Bab 4
Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.1. Gambaran Umum Institusi

Indonesia merupakan negara berkembang dengan jumlah penduduk 230 juta jiwa pada tahun 2009 dan pertumbuhan rata-rata 1,33% tiap tahunnya (BPS). Oleh karena itu dibutuhkan suatu infrastrukur yang tepat agar dapat mendorong perekonomian Negara. Maka dari itu dibentuklah PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk. untuk mengoperasikan jalan bebas hambatan.

Namun seiring makin padatnya tingkat lalu lintas di Indonesia, maka PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk. membentuk beberapa cabang dan juga anak perusahaan, ini dimaksudkan untuk mendukung PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk. dalam mengelola jalan.

4.1.1. Sejarah Umum Perusahaan

Sejak Pelita I pertumbuhan kota-kota di Indonesia cenderung meningkat. Pertumbuhan ini menyebabkan meningkatnya kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang mendorong peningkatan volume lalu lintas. Jalan arteri yang seharusnya digunakan untuk lalu lintas jarak jauh telah bercampur fungsinya, baik dengan jalan kolektor maupun jalan lokal. Keadaan seperti ini akan menimbulkan kemacetan lalulintas dan akan berakibat menghambat roda perekonomian negara.
Hal inilah yang mendasari pertimbangan ekonomi untuk membangun jalan arteri yang bertipe bebas hambatan. Untuk mewujudkan jalan seperti ini dibutuhkan dana yang besar, sementara dana Anggaran Pendapatan Belanja Negara sangat terbatas. Sehingga ditetapkan sistem tol pada jalan bebas hambatan pertama di Indonesia yaitu ruas Jakarta-Bogor-Ciawi sepanjang 27 Km yang merupakan bagian dari jalan tol Jagorawi.

Untuk mengoperasikan jalan tol tersebut pada tanggal 1 Maret 1978 didirikanlah PT. JASA MARGA (PERSERO) yang merupakan realisasi dari peraturan

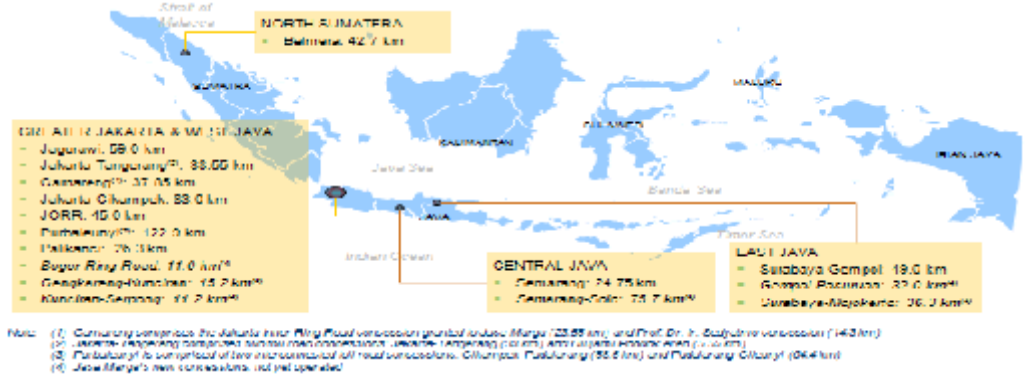
pemerintah No.4 tahun 1978 tentang penyertaan Modal Negara Republik Indonesia, dalam pendirian Perusahaan Perseroan (Persero) bidang pengadaan. Pengelolaan dan pemeliharaan jalan tol serta ketentuan-ketentuan untuk pengusahaannya (Lembar Negara Republik Indonesia No.4) dan keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia No.90/KMK.06/1979, tentang penetapan modal perusahaan perseroan PT. JASA MARGA (PERSERO) tanggal 27 Februari 1978.

Pendirian perusahaan PT. JASA MARGA (PERSERO) berdasarkan pada akte Notaris Kartini Mulyadi S.H dengan Akte No. 1 Tanggal 1 Maret 1978 dan diubah dengan akte No. 187 tanggal 19 Mei 1981 yang dibuat di hadapan notaris yang sama yang telah disyahkan dengan surat keputusan Menteri Kehakiman RI. No. Y.A 5/ 130/1 tanggal 22 Februari 1982 dan didaftarkan di kepaniteraan pengadilan Negeri di bawah No. 1138 dari Berita Negeri Republik Indonesia tanggal 10 September 1982 No. 73. Selanjutnya diubah dan ditambah dengan akte No. 7 tanggal 4 Oktober 1985 di hadapan Winnie Hadiprojo, S.H. pengganti Kartini Mulyadi, S.H. di Jakarta dan Akte No. 112 tanggal 29 Oktober 1985 yang dibuat di hadapan notaris Kartini Mulyadi, S.H telah disetujui oleh menteri Kehakiman Republik Indonesia dengan Surat Keputusan No. C2-7339.HT.01 04 tahun 1985 tanggal 15 November 1985. Serta diumumkan dalam tambahan No. 53 dari Berita Negara Republik Indonesia tanggal 14 Januari 1986 No. 4. Tugas Pokok yang dibebankan pemerintah kepada perseroan meliputi pengadaan, pengelolaan serta pemeliharaan jalan tol dan jembatan tol.

PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk. untuk selanjutnya disebut PT. Jasa Marga adalah suatu Perseroan Terbatas milik Negara yang didirikan dalam rangka melaksanakan ketentuan-ketentuan peraturan pemerintah tentang pendirian perusahaan perseroan (Persero) di bidang pengadaan, pengelolaan, dan pemeliharaan jalan atau jalan tol serta ketentuan-ketentuan pengusahaannya. Dan bidang usahanya PT. Jasa Marga merupakan suatu perseroan yang berada di bawah pembinaan teknis Departemen Pekerjaan Umum.

Saat ini PT. Jasa Marga telah mengelola beberapa jalan dan jembatan tol. Jalan tol pertama yang dibangun adalah jalan tol Jagorawi seksi Jakarta, Cibinong pada bulan April 1978 dengan ruas Cawang-Cibinong sepanjang 27 Km yang langsung dioperasikan pada saat peresmian. Jalan bebas hambatan ini langsung diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia yang pada waktu itu dijabat oleh Presiden Soeharto. Sejak mulai beropersainya tahun 1978 PT. Jasa Marga telah mencapai peningkatan laba bersih dari tahun ke tahun. Laba setelah pajak penghasilan setelah tahun 1987 tercatat sebesar Rp.2.580.313.000,00.

Sebagai sebuah perusahaan yang ingin berkembang maka PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk. membuka beberapa Cabang di daerah antara lain Jagorawi, Cawang-Tomang-Cengkareng, Jakarta-Cikampek, Jakarta-Tangerang, Purbaleunyi, Palikanci, Semarang Plaza Tol Maryaman, Surabaya-Gempol-Mojokerto, Belmera (Medan). Salah satu cabang perusahaan yang berada di daerah Jawa Barat adalah Cabang Padaleunyi-Citarum yang khusus mengelola jalan tol Padaleunyi. Cabang perusahaan ini diresmikan pada tanggal 11 Maret 1991 oleh Presiden Soeharto yang pada saat itu masih menjabat sebagai Presiden Republik Indonesia bersamaan dengan peresmian ruas jalan tol sepanjang 64,39 Km yang menghubungkan daerah Cileunyi dan Padalarang.



Gambar 4.1 Lokasi Pengelolaan PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk.

Sumber : www.jasamarga.com

Perkembangan arus volume kendaraan juga mempengaruhi perkembangan pembangunan jalan tol termasuk yang terjadi pada Cabang Padaleunyi-Citarum.

Dalam rangka menyongsong ulang tahun Konferensi Asia Afrika (KAA) yang diselenggarakan di Bandung maka dibangunlah jalan tol dengan menggabungkan ruas jalan tol Cikampek dan Padalarang sepanjang 27 Km. Ruas jalan tol ini diresmikan oleh Presiden Susilo Bambang Yudoyono pada tanggal 12 Juli 2005. Hal ini menyebabkan perubahan nama Cabang perusahaan dari Cabang Padaleunyi-Citarum menjadi Cabang Purbaleunyi. Perubahan tersebut dilandasi dengan keluarnya SK Direksi PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk. No. 125/KPTS/2005 tanggal 11 Juli 2005. Setelah adanya penambahan ruas jalan tol, maka panjang jalan tol yang dikelola oleh Cabang Purbaleunyi menjadi 91 Km mulai dari Sadang sampai dengan Cileunyi.

4.1.2. Visi dan Misi Perusahaan

Visi Perusahaan

Dalam menjalankan kegiatan usahanya perusahaan mempunyai visi sebagai penyelenggara jalan tol yang profesional, unggul, dan terpercaya.

Misi Perusahaan

Selain mempunyai visi perusahaan juga memiliki misi yang harus dicapai dalam menjalankan kegiatan usahanya. Misi perusahaan tersebut adalah:

a. Memberikan pelayanan yang optimal kepada pemakai jalan.
b. Mengembangkan pembangunan dan operasi jalan tol yang layak dan mendukung pembangunan nasional.
c. Mengelola perusahaan secara profesional agar sehat, tumbuh dan berkembang.

4.1.3. Logo Perusahaan



Sumber : www.jasamarga.co.id (2011)

Gambar 4.2 Logo PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk.

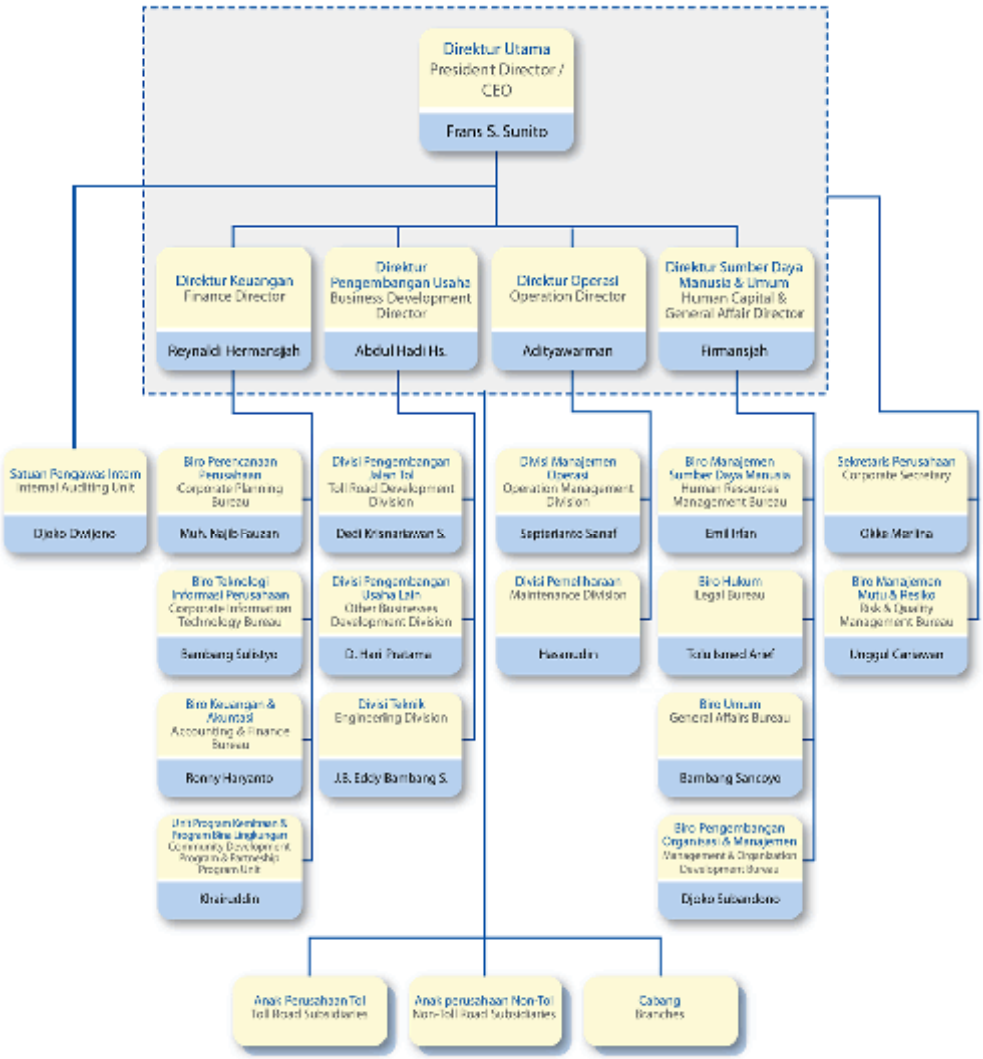
- Logo berbentuk Bola/Bundar dengan tampilan 3 Dimensi, menunjukkan Jasa Marga mempunyai Image yg modern, simple, efisien dan efektif.
- Bentuk Dasar Logo berbentuk huruf J yang terlihat seperti ruas simpang susun jalan tol, menunjukkan bahwa PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk. bergerak dibidang jasa jalan tol.
- Nama perusahaan menggunakan font yang memiliki sudut kelengkungan yang flexible, mencerminkan PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk. selalu beradaptasi dengan zaman.
- Warna dasar biru dan kuning, mencerminkan konsistensi dan kesinambungan.

4.1.4. Kegiatan Usaha PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk.

Berdasarkan pada akte pendiriannya, PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk. adalah perusahaan yang mempunyai usaha dibidang pelayanan jasa khususnya yaitu menyelenggarakan kegiatan operasional pengumpulan tol, pengaturan dan pelayanan lalu lintas, perencanaan, pembangunan, dan pemeliharaan jalan tol serta pengelolaan sumber daya operasional sesuai dengan tatalaksana/prosedur operasional dan tingkat kewenangan yang telah ditetapkan. Sedangkan dalam perkembangan selanjutnya, PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk. tidak hanya

dalam penyelenggaraan jalan tol saja. Namun berkembang dalam usaha pengelolaan Tempat Istirahat *(Rest Area)*, pengembangan properti dan juga bisnis informasi teknologi.

4.1.5 Struktur Organisasi PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk.



Sumber : www.jasamarga.com (2011)

Gambar 4.3 struktur organisasi PT. JASA MARGA (PERSERO) Tbk.

4.2. Pengumpulan Data Khusus

4.2.1. Deskripsi Proyek

Proyek pelebaran gerbang tol yang berlokasi di gerbang Tol Moch Toha, dimulai pada bulan September 2010 yang mengbutuhkan waktu untuk pengerjaannya selama 90 hari kerja. Pada proyek ini perusahaan menunjuk perusahaan lain untuk mengelola proyek ini atau yang disebut dengan kontraktor. Selanjutnya kontaktor akan bertanggung jawab atas proyek tersebut.

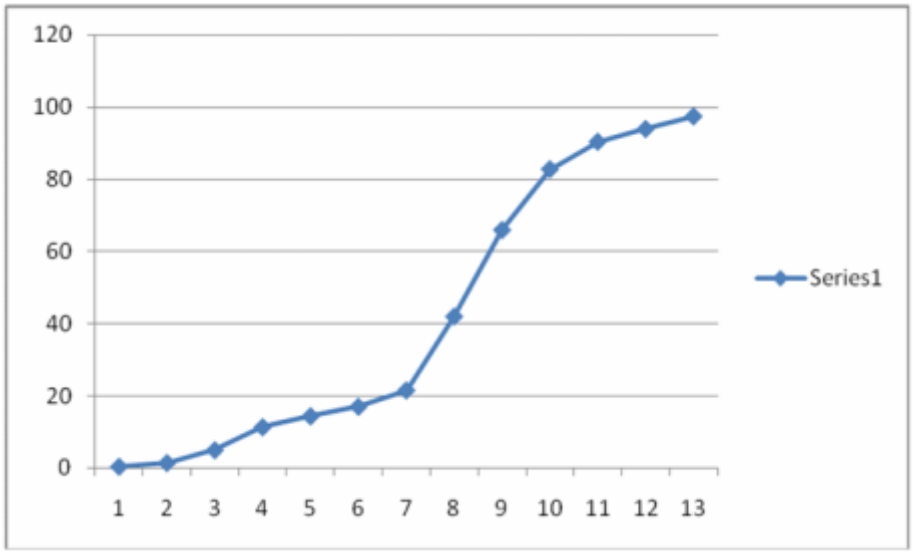
4.2.2. *Time Schedule* Proyek Pelebaran Gerbang Tol

Tabel 4.1. *Time Schedule* Proyek Pelebaran Gerbang Tol

No	Jenis Pekerjaan	Bobot % pekerjaan	Waktu Perencanaan												
			Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4
			M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11	M-12	M-13
I	**Umum**														
1.1	Persiapan dan Mobilisasi	1,186	0,19%	0,19%	0,19%	0,19%	0,19%	0,19%							
1.2	Pemeliharaan dan Penganturan Lalu lintas	1,186							0,17%	0,17%	0,17%	0,17%	0,17%	0,17%	0,17%
II	**Pembersihan Tempat Kerja**	0,538	0,27%	0,27%											
2.1	Pembersihan lahan tempat kerja														
III	**Pembongkaran**	1,637		0,55%	0,55%	0,55%									
IV	**Pekerjaan Tanah**														
4.1	Galian Tanah Pondasi	5,7			2,80%	2,80%									
4.2	Timbunan Biasa	5,7				2,80%	2,80%								
V	**Galian Struktur**														
5.1	Galian perkerasan beraspal tanpa cold milling machine	0,08				0,03%	0,03%	0,03%							
VI	**Drainase**														
6.1	Galian untuk saluran air	7,12				2,37%	2,37%	2,37%							
VII	**Subgrade**														
7.1	Lapis Perekat	0,144						0,05%	0,05%	0,05%					
VIII	**Subbase**														

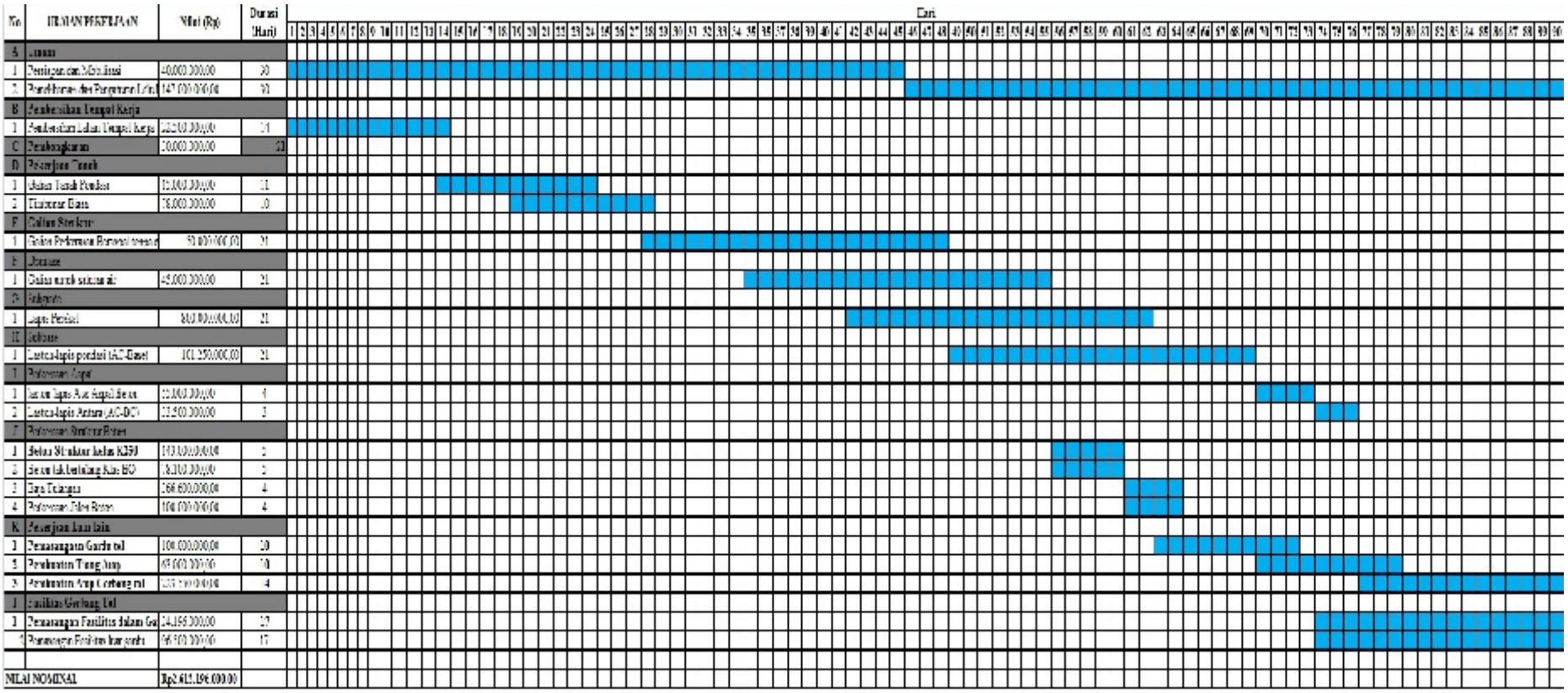
8.1	Laston-lapis pondasi (AC-Base)	5,802							1,93%	1,93%	1,93%				
IX	**Perkerasan Aspal**														
9.1	Laston-lapis Aus Aspal Beton	4,9										4,90%			
9.2	Laston-lapis antara (AC-BC) modifikasi leveling	4,9											4,90%		
X	**Perkerasan Struktur Beton**														
10.1	Beton Struktur kelas K250	9,14								9,14%					
10.2	Beton tak bertulang Klas B0	9,14								9,14%					
10.3	Baja Tulangan	9,14									9,14%				
10.4	Pasangan Batu Kali	9,14									9,14%				
10.5	Perkerasan Jalan Beton	9,14										9,14%			
XI	**Pekerjaan Lain-lain**														
11.1	Pemasangan gardu tol	1,98									1,98%				
11.2	Pembuatan tiang atap	1,98										0,99%	0,99%		
11.3	Pembuatan Atap Gerbang Tol	1,98												0,99%	0,99%
XII	**Fasilitas Gerbang Tol**														
12.1	Pemasangan Fasilitas dalam Gardu	4,7									1,56%	1,56%	1,56%		
12.2	Pemasangan Fasilitas Luar Gardu	4,7												2,35%	2,35%
	Jumlah	100	0,46%	1,01	3,54	6,367	3,017	2,637	4,52	20,43	23,92	16,76	7,62	3,51	3,51
	Rencana bobot		0,46	1,47	5,01	11,38	14,39	17,03	21,55	41,98	65,9	82,7	90,28	93,8	97,301

4.2.3. Kurva S



Gambar 4.4. Kurva S perencanaan proyek pelebaran tol

4.2.4. *Gantt Chart* Perencanaan Proyek Pelebaran Gerbang Tol



Gambar 4.5. *Gantt Chart* Perencanaan Proyek Pelebaran Gerbang Tol

4.2.5. Anggaran Biaya Proyek

Dibawah ini merupakan anggaran biaya proyek pelebaran gerbang tol, berdasarkan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Tabel 4.2. RAB Proyek Pelebaran Gerbang Tol

No	Uraian Pekerjaan	satuan	Perkiraan kuantitas	volume	Harga satuan	Jumlah Harga
A	Umum					
1	Persiapan dan Mobilisasi	LS	100	100	40.000.000,00	40.000.000,00
2	Pemeliharaan dan Penganturan lalu lintas	LS	100	100	147.000.000,00	147.000.000,00
B	Pembersihan tempat kerja					
1	Pembersihan lahan tempat kerja	LS	100	100	2.250.000,00	225.000.000,00
C	Pembongkaran	LS	30	30	30.000.000,00	30.000.000,00
D	Pekerjaan Tanah					
1	Galian tanah pondasi	M^2	6	120	2.500.000,00	15.000.000,00
2	Timbunan biasa	LS	100	100	78.000.000,00	78.000.000,00
E	Galian Struktur					
1	Galian perkerasan beraspal tanpa cold milling machine	M^2	100	100	1.000.000,00	100.000.000,00
F	Drainase					
1	Galian untuk drainase dan saluran air	M^2	100	100	450.000,00	45.000.000,00
G	Subgrade					
1	Lapis perekat	liter	10.000	9950	80.000,00	800.000.000,00
H	Subbase					

1	Laston-lapis pondasi (AC-Base) modifikasi	M^2	100	100	1.012.500,00	101.250.000,00
I	Perkerasan aspal					
1	Laston-lapis Aus aspal Beton	M^2	110	100	1.012.500,00	101.250.000,00
2	Laston-lapis Antara (AC-BC) modifikasi leveling	ton	50	45	2.012.500,00	90.562.500,00
J	Perkerasan Struktur Beton					
1	Beton struktur kelas k250	M^2	110	100	1.305.000,00	143.000.000,00
2	Beton tak bertulang klas B0	M^2	110	100	710.000,00	78.100.000,00
3	Baja tulangan	kg	5.200	5000	70.500,00	366.600.000,00
4	Perkerasan jalan beton	M^2	110	100	2.000.000,00	200.000.000,00
K	Pekerjaan lain-lain					
1	Pemasangan gardu tol	unit	2	2	50.000.000,00	100.000.000,00
2	Pembuatan tiang atap	unit	6	6	10.500.000,00	63.000.000,00
3	Pembuatan atap gerbang tol	M	17	15	13.150.000,00	223.550.000,00
L	Fasilitas Gerbang Tol					
1	Pemasangan fasilitas dalam gardu	unit	-	-	36.907.500,00	36.907.500,00

2	Pemasangan fasilitas luar gardu	unit	-	-	96.500.000,00	96.500.000,00
	total					**3.080.720.000,00**

Tabel 4.3. biaya proyek

No	Uraian Pekerjaan	satuan	Perkiraan kuantitas	volume	Harga satuan	Jumlah Harga
A	Umum					
1	Persiapan dan Mobilisasi	LS	100	100	40.000.000,00	40.000.000,00
2	Pemeliharaan dan Penganturan lalu lintas	LS	100	100	147.000.000,00	147.000.000,00
B	Pembersihan tempat kerja					
1	Pembersihan lahan tempat kerja	LS	100	100	22.500.000,00	22.500.000,00
C	Pembongkaran	LS	30	30	30.000.000,00	30.000.000,00
D	Pekerjaan Tanah					
1	Galian tanah pondasi	M^2	6	120	2.500.000,00	15.000.000,00
2	Timbunan biasa	LS	100	100	78.000.000,00	78.000.000,00
E	Galian Struktur					
1	Galian perkerasan beraspal tanpa cold milling machine	M^2	100	100	500.000,00	50.000.000,00
F	Drainase					
1	Galian untuk drainase dan saluran air	M^2	100	100	450.000,00	45.000.000,00
G	Subgrade					
1	Lapis perekat	liter	10.000	9950	80.000,00	800.000.000,00
H	Subbase					
1	Laston-lapis pondasi (AC-Base) modifikasi	M^2	100	100	1.012.500,00	101.250.000,00
I	Perkerasan aspal					
1	Laston-lapis Aus aspal Beton	M^2	110	100	500.000,00	55.000.000,00

2	Laston-lapis Antara (AC-BC) modifikasi leveling	ton	50	45	670.000,00	33.500.000,00
J	Perkerasan Struktur Beton					
1	Beton struktur kelas k250	M^2	110	100	1.305.000,00	143.000.000,00
2	Beton tak bertulang klas B0	M^2	110	100	710.000,00	78.100.000,00
3	Baja tulangan	kg	5.200	5000	70.500,00	366.600.000,00
4	Perkerasan jalan beton	M^2	110	100	2.000.000,00	100.000.000,00
K	Pekerjaan lain-lain					
1	Pemasangan gardu tol	unit	2	2	50.000.000,00	100.000.000,00
2	Pembuatan tiang atap	unit	6	6	10.500.000,00	63.000.000,00
3	Pembuatan atap gerbang tol	M	17	15	13.150.000,00	223.550.000,00
L	Fasilitas Gerbang Tol					
1	Pemasangan fasilitas dalam gardu	unit	-	-	24.196.000,00	24.196.000,00
2	Pemasangan fasilitas luar gardu	unit	-	-	96.500.000,00	96.500.000,00
	Total					**2.612.196.000,00**

4.2.6. Harga Satuan Upah, Alat Dan Bahan

Tabel 4.4. Daftar harga satuan upah, Alat dan Bahan

No	Nama pekerjaan	Masa kerja	Jumlah tenaga kerja	Upah perhari	Total upah
1.	Keamanan	90	4	50.000,00	18.000.000,00
2.	Pembantu pekerja	90	20	50.000,00	90.000.000,00
3.	Pekerja	90	10	52.000,00	47.250.000,00
4.	Pekerja kepala	90	4	55.000,00	19.800.000,00
5.	Pembantu tukang	90	10	55.000,00	49.500.000,00
6.	Tukang batu	21	12	60.000,00	15.120.000,00
7.	Tukang kayu	21	4	65.000,00	5.460.000,00
8.	Tukang besi	90	4	62.500,00	22.500.000,00
9.	Tukang kepala	90	6	70.000,00	37.800.000,00
10.	Mandor	90	5	80.000,00	36.000.000,00
11.	Mandor kepala	90	2	85.000,00	15.300.000,00
12.	Pembantu mekanik	90	2	60.000,00	10.800.000,00
13.	Mekanik	90	2	85.000,00	15.300.000,00
14.	Pembantu sopir/ operator	90	6	60.000,00	32.400.000,00
15.	Sopir SIM A	90	3	80.000,00	21.600.000,00
16.	Sopir SIM B I	90	2	90.000,00	16.200.000,00
17.	Sopir SIM B II	90	1	100.000,00	9.000.000,00
18.	Operator	76	5	100.000,00	38.000.000,00
19.	Administrasi lapangan	90	2	85.000,00	15.300.000,00
20.	Pelaksana lapangan	90	4	110.000,00	39.600.000,00
21.	Lain-lain	90	4	100.000,00	36.000.000,00
	Total		112		590.930.000,00
No	Nama alat	Masa penggunaan	Jumlah alat	Sewa perhari	Total sewa
1.	Dump truck 3-4 M^3	90	10	200.000,00	180.000.000,00
2.	Motor grader min 100 HP	21	8	540.000,00	90.720.000,00
3.	Loader roda karet 1.0- 1.6 M^3	21	1	12.852.000,00	269.892.000,00
4.	Alat penggali(excavator)80-140 HP	21	4	426.000,00	35.784.000,00
5.	Penggilas bervibrasi 5-8 ton	21	4	462.000,00	38.808.000,00

6.	Pemadat bervibrasi 1.5-3.0HP	63	5	102.000,00	32.130.000,00
7.	Penggilas roda karet 8-10 ton	21	2	708.000,00	29.736.000,00
8.	Kompresor 4000-6500 ltr/mnt	30	4	432.000,00	51.840.000,00
9.	Beton molen 0.3-0.6 M^3	63	10	144.000,00	90.720.000,00
10.	Pompa air 70-100 MM	42	4	108.000,00	18.144.000,00
11.	Jack Hammer	21	2	90.000,00	3.780.000,00
	Total		32		841.554.000,00
No	Nama bahan	satuan	Hatga satuan	Jumlah harga	
1.	Krikil	M^3	94.500,00	23.625.000,00	
2.	Pasir beton	M^3	104.000,00	20.800.000,00	
3.	Pasir pasang	M^3	95.000,00	19.000.000,00	
4.	Pasir urug	M^3	82.000,00	20.500.000,00	
5.	Tanah urug	M^3	55.000,00	33.000.000,00	
6.	Semen Portland	Zak	125.000,00	187.500.000,00	
7.	Cat tembok	Kg	26.000,00	26.000.000,00	
8.	Minyak cat	Ltr	8.000,00	800.000,00	
9.	Plastic terpal trasparan	M	26.000,00	3.900.000,00	
10.	Kain putih	M	36.000,00	3.600.000,00	
11.	Aspal	Drum	1.260.000,00	292.320.000,00	
12.	Kuas/ roll cat	Bh	21.000,00	420.000,00	
13.	Kawat beton	Kg	16.000,00	800.000,00	
14.	Besi beton	Kg	12,500,00	125.000.000,00	
15.	Besi siku	M	28.000,00	42.000.000,00	
16.	Atap almunium gelombang	Lbr	123.000,00	30.750.000,00	
17.	Kabel	Rol	123.000,00	6.772.000,00	
18.	Asbes almunium	Lbr	154.500,00	38.625.000,00	
19.	Lain-lain		9.000.000,00	9.000.000,00	

4.2.7. WBS (*Work Breakdown Structure*)

A. Umum

A1. Persiapan dan Mobilisasi

A2. Pemeliharaan dan Penganturan lalu lintas.

B. Pembersihan Tempat Kerja

B1. Pembersihan Lahan Tempat Kerja

C. Pembongkaran

D. Pekerjaan Tanah

D1. Galian Tanah Pondasi

D2. Timbunan Biasa

E. Galian Struktur

E1. Galian Perkerasan Beraspal Tanpa Cold Milling Machine

F. Drainase

F1. Galian untuk drainase dan saluran air

G. Subgrade

G1. Lapis Perekat

H. Subbase

H1. Laston-Lapis Pondasi (AC-Base) Modifikasi

I. Perkerasan Aspal

I1. Laston-lapis Aus Aspal Beton

I2. Laston-lapis Antara (AC-BC) modifikasi leveling

J. Perkerasan Struktur Beton

J1. Beton Struktur Kelaas K250

J2. Beton Tak bertulang Kelas B0

J3. Baja Tulangan

J4. Perkerasan Jalan Beton

K. Perkerjaan Lain-lain

K1. Pembuatan Tiang Gerbang

K2. Pembuatan Atap Gerbang

K3. Pemasangan Gardu Tol

L. Fasilitas Gerbang Tol

L1. Pemasangan Fasilitas dalam Gardu

L2. Pemasngan Fasilitas Luar Gardu

4.2.8. Hubungan Antar Kegiatan

Tabel 4.5. Hubungan Antar Kegiatan Proyek

No	Uraian Pekerjaan	Kode aktivitas	Aktivitas Pendahulu
A	Umum	A	-
1	Persiapan dan Mobilisasi	A1	-
2	Pemeliharaan dan Penganturan lalu lintas	A2	A1
B	Pembersihan tempat kerja	B	-
1	Pembersihan lahan tempat kerja	B1	A2
C	Pembongkaran	C	B1
D	Pekerjaan Tanah	D	
1	Galian tanah pondasi	D1	C
2	Timbunan biasa	D2	D1
E	Galian Struktur	E	
1	Galian perkerasan beraspal tanpa cold milling machine	E1	D2
F	Drainase	F	
1	Galian untuk drainase dan saluran air	F1	E1
G	Subgrade	G	-
1	Lapis perekat	I1	F1
H	Subbase	H	-
1	Laston-lapis pondasi (AC-Base) modifikasi	I4	G I
I	Perkerasan aspal	I	
1	Laston-lapis Aus aspal Beton	I2	H1
2	Laston-lapis Antara (AC-BC) modifikasi leveling	I3	I1
J	Perkerasan Struktur Beton	J	
1	Beton struktur kelas k250	J1	I2
2	Beton tak bertulang klas B0	J2	J1
3	Baja tulangan	J3	J2

4	Perkerasan jalan beton	J4	J3
K	Pekerjaan Lain-lain	K	
1	Pemasangan gardu tol	K1	J4
2	Pembuatan tiang atap	K2	K1
3	Pembuatan atap gerbang tol	K3	K2
L	Fasilitas Gerbang Tol	L	
1	Pemasangan fasilitas dalam gardu	L1	K3
2	Pemasangan fasilitas luar gardu	L2	L1

4.3. Pengolahan Data

Unsur yang dibutuhkan untuk membuat jaringan kerja proyek adalah jenis pekerjaan proyek, perkiraan waktunya, logika ketergantungan kegiatan proyek, dan metode pelaksanaan konstruksi. Jika hal-hal tersebut diketahui, kita dapat menghitung untuk setiap pekerjaan yaitu waktu mulai paling cepat, waktu paling lambat, waktu total dan waktu bebas.penghitungan ini juga menghasilkan perkiraan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, dan yang terpenting adalah perhitungan tersebut akan memutuskan perhatian pada pekerja yang paling penting yaitu lintsan kritis untuk proyek tersebut. Hal ini merupakan satu konsep yang tepat untuk membantu manajemen sehingga dapat menentukan prioritas pengalokasian sumberdaya untuk oprasi-oprasi itu, sedangkan keuntungan dari jaringan kerja ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menjelaskan lebih jelas ketergantungan antar kegiatan, serta pengaruh suatu kegiatan terhadap kegiatan lainnya.
2. Dapat menghitung waktu proyek dan tenggang waktu dari masing-masing kegiatan.
3. Dapat menunjukkan letak dari lintasan kritis.
4. Merupakan dasar untuk mengendalikan proyek.

4.3.1. Rekap Kegiatan, WBS dan Hubungan Antar Kegiatan

Di bawah ini menjelaskan spesifikasi dan waktu aktual proyek yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh kegiatan proyek, waktu yang ada dihitung dalam jumlah hari.

Tabel 4.6. ketergantungan kegiatan

No	Uraian Pekerjaan	Kode aktivitas	Waktu Pekerjaan	Aktivitas Pendahulu
A	Umum	A	22 sep 2010 - 20 dec 2010	-
1	Persiapan dan Mobilisasi	A1	30	-
2	Pemeliharaan dan Penganturan lalu lintas	A2	30	A1
B	Pembersihan tempat kerja	B	22 Sep 2010 - 5 Okt 2010	-
1	Pembersihan lahan tempat kerja	B1	14	A2
C	Pembongkaran	C	29 Sep 2010 - 19 Okt 2010	B1

			(21)	
D	Pekerjaan Tanah	D	6 Okt 2010 - 26 Okt 2010	
1	Galian tanah pondasi	D1	11	C
2	Timbunan biasa	D2	10	D1
E	Galian Struktur	E	13 Okt 2010 – 2 Nov 2010	
1	Galian perkerasan beraspal tanpa cold milling machine	E1	21	D2
F	Drainase	F	20 Okt 2010 – 9 Nov 2010	
1	Galian untuk drainase dan saluran air	F1	21	E1
G	Subgrade	G	27 Okt 2010 – 16 Nov 2010	-
1	Lapis perekat	I1	21	F1
H	Subbase	H	3 Nov 2010 – 23 Nov 2010	-
1	Laston-lapis pondasi (AC-Base) modifikasi	I4	21	G I
I	Perkerasan aspal	I	24 Nov 2010 – 7 Des 2010	
1	Laston-lapis Aus aspal Beton	I2	7	H1
2	Laston-lapis Antara (AC-BC) modifikasi leveling	I3	7	I1
J	Perkerasan Struktur Beton	J	10 Nov 2010 – 30 Nov 2010	
1	Beton struktur kelas k250	J1	5	I2
2	Beton tak bertulang klas B0	J2	5	J1
3	Baja tulangan	J3	4	J2
4	Perkerasan jalan beton	J4	3	J3
K	Pekerjaan Lain-lain	K	17 Nov 2010 – 20 Des 2010	
1	Pemasangan gardu tol	K1	10	J4
2	Pembuatan tiang atap	K2	10	K1
3	Pembuatan atap gerbang tol	K3	14	K2
L	Fasilitas Gerbang Tol	L	17 Nov 2010 – 20 Des 2010	
1	Pemasangan fasilitas dalam gardu	L1	17	K3
2	Pemasangan fasilitas luar gardu	L2	17	L1

4.3.2. Jaringan Kerja berbasis pada PDM

Jaringan kerja dibuat untuk menjelaskan hubungan antara kegiatan dan waktu perencanaan proyek. Penyusunan jaringan kerja ini dibuat berdasarkan logika mengenai keterkaitan suatu aktivitas kegiatan dengan aktivitas aktivitas kegiatan lainnya dalam menyelesaikan proyek secara keseluruhan.untuk menghitung waktu penyelesaian atau waktu tercepat dari jeringan kerja menggunakan dua macam penghitungan maju dan perhitungan mundur dengan simbol yang digunakan adalah sebagai berikut:

D : Durasi Kegiatan
ES : Waktu mulai paling cepat
EF : Waktu selesai paling cepat
LS : Waktu mulai paling lambat
LF : Waktu selesai paling lambat

Pada bab 2 telah dibahas perhitungan maju dan mundur, dimana pada:

Perhitungan maju

$ES_{(j)} = ES_{(i)} + SS(_{i,j})$ atau

$ES_{(i)} + SF_{(i-j)} - D_{(j)}$ atau

$EF_{(i)} + FS_{(i-j)}$ atau

$EF_{(i)} + FF_{(i-j)} - D_{(j)}$

Perhitungan mundur

$LF_{(i)} = LF_{(j)} - FF_{(i-j)}$ atau

$LS_{(j)} - FS_{(i-j)}$ atau

$LF_{(j)} - SF_{(i-j)} + D_{(i)}$ atau

$LS_{(j)} - SS_{(i-j)} + D_{(j)}$

Penghitungan float total

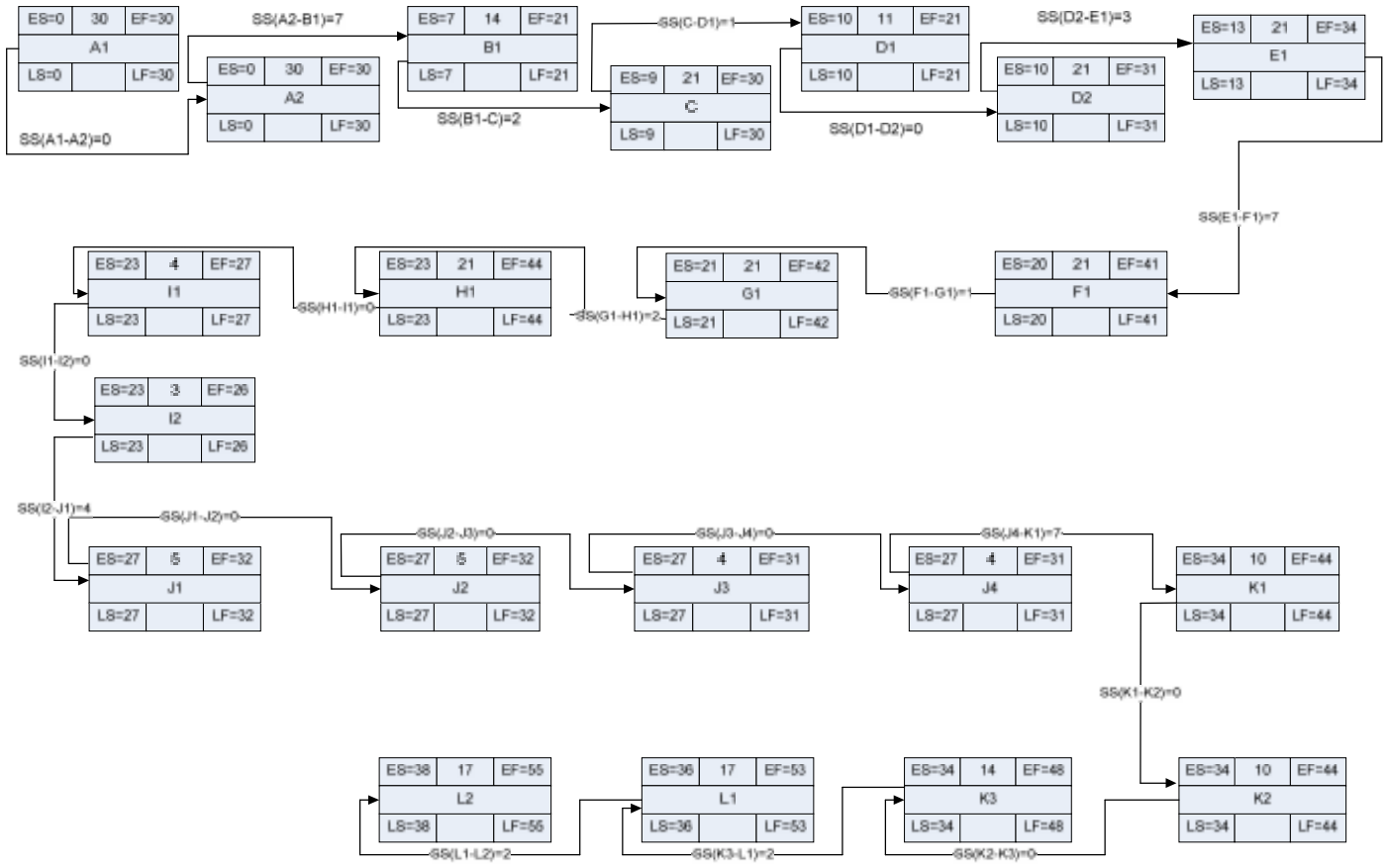
$S_{(i,j)} = LF - EF$

Gambar Jaringan Kerja Pelaksanaan dapat dilihat pada gambar 4.6. berikutnya.

Tabel 4.7. Uraian pekerjaan dan waktu proyek

No	Uraian Pekerjaan	Kode aktivitas	Durasi	Aktivitas Pendahulu
A	Umum			
1	Persiapan dan Mobilisasi	A1	30	-
2	Pemeliharaan dan Penganturan lalu lintas	A2	30	A1
B	Pembersihan tempat kerja			
1	Pembersihan lahan tempat kerja	B1	14	A2
C	Pembongkaran	C	21	B1
D	Pekerjaan Tanah			
1	Galian tanah pondasi	D1	11	C
2	Timbunan biasa	D2	10	D1
E	Galian Struktur			
1	Galian perkerasan beraspal tanpa cold milling machine	E1	21	D2
F	Drainase			
1	Galian untuk drainase dan saluran air	F1	21	E1
G	Subgrade			
1	Lapis perekat	G1	21	F1
H	Subbase			
1	Laston-lapis pondasi (AC-Base) modifikasi	H1	21	G I
I	Perkerasan aspal			
1	Laston-lapis Aus aspal Beton	I1	7	H1
2	Laston-lapis Antara (AC-BC) modifikasi leveling	I2	7	I1
J	Perkerasan Struktur Beton			
1	Beton struktur kelas k250	J1	5	I2
2	Beton tak bertulang klas B0	J2	5	J1
3	Baja tulangan	J3	4	J2
4	Perkerasan jalan beton	J4	4	J3
K	Pekerjaan Lain-lain			
1	Pemasangan gardu tol	K1	10	J4
2	Pembuatan tiang atap	K2	10	K1
3	Pembuatan atap gerbang tol	K3	14	K2

L	Fasilitas Gerbang Tol			
1	Pemasangan fasilitas dalam gardu	L1	17	K3
2	Pemasangan fasilitas luar gardu	L2	17	L1



Gambar 4.6. Jaringan kerja menggunakan metode PDM

4.3.3. Gantt Chart Perencanaan Proyek Pelebaran Gerbang Tol Berbasis PDM

Gambar 4.7. *Gantt Chart* Perencanaan Proyek Pelebaran Gerbang Tol Berbasis Metode PDM.

Tabel 4.8. Contoh perhitungan pembuatan jaringan kerja dengan metode PDM.

No	Keg.	Durasi (Hari)	Aktiv. Pend.	Jenis	ES= ES_i+SS_{ij}	EF= ES_i+D_i	LS= LF_i-D_i	LF= $LS_i-SS_{ij}+D_i$	LF-ES	Status
1	A1	30	-	-	0	30	0	30	30	KRITIS
2	A2	30	A1	SS=0	0	30	0	30	30	KRITIS
3	B1	14	A2	SS=7	7	21	7	21	14	KRITIS
4	C	21	B1	SS=2	9	30	9	30	21	KRITIS
5	D1	11	C	SS=1	10	21	10	21	11	KRITIS
6	D2	21	D1	SS=0	10	31	10	31	21	KRITIS
7	E1	21	D2	SS=3	13	34	13	34	21	KRITIS
8	F1	21	E1	SS=7	20	41	20	41	21	KRITIS
9	G1	21	F1	SS=1	21	42	21	42	21	KRITIS
10	H1	21	G1	SS=2	23	44	23	44	21	KRITIS
11	I1	4	H1	SS=0	23	27	23	27	4	KRITIS
12	I2	3	I1	SS=0	23	26	23	26	3	KRITIS
13	J1	5	I2	SS=4	27	32	27	32	5	KRITIS
14	J2	5	J1	SS=0	27	32	27	32	5	KRITIS
15	J3	4	J2	SS=0	27	31	27	31	4	KRITIS
16	J4	4	J3	SS=0	27	31	27	31	4	KRITIS
17	K1	10	J4	SS=7	34	44	34	44	10	KRITIS
18	K2	10	K1	SS=0	34	44	34	44	10	KRITIS
19	K3	14	K2	SS=0	34	48	34	48	14	KRITIS
20	L1	17	K3	SS=2	36	53	36	53	17	KRITIS
21	L2	17	L1	SS=2	38	55	38	55	17	KRITIS

Contoh perhitungan pembuatan jaringan kerja dengan metode PDM, Yaitu:

- Perhitungan Maju

- ES = ESi + SSij

  $ES_2 = 0 + 0 = 0$

  $ES_3 = 0 + 7 = 7$

- EF = Esi + Di

  $EF_2 = 0 + 14 = 14$

  $EF_3 = 7 + 21 = 28$

- Perhitungan Mundur

- LS = Lfi-Di

  $LS_2 = 30 - 30 = 0$

  $LS_3 = 28 - 21 = 7$

- LF = LSj-SSj+Di

  $LS_2 = 7 - 7 + 14 = 14$

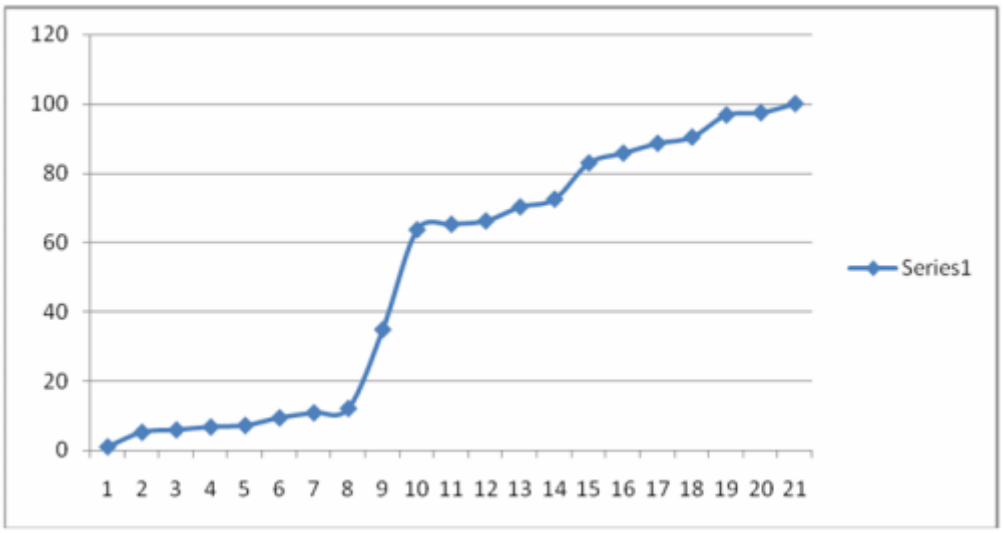
  $LS_3 = 9 - 2 + 21 = 28$

Untuk menentukan kegiatan yang bersifat KRITIS dan kemudian menentukan JALUR KRITIS ditandai oleh beberapa keadaan sebagai berikut:

- ✓ *Earlist Start* (ES) = *Latest Start* (LS)
- ✓ *Earlist Finish* (Ef) = *Latest Finish* (LF)
- ✓ *Latest Finish* (LF) - *Earlist Start* (ES) = Duras Kegiatan

Hasil dari pengolahan data pada jaringan kerja PDM, JALUR KRITIS yang diperoleh yaitu pada kegiatan No 1 s/d 21 yang artinya jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat akan menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan.

4.3.4. Kurva S



Gambar 4.7. kurva S Usulan perencanaan proyek