

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Data

Data penelitian diambil dari proyek pembangunan apartemen grandshamaya yang merupakan hasil dari wawancara dengan pihak manajemen proyek. Data yang di dapatkan adalah durasi pesimis (tp), durasi optimis (to), dan durasi memungkinkan (tm). Berikut Tabel 4.1

Tabel 4.1 - Data *optimistic time* (to), *most likely time* (tm) dan *pesimistic time* (tp)

No.	Uraian pekerjaan	Durasi		
		to	Tm	tp
A	Substructure WORKS			
1	EXCAVATION WORKS (PC RATE)			
	Basement 1 level -3.300 to +1.150	112	120	127
2	CUTTING OFF PILE HEAD			
	Main Bore Pile Ø1200mm	83	90	95
	TestPile&ReactionPileØ1200mm	174	180	183
	SecantPileØ1200mm	88	93	95
3	Reinforced Concrete Fc 35 Mpa			
	Beam - Basement 1	111	120	125
	Slab - Basement 1	111	120	125
4	Formwork			
	beam - Basement 1	111	120	125
	Slab - Basement 1	111	120	125
5	REBAR			
	Beam - Basement 1	281	292.5	300
	Slab - Basement 1	281	292.5	300
6	SECANT PILE JOINT SLAB			
	Hilti RE500 Epoxy incl. Drill Length=2m	111	120	127
	SIKASWELL- Basement 1	111	120	127
	SIKAFUCA - PC RATE - Basement 1	111	120	127
	DEWATERING			
	Surface Dewatering	321	330	337
	Deep well Dewatering	321	330	337

B	ADDITIONAL WORKS (PROVSUM)			
1	BORED PILE & KING POST	1	1.5	3
2	COUPLER (PROVSUM)			
	D22	1	1.5	3
	D25	1	1.5	3
	D32	1	1.5	3
3	CAPPING BEAM			
	Excavation	97	105	110
	Backfill	52	60	66
	Concrete Fc' 35 Capping Beam	211	225	234
	Concrete Fc' 35 Secant Pile add	211	225	234
	Demolished Capping Beam	9	15	20
	Formworks capping Beam	215	225	234
	Rebar	215	225	234
	Demolished Platform	123	135	144
4	STEEL ACCESS RAMP (PROVSUM)	9	15	20
5	FORMWORK SCAFFOLDING (PROVSUM)	128	135	140

C	VARIATION WORKS			
1	Inclinometer	169	180	189
2	Sparring Capping Beam	19	30	40
3	Demolished Guidewall	49	60	70
4	Stampcold Coupler	23	30	35
5	Strut Steel	11	18	24
6	Floor Hardener	115	120	125
7	Gusette on King Post	115	120	125
8	Concrete for Column Head Shearwall B1	112	120	125
9	Fromwork for Coloumn Head& Shearwall B1	112	120	125
10	Rebar for Column Head& Shearwall B1	112	120	125
11	waller beam calculation			
	Rebar	112	120	125
	Formwork	112	120	125
	Concrete	112	120	125

4.2. Menentukan Durasi Waktu Yang Diharapkan (T_e)

Setelah mendapatkan data waktu optimis (t_o), waktu pesimis (t_p), dan waktu yang memungkinkan (t_m). Maka langkah selanjutnya adalah menentukan durasi waktu yang diharapkan (t_e). Durasi yang diharapkan dapat diitung menggunakan rumus berikut:

$$t_e = \frac{(t_o + 4 \cdot t_m + t_p)}{6}$$

- a. Perhitungan (t_e) untuk pekerjaan Basement 1 level -3.300 to +1.150

$$\text{Durasi optimis } (t_o) = 112$$

$$\text{Durasi memungkinkan } (t_m) = 120$$

$$\text{Durasi pesimis } (t_p) = 127$$

Maka,

$$t_e = \frac{(t_o + 4 \cdot t_m + t_p)}{6} = \frac{(112 + (4 \cdot 120) + 127)}{6} = \frac{719}{6} = 119.8$$

- b. Perhitungan (t_e) untuk pekerjaan Main Bore Pile Ø1200mm

$$\text{Durasi optimis } (t_o) = 83$$

$$\text{Durasi memungkinkan } (t_m) = 90$$

$$\text{Durasi pesimis } (t_p) = 95$$

Maka :

$$t_e = \frac{(t_o + 4 \cdot t_m + t_p)}{6} = \frac{(83 + (4 \cdot 90) + 95)}{6} = \frac{538}{6} = 89.7$$

Untuk rekapitulasi perhitungan (*te*) dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut

Tabel 4.2 - Rekapitulasi Durasi Yang Diharapkan (*Te*) Pada Pekerjaan Rincian

No.	Uraian pekerjaan	Durasi			
		To	tm	tp	te
A	Substructure WORKS				
1	EXCAVATION WORKS (PC RATE)				
	Basement 1 level -3.300 to +1.150	112	120	127	119.8
2	CUTTING OFF PILE HEAD				
	Main Bore Pile Ø1200mm	83	90	95	89.7
	TestPile&ReactionPileØ1200mm	174	180	183	179.5
	SecantPileØ1200mm	88	93	95	92.5
3	Reinforced Concrete Fc 35 Mpa				
	Beam - Basement 1	111	120	125	119.3
	Slab - Basement 1	111	120	125	119.3
4	Formwork				
	beam - Basement 1	111	120	125	119.3
	Slab - Basement 1	111	120	125	119.3
5	REBAR				
	Beam - Basement 1	281	292.5	300	291.8
	Slab - Basement 1	281	292.5	300	291.8
6	SECANT PILE JOINT SLAB				
	Hilti RE500 Epoxy incl. Drill Length=2m	111	120	127	119.7
	SIKASWELL- Basement 1	111	120	127	119.7
	SIKAFUCA - PC RATE - Basement 1	111	120	127	119.7
	DEWATERING				
	Surface Dewatering	321	330	337	329.7
	Deep well Dewatering	321	330	337	329.7
B	ADDITIONAL WORKS (PROVSUM)				
1	BORED PILE & KING POST	1	1.5	3	1.7
2	COUPLER (PROVSUM)				
	D22	1	1.5	3	1.7
	D25	1	1.5	3	1.7
	D32	1	1.5	3	1.7

3	CAPPING BEAM				
	Excavation	97	105	110	104.5
	Backfill	52	60	66	59.7
	Concrete Fc' 35 Capping Beam	211	225	234	224.2
	Concrete Fc' 35 Secant Pile add	211	225	234	224.2
	Demolished Capping Beam	9	15	20	14.8
	Formworks capping Beam	215	225	234	224.8
	Rebar	215	225	234	224.8
	Demolished Platform	123	135	144	134.5
4	STEEL ACCESS RAMP (PROVSUM)	9	15	20	14.8
5	FORMWORK SCAFFOLDING (PROVSUM)	128	135	140	134.7
C	VARIATION WORKS				
1	Inclinometer	169	180	189	179.7
2	Sparring Capping Beam	19	30	40	29.8
3	Demolished Guidewall	49	60	70	59.8
4	Stampcold Coupler	23	30	35	29.7
5	Strut Steel	11	18	24	17.8
6	Floor Hardener	112	120	125	119.5
7	Gusette on King Post	112	120	125	119.5
8	Concrete for Column Head Shearwall B1	112	120	127	119.8
9	Fromwork for Coloumn Head& Shearwall B1	112	120	127	119.8
10	Rebar for Column Head& Shearwall B1	112	120	127	119.8
11	waller beam calculation				
	Rebar	112	120	125	119.5
	Formwork	112	120	125	119.5
	Concrete	112	120	125	119.5

4.3 Menentukan Deviasi Dan Varian

Setelah menentukan te langkah selanjutnya menentukan deviasi dan varian. Formula yang digunakan untuk menghitung varian dan deviasi adalah sebagai berikut:

$$\text{Standart Deviasi } (se) = (tp-to)/6$$

$$\text{Varian } (ve) = (se)^2$$

- a. Perhitungan Untuk Pekerjaan Basement 1 Level -3.300 To +1.150

$$\text{Durasi optimis } (to) = 115$$

$$\text{Durasi memungkinkan } (tm) = 120$$

$$\text{Durasi pesimis } (tp) = 125$$

$$\text{Maka, Standart deviasi } (se) = (tp-to)/6$$

$$= (125-115)/6 = 1.67$$

$$\text{Varian } (ve) = (se)^2$$

$$= 1.67^2 = 2.78$$

Untuk hasil perhitungan se dan ve selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 - Hasil Perhitungan Se Dan Ve

No.	Uraian pekerjaan	Durasi		se	Ve
		to	tp		
A	Substructure WORKS				
1	EXCAVATION WORKS (PC RATE)				
	Basement 1 level -3.300 to +1.150	112	127	2.50	6.25
2	CUTTING OFF PILE HEAD				
	Main Bore Pile Ø1200mm	83	95	2.00	4.00
	TestPile&ReactionPileØ1200mm	174	183	1.50	2.25
	SecantPileØ1200mm	88	95	1.17	1.36
3	Reinforced Concrete Fc 35 Mpa				
	Beam - Basement 1	111	125	2.33	5.44
	Slab - Basement 1	111	125	2.33	5.44
4	Formwork				
	beam - Basement 1	111	125	2.33	5.44
	Slab - Basement 1	111	125	2.33	5.44
5	REBAR				
	Beam - Basement 1	281	300	3.17	10.03
	Slab - Basement 1	281	300	3.17	10.03
6	SECANT PILE JOINT SLAB				
	Hilti RE500 Epoxy incl. Drill Length=2m	111	127	2.67	7.11
	SIKASWELL- Basement 1	111	127	2.67	7.11
	SIKAFUCA - PC RATE - Basement 1	111	127	2.67	7.11
7	DEWATERING				
	Surface Dewatering	321	337	2.67	7.11
	Deep well Dewatering	321	337	2.67	7.11
B	ADDITIONAL WORKS (PROVSUM)				
1	BORED PILE & KING POST	1	3	0.33	0.11
2	COUPLER (PROVSUM)				
	D22	1	3	0.33	0.11
	D25	1	3	0.33	0.11
	D32	1	3	0.33	0.11

3	CAPPING BEAM				
	Excavation	97	110	2.17	4.69
	Backfill	52	66	2.33	5.44
	Concrete Fc' 35 Capping Beam	211	234	3.83	14.69
	Concrete Fc' 35 Secant Pile add	211	234	3.83	14.69
	Demolished Capping Beam	9	20	1.83	3.36
	Formworks capping Beam	215	234	3.17	10.03
	Rebar	215	234	3.17	10.03
	Demolished Platform	123	144	3.50	12.25
4	STEEL ACCESS RAMP (PROVSUM)	9	20	1.83	3.36
5	FORMWORK SCAFFOLDING (PROVSUM)	128	140	2.00	4.00
C	VARIATION WORKS				
1	Inclinometer	169	189	3.33	11.11
2	Sparring Capping Beam	19	40	3.50	12.25
3	Demolished Guidewall	49	70	3.50	12.25
4	Stampcold Coupler	23	35	2.00	4.00
5	Strut Steel	11	24	2.17	4.69
6	Floor Hardener	115	125	1.67	2.78
7	Gusette on King Post	115	125	1.67	2.78
8	Concrete for Column Head Shearwall B1	112	125	2.17	4.69
9	Fromwork for Coloumn Head& Shearwall B1	112	125	2.17	4.69
10	Rebar for Column Head& Shearwall B1	112	125	2.17	4.69
11	waller beam calculation				
	Rebar	112	125	2.17	4.69
	Formwork	112	125	2.17	4.69
	Concrete	112	125	2.17	4.69

4.4 Menentukan Hubungan Antar Kegiatan

Pada tahap ini ditentukan hubungan tiap kegiatan dengan kegiatan lainnya. Menyusun urutan atau hubungan antar kegiatan berdasarkan urutan ketergantungan. Setelah diketahui kegiatan yang termasuk dalam lingkup proyek hubungan ketergantungan antar kegiatan dapat ditentukan. Pada tahap penentuan hubungan antar kegiatan ini dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi *Microsoft Project 2013* dengan cara memasukkan kegiatan pendahulu di kolom predecessor.

Contoh hubungan antar kegiatan:

- a. Pekerjaan Penggalian Basement 1 level -3.300 to +1.150

Kegiatan pendahulu : Pemasangan Strut Steel

Kegiatan pengikut : * *Formwork Beam*
* *Formwork Scaffolding*

4.5 Perhitungan Diagram Kerja Metode PDM

Hubungan antar komponen kegiatan sesuai dengan logika ketergantungan diperlukan untuk membuat jaringan kerja metode PDM. Hubungan ketergantungan dalam metode PDM, yaitu *Start to Start*, *Finish to Start*, *Finish to Finish*, *Start to Finish* dan dalam suatu kegiatan mempunyai kegiatan pendahulu (*predecessor*) dan kegiatan pengikut (*successor*). Penentuan kegiatan konstrain dilakukan setelah mengetahui durasi tiap-tiap kegiatan, karena dalam memilih jenis kostrain, durasi kegiatan merupakan faktor yang harus dipertimbangkan.

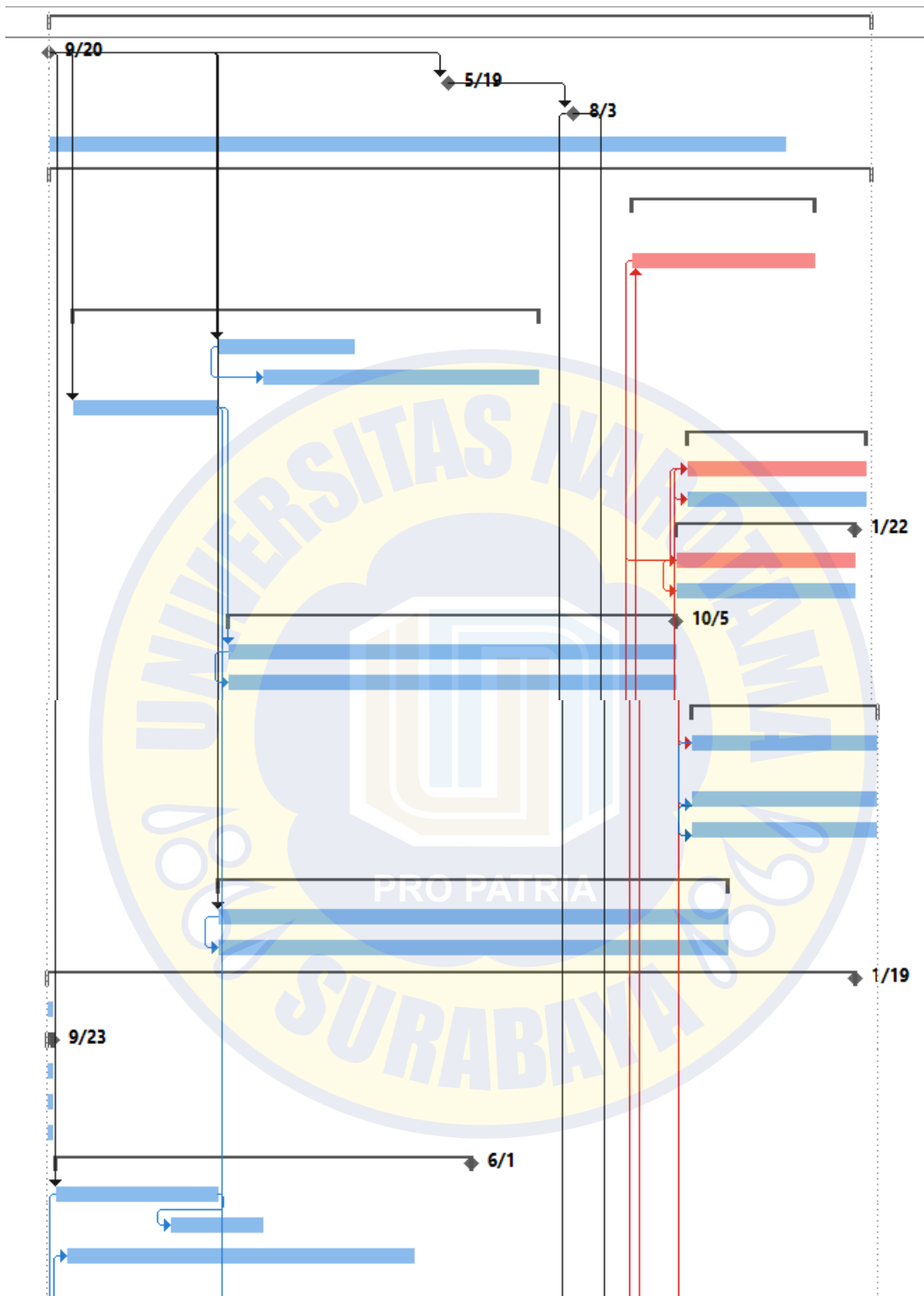
4.6 Memasukkan Data Ke Dalam Aplikasi *Microsoft Project 2013*

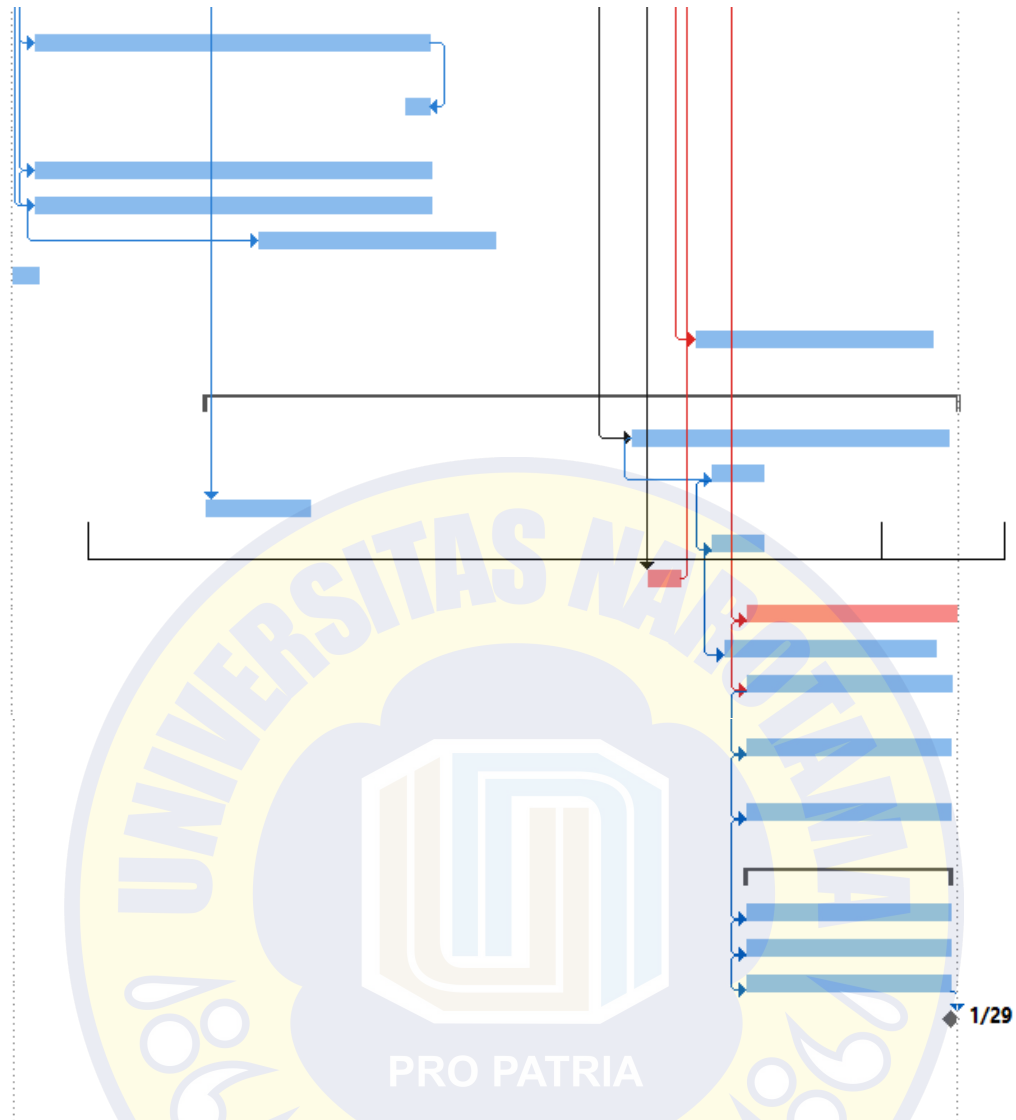
Data yang telah didapat dari hasil perhitungan sebelumnya berupa urutan kegiatan, durasi masing-masing kegiatan, hubungan kegiatan (konstrain) dengan metode PDM dan kebutuhan tenaga kerja yang diperoleh dari perhitungan produktivitas dan durasi sebelumnya, kemudian diinput ke dalam lembaran kerja awal ketika pertama kali membuka program *Microsoft Project 2013*. Proses pengisian datanya adalah :

1. Data kegiatan proyek dimasukkan dengan mengetikkan pada kolom task name, waktu kegiatan pada kolom durasi, dan untuk kolom start dan finish akan terisi sendiri.
2. Masukkan hubungan ketergantungan “sebelum” pada kolom predessor, pada kolom ini hubungan kegiatannya adalah nomor ID-nya, misalkan pekerjaan persiapan dengan 2, pembersihan lokasi proyek dengan 3, dan seterusnya. Pada lembaran kanan (grafik gantt chart) akan tergambar dengan sendirinya bar chart tersebut dengan hubungan keterkaitannya.

Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors	Free Slack	Total Slack
	Grand shamaya Sub Contract 1	17.82 mons	Fri 9/20/19	Mon 2/1/21			0 mons	0 mons
	Start	0 mons	Fri 9/20/19	Fri 9/20/19		10FS+3.6 mons,1	0 mons	0 mons
	Project Suspension	0 mons	Tue 5/19/20	Tue 5/19/20	2FS+8.65 mons	4FS+2.7 mons	0 mons	0 mons
	Project resumption	0 mons	Mon 8/3/20	Mon 8/3/20	3FS+2.7 mons	47SS+1.3 wks,51	0 mons	0 mons
	preliminaries	16 mons	Fri 9/20/19	Thu 12/10/20			1.82 mons	1.82 mons
	Substructure WORKS	17.81 mons	Fri 9/20/19	Mon 2/1/21			0.01 mons	0.01 mons
	EXCAVATION WORKS (PC RATE)	3.99 mons	Tue 9/8/20	Tue 12/29/20			0 mons	0 mons
	Basement 1 level -3.300 to +1.150	3.99 mons	Tue 9/8/20	Tue 12/29/20	51FS+1 day	17SS+0.95 mons,45SS+1	0 mons	0 mons
	CUTTING OFF PILE HEAD	10.08 mons	Fri 10/4/19	Mon 7/13/20			4.26 mons	4.26 mons
	Main Bore Pile Ø1200mm	2.99 mons	Tue 12/31/19	Mon 3/23/20	2FS+3.6 mons	11SS+1 mon	0 mons	7.24 mons
	TestPile&ReactionPileØ1200	5.98 mons	Tue 1/28/20	Mon 7/13/20	10SS+1 mon		7.24 mons	7.24 mons
	SecantPileØ1200mm	3.08 mons	Fri 10/4/19	Mon 12/30/19	2FS+0.5 mons	20FS+1 wk,49	0 mons	4.26 mons
	Reinforced Concrete Fc 35 Mpa	3.98 mons	Mon 10/12/20	Fri 1/29/21			0 mons	0 mons
	Beam - Basement 1	3.98 mons	Mon 10/12/20	Fri 1/29/21	17SS+1 wk	15SS,23SS,52SS	0 mons	0 mons
	Slab - Basement 1	3.98 mons	Mon 10/12/20	Fri 1/29/21	14SS		0.02 mons	0.02 mons
	Formwork	3.98 mons	Mon 10/5/20	Fri 1/22/21			0 mons	0 mons
	beam - Basement 1	3.98 mons	Mon 10/5/20	Fri 1/22/21	8SS+0.95 mons	14SS+1 wk,18SS	0 mons	0 mons
	Slab - Basement 1	3.98 mons	Mon 10/5/20	Fri 1/22/21	17SS		0.27 mons	0.27 mons
	REBAR	9.73 mons	Mon 1/6/20	Mon 10/5/20			4.26 mons	4.26 mons
	Beam - Basement 1	9.73 mons	Mon 1/6/20	Mon 10/5/20	12FS+1 wk	21SS	0 mons	4.26 mons
	Slab - Basement 1	9.73 mons	Mon 1/6/20	Mon 10/5/20	20SS		4.26 mons	4.26 mons
	SECANT PILE JOINT SLAB	3.99 mons	Mon 10/12/20	Mon 2/1/21			0.01 mons	0.01 mons
	Hilti RES500 Epoxy incl. Drill Length=2m	3.99 mons	Mon 10/12/20	Mon 2/1/21	14SS	24SS	0 mons	0.01 mons
	SIKASWELL- Basement 1	3.99 mons	Mon 10/12/20	Mon 2/1/21	23SS	25SS	0 mons	0.01 mons
	SIKAFUCA - PC RATE - Basement 1	3.99 mons	Mon 10/12/20	Mon 2/1/21	24SS		0.01 mons	0.01 mons
	DEWATERING	10.99 mons	Wed 1/1/20	Tue 11/3/20			3.18 mons	3.18 mons
	Surface Dewatering	10.99 mons	Wed 1/1/20	Tue 11/3/20	2FS+3.65 mons	28SS	0 mons	3.18 mons
	Deep well Dewatering	10.99 mons	Wed 1/1/20	Tue 11/3/20	27SS		3.18 mons	3.18 mons
	ADDITIONAL WORKS (PROVSUM)	17.36 mons	Fri 9/20/19	Tue 1/19/21			0.46 mons	0.46 mons
	BORED PILE & KING POST	0.06 mons	Fri 9/20/19	Mon 9/23/19			17.76 mons	17.76 mons
	COUPLER (PROVSUM)	0.06 mons	Fri 9/20/19	Mon 9/23/19			17.76 mons	17.76 mons
	D22	0.06 mons	Fri 9/20/19	Mon 9/23/19			17.76 mons	17.76 mons
	D25	0.06 mons	Fri 9/20/19	Mon 9/23/19			17.76 mons	17.76 mons
	D32	0.06 mons	Fri 9/20/19	Mon 9/23/19			17.76 mons	17.76 mons
	CAPPING BEAM	8.93 mons	Tue 9/24/19	Mon 6/1/20			8.76 mons	8.76 mons
	Excavation	3.48 mons	Tue 9/24/19	Tue 12/31/19	2FS+0.5 wks	37FS-1 mon,42SS	0 mons	8.76 mons
	Backfill	1.99 mons	Tue 12/3/19	Mon 1/27/20	36FS-1 mon		13.22 mons	13.22 mons
	Concrete Fc' 35 Capping Beam	7.47 mons	Tue 10/1/19	Mon 4/27/20	41SS	39SS	0 mons	9.97 mons
	Concrete Fc' 35 Secant Pile add	7.47 mons	Tue 10/1/19	Mon 4/27/20	38SS	40FF	0 mons	9.97 mons
	Demolished Capping Beam	0.49 mons	Tue 4/14/20	Mon 4/27/20	39FF		9.97 mons	9.97 mons
	Formworks capping Beam	7.49 mons	Tue 10/1/19	Tue 4/28/20	42SS	38SS	0 mons	9.95 mons
	Rebar	7.49 mons	Tue 10/1/19	Tue 4/28/20	36SS+1 wk	41SS,43SS+4.2 m	0 mons	8.76 mons
	Demolished Platform	4.48 mons	Mon 1/27/20	Mon 6/1/20	42SS+4.2 mons		8.76 mons	8.76 mons
	STEEL ACCESS RAMP (PROVSUM)	0.49 mons	Fri 9/20/19	Thu 10/3/19			17.33 mons	17.33 mons
	FORMWORK SCAFFOLDING (PROVSUM)	4.49 mons	Tue 9/15/20	Tue 1/19/21			0.46 mons	0.46 mons
	VARIATION WORKS	14.24 mons	Mon 12/30/19	Mon 2/1/21			0 mons	0 mons
	Inclinometer	5.99 mons	Wed 8/12/20	Wed 1/27/21	4SS+1.3 wks	48SS+1.5 mons	0 mons	0.15 mons
	Sparring Capping Beam	0.99 mons	Wed 9/23/20	Wed 10/21/20	47SS+1.5 mons	50SS	0 mons	0.39 mons
	Demolished Guidewall	1.99 mons	Mon 12/30/19	Mon 2/24/20	12		12.25 mons	12.25 mons
	Stampcold Coupler	0.99 mons	Wed 9/23/20	Wed 10/21/20	48SS	53SS+1 wk	0 mons	0.39 mons
	Strut Steel	0.59 mons	Thu 8/20/20	Mon 9/7/20	4FS+2.5 wks	8FS+1 day	0 mons	0 mons
	Floor Hardener	4 mons	Mon 10/12/20	Mon 2/1/21	14SS	54SS	0 mons	0 mons
	Gusette on King Post	4 mons	Wed 9/30/20	Wed 1/20/21	50SS+1 wk		0.39 mons	0.39 mons
	Concrete for Column Head Shearwall B1	3.98 mons	Mon 10/12/20	Fri 1/29/21	52SS	55SS	0 mons	0.02 mons
	Formwork for Coloumn Head& Shearwall B1	3.98 mons	Mon 10/12/20	Fri 1/29/21	54SS	56SS	0 mons	0.02 mons
	Rebar for Column Head& Shearwall B1	3.98 mons	Mon 10/12/20	Fri 1/29/21	55SS	58SS	0 mons	0.02 mons
	waller beam calculation	3.98 mons	Mon 10/12/20	Fri 1/29/21			0.02 mons	0.02 mons
	Rebar	3.98 mons	Mon 10/12/20	Fri 1/29/21	56SS	59SS	0 mons	0.02 mons
	Formwork	3.98 mons	Mon 10/12/20	Fri 1/29/21	58SS	60SS	0 mons	0.02 mons
	Concrete	3.98 mons	Mon 10/12/20	Fri 1/29/21	59SS	61	0 mons	0.02 mons
	Finish	0 mons	Fri 1/29/21	Fri 1/29/21	60		0.02 mons	0.02 mons

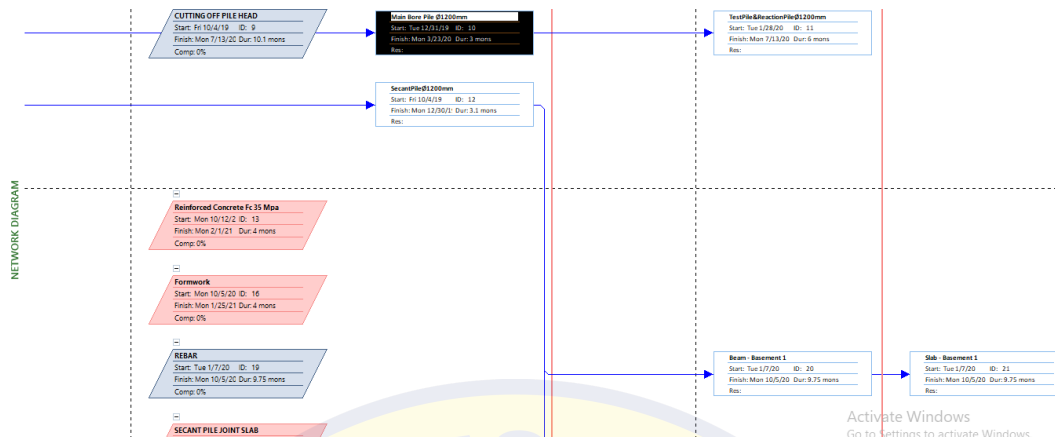
Gambar 4.1 – Lembar Kerja Hubungan Keterkaitan Kegiatan





Gambar 4.2 – Lembar Kerja Bar Chart Hubungan Keterkaitan Kegiatan

3. Mengubah tampilan, *Microsoft Project* terdiri dari beberapa tampilan, yaitu: calendar, gantt chart, network diagram, task usage, resources graph, resources sheet, resources usage. Penukaran tampilan dapat dilakukan dengan memilih View, dan menentukan tampilan yang dikehendaki misalnya Network Diagram.



Gambar 4.3 – Network Diagram Metode PDM

4.6.1 Penyusunan Kurva Probabilitas

4.6.1.1 Menentukan Standard Deviasi Lintas Kritis

Dari Network diagram pada gambar 4.3 , garis merah menunjukkan lintasan kritis dalam proyek tersebut. Sedangkan kegiatan yang menjadi kegiatan kritis adalah kegiatan yang berada didalam kotak berwarna merah. Dari masing-masing kegiatan tersebut memiliki variansi yang berbeda satu sama lain. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.4 – Kegiatan Kritis

no	kegiatan kritis	ve
1	Basement 1 level -3.300 to +1.150	6.25
2	Beam - Basement 1	5.44
3	beam - Basement 1	5.44
4	Strut Steel	4.69
5	Floor Hardener	2.78
jumlah ve LK		24.61

Selanjutnya nilai dari standard deviasi dapat dihitung menggunakan formula :

$$Se LK = \sqrt{ve LK}$$

Dimana :

$Se LK$: Standar deviasi lintasan kritis

$Ve LK$: Jumlah varian lintasan kritis

Contoh perhitungan deviasi lintasan kritis :

Dari tabel diatas diperoleh $ve LK = 24.61$

$$\text{Maka } Se LK = \sqrt{ve LK}$$

$$= \sqrt{24.61} = 4.96$$

4.6.1.2 Menghitung Probabilitas Penyelesaian Proyek

Dari hasil analisis jaringan kerja PDM pada tahapan sebelumnya didapatkan lintas kritis, sehingga dapat kita lihat umur proyek dan kegiatan-kegiatan apa saja yang tergolong kegiatan kritis. Selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan durasi probabilitas dengan formula :

$$z = \frac{Td - Te}{Se LK}$$
$$z = \frac{534 - 534.6}{4.96} = 0,08$$

Dari tabel Apendix II didapat : $P(Z= 0,08) = 0.5319 = 53,19\%$

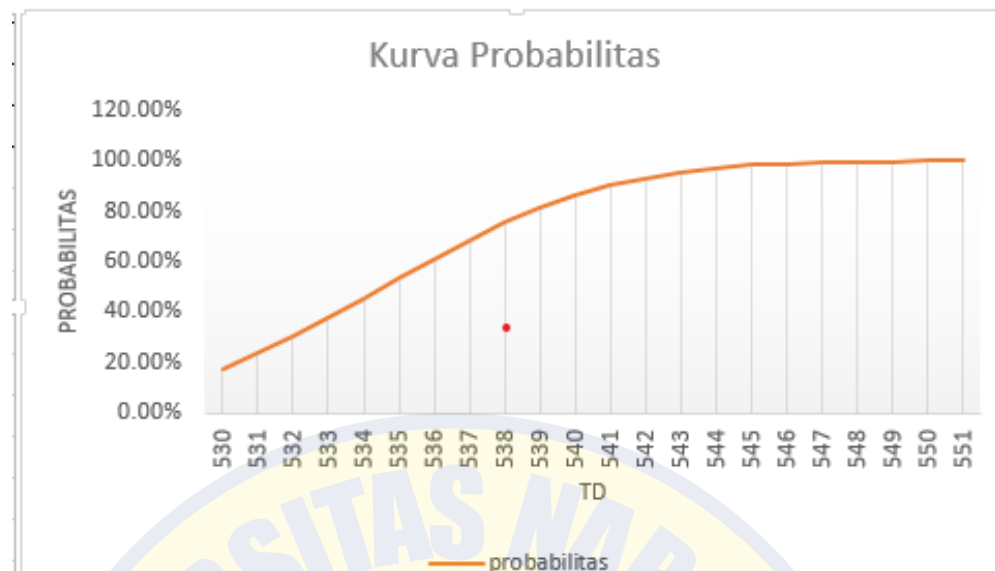
Selanjutnya tabel probabilitas dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 - Durasi Probabilitas

Td	z	Probabilitas
530	-0.93	17.62%
531	-0.73	23.58%
532	-0.52	30.15%
533	-0.32	37.45%
534	-0.12	45.22%
535	0.08	53.19%
536	0.28	61.03%
537	0.48	68.44%
538	0.69	75.49%
539	0.89	81.33%
540	1.09	86.21%
541	1.29	90.15%
542	1.49	93.19%
543	1.69	95.45%
544	1.89	97.06%
545	2.10	98.57%
546	2.30	98.93%
547	2.50	99.38%
548	2.70	99.65%
549	2.90	99.81%
550	3.10	99.90%
551	3.31	99.95%

4.6.1.3 Pembuatan Kurva Probabilitas

Kurva probabilitas menggambarkan besarnya kemungkinan umur proyek. Dari tabel 4.5 dibuatkan kurva probabilitas berikut:



Gambar 4.5 - Kurva Probabilitas

4.7 Pembahasan

4.7.1 Umur proyek berdasarkan metode PERT

Dari kurva probabilitas dapat diketahui

- Nilai minimum total durasi proyek 530 hari
- Nilai mean dari total durasi adalah 535 hari
- Nilai maksimum dari total durasi adalah 551 hari
- Durasi penyelesaian proyek dengan cara probabilistic diperoleh 535 hari dengan kontingensi 4 hari.

Dari distribusi penyelesaian durasi proyek, diambil durasi yang diharapkan (td) pada persentil 53,19%, yaitu 535 hari. Sedangkan kontingensi waktu diambil dari persentil 83,33% dikurangi persentil 53,19% yaitu sebesar

4 hari. Pengambilan kontingensi waktu ini dikarenakan persentil 83,33% dimana waktu berpeluang besar untuk terjadi.

4.7.2 Kegiatan kritis

Dari network diagram diatas didapatkan jalur kritis adalah kegiatan berwarna merah. Yang menjadi kegiatan kritis pada proyek tersebut adalah

1. Pekerjaan penggalian basement 1 level -3.300 to +1.150
2. Reinforced Concrete Fc 35 Mpa beam - Basement 1
3. Formwork beam - Basement 1
4. Strut Steel
5. Floor hardener

Dari hasil ini dapat digunakan pedoman oleh kontraktor agar memberi perhatian yang lebih pada kegiatan-kegiatan yang termasuk kegiatan kritis karena kegiatan ini akan sangat berpengaruh terhadap umur penyelesaian proyek. Jika ada salah satu kegiatan yang selesainya tidak tepat waktu maka akan mengakibatkan tertundanya kegiatan yang lain sehingga penyelesaian proyek secara otomatis juga akan mundur.