

## **Optimalisasi Penjadwalan Menggunakan *Ranked Positional Weight Method***

### **(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Terpadu FMIPA UGM Yogyakarta)**

Fadhil Fadhlurrahman<sup>1\*</sup>, Lila Ayu Ratna Winanda, Hadi Surya Wibawanto Sunarwadi,  
Maranatha Wijayanigtyas

<sup>1</sup>Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Sigura – gura No.2, Sumber Sari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang,  
Jawa Timur 65152

\*[fadhilfadhlurrahman123@gmail.com](mailto:fadhilfadhlurrahman123@gmail.com)

#### **ABSTRAK**

Pada pekerjaan proyek diperlukan Optimalisasi Durasi agar proyek dapat selesai dengan hasil yang terbaik, dengan memperhatikan batasan-batasan yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah Mengurutkan pekerjaan sesuai bobot yang ditentukan dalam pelaksanaan proyek dengan menggunakan metode *Ranked Positional Weight Method* (RPWM). Dalam penjadwalan proyek dengan metode *Ranked Positional Weight Method* (RPWM), proses alokasi dan pengaturan sumber daya dilakukan berdasarkan bobot posisi dari setiap aktivitas pekerjaan, dengan mempertimbangkan nilai total float untuk menentukan pekerjaan kritis. Tujuan menggunakan metode *Ranked Positional Weight Method* (RPWM) adalah untuk mencari bobot pekerjaan tertinggi dan mengurutkan pekerjaan dari bobot tertinggi ke terendah. Dari hasil analisis penjadwalan ulang menggunakan metode *Ranked Positional Weight Method* (RPWM) dengan bantuan program Microsoft Project, didapatkan durasi 464 hari, dan didapatkan ranking teratas 45 dari 92 pekerjaan. Sedangkan pekerjaan yang memiliki bobot tertinggi pada ranking pertama adalah Pekerjaan pembesian bore pile

Kata kunci: *Ranked Positional Weight Method*, Penjadwalan Proyek, Pembobotan Pekerjaan, Durasi

#### **ABSTRACT**

In project work, Duration Optimization is required so that the project can be completed with the best results while taking into account the existing constraints. The purpose of this study is to sequence the tasks according to the assigned weights in the project implementation using the *Ranked Positional Weight Method* (RPWM). In project scheduling with the *Ranked Positional Weight Method* (RPWM), the allocation and management of resources are carried out based on the positional weight of each activity, considering the total float value to determine the critical tasks. The objective of using the *Ranked Positional Weight Method* (RPWM) is to identify the tasks with the highest weights and arrange them from the highest to the lowest. From the results of rescheduling analysis using the *Ranked Positional Weight Method* (RPWM) with the assistance of Microsoft Project, a duration of 464 days was obtained. The analysis also showed that the top 45 out of 92 tasks were ranked, with the highest-weighted task in the first rank being the reinforcement work of the bore pile.

Keywords: *Ranked Positional Weight Method*, Rescheduling, Weighting

## 1. PENDAHULUAN

Manajemen proyek adalah penggunaan ilmu pengetahuan, keterampilan, teknik, dan metode terbaik, dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai target dan tujuan yang telah ditetapkan agar dapat memperoleh hasil yang optimal dalam aspek kinerja, biaya, kualitas, waktu, serta keselamatan kerja. Perencanaan yang tepat memberikan informasi penting dalam pengelolaan proyek, sehingga kualitas, jumlah, dan biaya yang dikeluarkan bisa dideteksi dan diukur besarnya, dengan konsekuensi yang logis dalam rangka pelaksanaan proyek. Perencanaan sumber daya dengan metode yang benar dan evaluasi yang terus-menerus akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi, sehingga hasil yang dicapai memuaskan pemilik proyek (Husen, 2010).

Dalam penjadwalan proyek konstruksi, perencanaan kegiatan serta hubungan antar item pekerjaan dilakukan secara rinci dan detail untuk mendukung pelaksanaan proyek. Pengeluaran biaya yang tidak terkendali, kerugian, dan keterlambatan sangat tergantung pada ketepatan dalam penjadwalan proyek. Ada beberapa metode penjadwalan proyek yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan, seperti metode bagan balok, metode kurva S, serta metode jaringan kerja yang terdiri dari *Critical Path Method* (CPM) dan *Precedence Diagram Method* (PDM) (Soeharto, 1999).

Kurva S memiliki kelemahan dalam proses penjadwalan, yaitu tidak memberikan informasi yang jelas mengenai detail pekerjaan, susunan pekerjaan sesuai dengan pelaksanaan di lapangan, hubungan ketergantungan antar kegiatan, serta tidak memberikan informasi mengenai adanya kegiatan kritis, sehingga tidak mungkin untuk mempercepat pekerjaan bila terjadi keterlambatan. RPWM dikembangkan oleh W. B Helgeson dan D. P Birnie pada tahun 1961. Metode ini telah diakui sebagai teknik dasar dalam proses *line balancing* di industri manufaktur, yang artinya proses penjadwalan aktivitas perakitan di jalur produksi bertujuan untuk meningkatkan kecepatan dan efisiensi di setiap stasiun kerja serta menyeimbangkan semua lintasan agar seluruh stasiun kerja bekerja dengan kecepatan yang seimbang. RPWM terbukti mudah diterapkan dan sudah digunakan dalam penjadwalan jalur perakitan di industri manufaktur (Soeharto, 1999). Analisis RPWM telah diaplikasikan pada pekerjaan perkapalan dengan hasil percepatan kurang lebih 5% - 26% (Sari, Mulyatno, & Rindo, 2024), (Anggraini, Mulyanto, & Hadi, 2022). Analisa penjadwalan dengan pendekatan RPWM juga telah diaplikasikan menggunakan metode *Line Balancing* pada pekerjaan proyek (Hapid & Supriyadi, 2021), (Hariyanto & Azwir, 2021) (Ponda, Hardono, & Pikri, 2019). Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis penjadwalan dengan metode *Ranked Positional Weight Method* pada lingkup pekerjaan proyek konstruksi yang memiliki kekhasan dibandingkan proyek yang lain

## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bersifat kuantitatif dan menggunakan metode *Ranked Positional Weight Method* (RPWM). Metode ini bisa digunakan sebagai salah satu cara dalam merencanakan penjadwalan, terutama ketika membagi tugas kerja secara merata, di mana nilai bobot posisi harus dihitung terlebih dahulu. Dalam proses penjadwalan ulang, munculnya lintasan kritis akan menjadi prioritas utama dalam pengerjaan proyek. Tujuan utama dari penerapan metode ini adalah untuk meningkatkan kecepatan dan efisiensi di setiap stasiun kerja.

### **Data dan Pengumpulan Data**

Data yang digunakan pada proyek ini adalah Data Sekunder yang didapatkan dari Proyek Pembangunan Gedung Terpadu FMIPA UGM Yogyakarta, yaitu : Gambar dan Desain Perencanaan Proyek, dan Progres harian dan Laporan Mingguan yang dikumpulkan untuk digunakan dalam merealisasikan penelitian ini. Cara pengumpulan data dengan melakukan wawancara pada pihak proyek.

### **Tahapan Penyelesaian**

Tahapan Penyelesaian yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

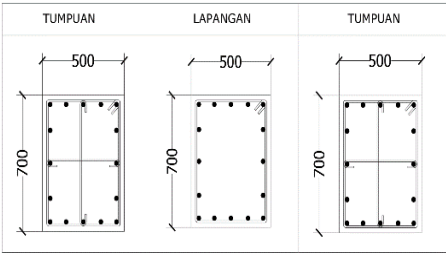
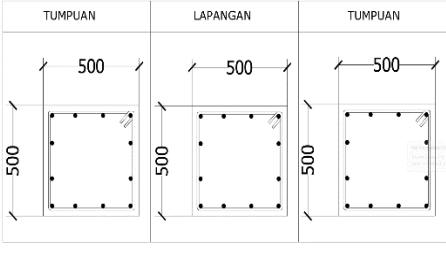
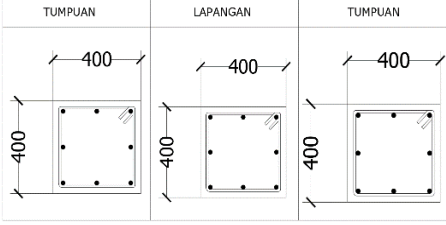
1. Menghitung Volume Pekerjaan
2. Menghitung Bahan, Durasi dan Tenaga Kerja
3. Analisa Penjadwalan Pada Misrosoft Project
4. Analisa Ranked Positional Weight Method
  - Membuat Precedence Diagram Pekerjaan Kritis
  - Menghitung Bobot Pekerjaan Kritis
  - Melakukan Levelling Pekerjaan Kritis

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 ANALISA VOLUME PEKERJAAN**

Hasil dari analisis optimalisasi durasi pada penjadwalan ulang proyek menggunakan metode RPWM diawali dengan melakukan Analisa volume pekerjaan berikut cara perhitungannya pada tabel 3.1.

**Tabel 1** Perhitungan volume pada pekerjaan bekisting kolom lantai 1

No	Uraian pekerjaan	Volume	Sat
4.3	Bekisting Kolom Lantai 1	244,86	m <sup>2</sup>
	 <p>Type 1 Rumus = <math>((2P + 2L) \times T \times Q)</math>                      Panjang (P) = 0,5 m                      Lebar (L) = 0.7 m                      Tinggi (T) = 3.85 m                      Quantity (Q) = 23 pcs</p>	212,52	m <sup>2</sup>
	 <p>Type 1 Rumus = <math>((2P + 2L) \times T \times Q)</math>                      Panjang (P) = 0,5 m                      Lebar (L) = 0.5 m                      Tinggi (T) = 3.85 m                      Quantity (Q) = 1 pcs</p>	7.70	m <sup>2</sup>
	 <p>Type 1 Rumus = <math>((2P + 2L) \times T \times Q)</math>                      Panjang (P) = 0,4 m                      Lebar (L) = 0.4 m                      Tinggi (T) = 3.85 m                      Quantity (Q) = 4 pcs</p>	24,64	m <sup>2</sup>

### 3.2 MENGHITUNG DURASI DAN TENAGA KERJA

Setelah didapatkan volume pada pekerjaan Bekisting Kolom Lantai 1, selanjutnya menghitung durasi dan tenaga kerja untuk mengetahui jumlah durasi masing masing pekerjaan. Untuk perhitungan durasi dan tenaga kerja pada pekerjaan Bekisting Kolom lantai 1 bisa dilihat pada tabel 3.2

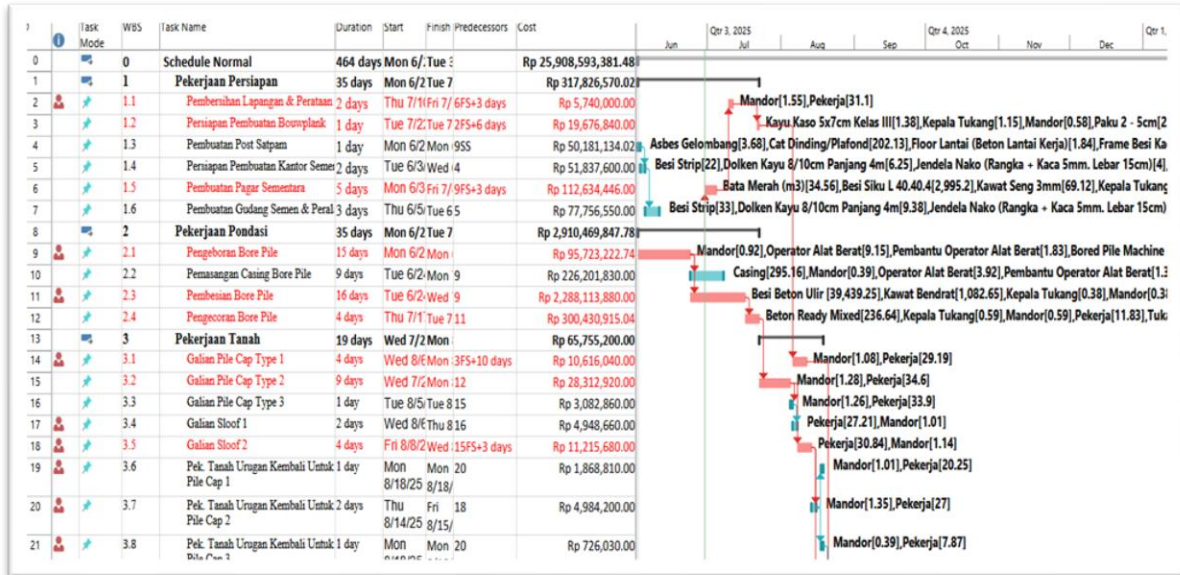
**Tabel 2** Menghitung durasi dan tenaga kerja pekerjaan bekisting kolom lantai 1

Aktivitas Pekerjaan	Sat	Koef	Volume	Tenaga 1 Hari	Batas SDM	Waktu (hari)	Rencana Jadwal	SD sesuai Jadwal
Bekisting Kolom Lantai 1								
Tenaga Kerja :								
Pekerja	Org/hr	0,330	244,86	80,804	35	2,309	4,040	16,161
Tukang Kayu	Org/hr	0,330		80,804	20	4,040	4,040	16,161
Kepala Tukang	Org/hr	0,033		8,080	4	2,020	4,040	1,616
Mandor	Org/hr	0,033		8,080	2	4,040	4,040	1,616
Waktu Pekerjaan							5	Hari

### 3.3 ANALISA PENJADWALAN DENGAN APLIKASI MICROSOFT PROJECT

Perhitungan durasi dan tenaga kerja dianalisis dan disusun dengan alat bantu misrosoft project untuk menentukan jadwal mulainya pekerjaan hingga berakhirnya pekerjaan.

Berikut saya tampilkan pada gambar 3.1. dengan memasukkan semua durasi pekerjaan didapatkan hasil durasi sebesar 464 hari kerja. Selain hasil durasi yang didapatkan terdapat pula informasi mengenai pekerjaan pekerjaan yang mengalami lintasan kritis.



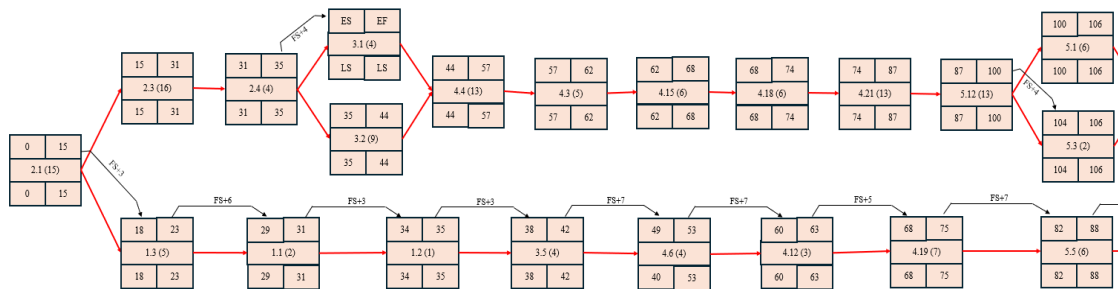
Gambar 1 Contoh analisa penjadwalan ulang pada microsoft project

### 3.4 ANALISA RANKED POSITIONAL WEIGHT METHOD

Ranked Positional Weight Method adalah salah satu metode perhitungan bobot posisi suatu pekerjaan untuk menentukan tingkat prioritas suatu pekerjaan terhadap pekerjaan lainnya sehingga alokasi pemerataan sumber daya dapat tercapai yang bertujuan untuk memaksimalkan percepatan dan efisiensi waktu dan biaya pada setiap pekerjaan kritis.

#### 3.4.1 Membuat Precedence diagram pekerjaan kritis

Setelah didapatkan pekerjaan pekerjaan yang mengalami lintasan kritis. Selanjutnya membuat precedence diagram pada pekerjaan pekerjaan jalur kritis yang bertujuan sebagai acuan untuk menghitung bobot pekerjaan pada gambar 3.2



Gambar 2 Contoh precedence diagram jalur kritis

**3.4.2 Menghitung bobot pekerjaan kritis**

Setelah Menyusun Precedence Diagram pekerjaan kritis, Analisa selanjutnya menghitung bobot pada setiap pekerjaan dengan menjumlahkan durasi pekerjaan dengan durasi pekerjaan yang mengikutinya sesuai dengan diagram precedence pada gambar 2.

$$5.14 = 5.14 + 5.15 + 6.15 + 6.1 + 6.12 + 6.17 + 6.18 + 7.12 + 7.1 + 7.9 + 7.14 + 7.15 + 8.12 + 8.1 + 8.9 + 8.14 + 8.15 + 9.12 + 9.1 + 9.9 + 9.14 + 9.15 + 15.1 + 16.2 + 16.3 + 16.4 + 17.1 + 17.2 + 17.7 + 18.1 + 18.2 + 18.7 + 19.1 + 19.2 + 19.7 + 20.1 + 20.2 + 20.7 + 21.1 + 21.2 + 21.7$$

$$5.14 = 5 + 2 + 13 + 6 + 6 + 5 + 2 + 13 + 6 + 6 + 5 + 2 + 13 + 6 + 6 + 5 + 2 + 13 + 6 + 6 + 5 + 2 + 9 + 6 + 6 + 5 + 9 + 9 + 8 + 9 + 9 + 8 + 9 + 9 + 8 + 9 + 9 + 8 + 9 + 9 + 8 + 9 + 9 + 8$$

$$5.14 = 292$$

**Tabel 3** Contoh Perhitungan Bobot Pekerjaan Kritis

No	Kode Pek.	Uraian Pekerjaan	Durasi	Bobot
	1	Pekerjaan Persiapan		
1	1.1	Pembersihan Lapangan	2	271
2	1.2	Persiapan Pembuatan Bouwplank	1	252
3	1.3	Pembuatan Pagar Sementara	5	276
	2	Pekerjaan Pondasi		
3	2.1	Pengeboran Bore Pile	15	404
4	2.3	Pembesian Bore Pile	16	389
5	2.4	Pengecoran Bore Pile	4	373
	3	Pekerjaan Tanah		
6	3.1	Galian Pile Cap Type 1	4	364
7	3.2	Galian Pile Cap Type 2	9	369
8	3.5	Galian Sloof 2	4	269
	4	Pekerjaan Struktur Bawah		
9	4.3	Pembesian Pondasi Pile Cap Type 1	5	347
10	4.4	Pembesian Pondasi Pile Cap Type 2	13	360
11	4.6	Pembesian Sloof A1	4	265
12	4.12	Plat Basement Waremesh 1	3	261
13	4.15	Pembesian Kolom Type 1	6	342
14	4.18	Bekisting Pile Cap	6	336
15	4.19	Bekisting Sloof	7	258
16	4.21	Bekisting Plat Lantai Basement	13	330
	5	Pekerjaan Struktur Lantai 1		
17	5.1	Pembesian Plat Lantai A1	6	304
18	5.3	Pembesian Plat Lantai B1	2	300
19	5.5	Pembesian Balok B2	6	251
20	5.9	Pembesian Kolom Type 1	6	298
21	5.12	Bekisting Plat Lantai 1	13	317
22	5.13	Bekisting Balok	11	245

No	Kode Pek.	Uraian Pekerjaan	Durasi	Bobot
23	5.14	Bekisting Kolom	5	292
24	5.15	Pengecoran Plat Lantai Fc 30	2	287
25	5.16	Pengecoran Balok Fc 30	2	234

### 3.4.3 Melakukan Ranking pekerjaan kritis

Setelah didapatkan perhitungan bobot pada pekerjaan kritis. Selanjutnya melakukan pengurutan atau levelling pekerjaan sesuai bobot terbesar untuk mengetahui Tingkat prioritas dari masing masing pekerjaan.

**Tabel 4** Ranking bobot pekerjaan kritis

Kode Pek	Uraian Pekerjaan	Durasi	Bobot	Ranking
2.3	Pembesian Bore Pile	16	389	1
2.4	Pengecoran Bore Pile	4	373	2
3.2	Galian Pile Cap Type 2	9	369	3
3.1	Galian Pile Cap Type 1	4	364	4
4.4	Pembesian Pondasi Pile Cap Type 2	13	360	5
4.3	Pembesian Pondasi Pile Cap Type 1	5	347	6
4.15	Pembesian Kolom Type 1 (Basement)	6	342	7
4.18	Bekisting Pile Cap	6	336	8
4.20	Bekisting Plat Lantai Bassement	13	330	9
5.12	Bekisting Plat Lantai 1	13	317	10
5.1	Pembesian Plat A1 Lantai 1	6	304	11
5.3	Pembesian Plat B1 Lantai 1	2	300	12
5.9	Pembesian Kolom Type 1 Lantai 1	6	298	13
5.14	Bekisting Kolom Lantai 1	5	292	14
5.15	Pengecoran Plat Lantai 1	2	287	15
6.15	Bekisting Plat Lantai 2	13	285	16
1.5	Pembuatan Pagar Sementara	5	276	17
6.1	Pembesian Plat A1 Lantai 1	6	272	18
1.1	Pembersihan Lapangan	2	271	19
1.2	Persiapan Pembuatan Bouwplank	1	269	20
3.5	Galian Sloof 2	4	269	21
6.3	Pembesian Plat B1 Lantai 2	2	268	22
6.12	Pembesian Kolom Type 1 Lantai 2	6	266	23
4.6	Pembesian Sloof A1	4	265	24
4.12	Plat Basement Waremash 1	3	261	25
6.17	Bekisting Kolom Lantai 2	5	260	26
4.19	Bekisting Sloof	7	258	27
6.18	Pengcoran Plat lantai 2	2	255	28
7.12	Bekisting Plat Lantai 3	13	253	29
5.5	Pembesian Balok B2 Lantai 1	6	251	30
5.13	Bekisting Balok Lantai 1	11	245	31
7.1	Pembesian Plat A1 Lantai 3	6	240	32
7.3	Pembesian Plat B1 Lantai 3	2	236	33
7.9	Pembesian Kolom Type 1 lantai 3	6	234	34
5.16	Pengecoran Balok Fc 30	2	234	35
6.6	Pembesian Balok B2 Lantai 2	6	232	36
7.14	Bekisting Kolom Lantai 3	5	228	37

Kode Pek	Uraian Pekerjaan	Durasi	Bobot	Ranking
6.16	Bekisting Balok Lantai 2	12	226	38
7.15	Pengecoran Plat Lantai 3	2	223	39
8.12	Bekisting Plat Lantai 4	13	221	40
6.19	Pengecoran balok Fc 30 Lantai 2	3	214	41
7.5	Pembesian Balok B2 Lantai 3	6	212	42
8.1	Pembesian Plat A1 Lantai 4	6	208	43
7.13	Bekisting Balok Lantai 3	11	206	44
8.3	Pembesian Plat B1 Lantai 4	2	204	46
8.9	Pembesian Kolom Type 1 Lantai 4	6	202	47
8.14	Bekisting Kolom Lantai 4	5	196	48
7.16	Pengecoran Balok Fc 30 Lantai 3	2	195	49
8.5	Pembesian Balok B2 Lantai 4	6	193	50
8.15	Pengecoran Plat Lantai 4	2	191	51
9.12	Bekisting Plat Lantai 5	13	189	52
8.13	Bekisting Balok Lantai 4	11	187	53
9.1	Pembesian Plat A1 Lantai 5	6	176	54
8.16	Pengecoran Balok Fc 30 Lantai 4	2	176	55
9.5	Pembesian Balok B2 Lantai 5	6	174	56
9.3	Pembesian Plat B1 Lantai 5	2	172	57
9.9	Pembesian Kolom Type 1 Lantai 5	6	170	58
9.13	Bekisting Balok Lantai 5	11	168	59
9.14	Bekisting Kolom Lantai 5	5	164	60
9.15	Pengecoran Plat Lantai 5	2	159	61
15.1	Pekerjaan Ranka Kuda Kuda Atap	9	157	62
9.16	Pengecoran Balok Fc Lantai 5	2	157	63
16.2	Pasangan Dinding Bata Ringan	6	148	64
15.2	Penutup Atap Genteng Metal	5	147	65
16.3	Plesteran Dinding Bata Ringan	6	142	66
16.4	Pengecatan Dinding Luar dan Dalam	5	136	67
17.5	Pemasangan Plafond Gypsum	6	131	68
17.1	Pasangan Dinding Bata Ringan	9	131	69
17.8	Pengecatan Plafons	3	125	70
17.2	Plesteran Dinding Bata Ringan	9	122	71
17.7	Pengecatan Dinding Luar dan Dalam	8	113	72
18.1	Pasangan Dinding Bata Ringan	9	105	73
18.2	Plesteran Dinding Bata Ringan	9	96	74
18.5	Pemasangan Plafond Gypsum	6	93	75
18.7	Pengecatan Dinding Luar dan Dalam	8	87	76
18.8	Pengecatan Plafond	3	82	77
19.1	Pasangan Dinding Bata Ringan	9	79	78
19.2	Plesteran Dinding Bata Ringan	9	70	79
19.5	Pemasangan Plafond Gypsum	6	68	80
19.7	Pengecatan Dinding Luar dan Dalam	3	66	81
19.8	Pengecatan Plafond	8	61	82
20.1	Pasangan Dinding Bata Ringan	9	53	83
20.2	Plesteran Dinding Bata Ringan	9	44	84
20.5	Pemasangan Plafond Gypsum	6	41	85
20.7	Pengecatan Dinding Luar dan Dalam	8	35	86
20.8	Pengecatan Plafond	3	30	87
21.1	Pasangan Dinding Bata Ringan	9	27	88
21.2	Plesteran Dinding Bata Ringan	9	18	89

Kode Pek	Uraian Pekerjaan	Durasi	Bobot	Ranking
21.5	Pemasangan Plafond Gypsum	6	15	90
21.7	Pengecatan Dinding Luar dan Dalam	8	8	91
21.8	Pengecatan Plafond	3	3	92

#### 4. PEMBAHASAN

Setelah menghitung bobot pekerjaan dilanjutkan untuk merangking pekerjaan yang bertujuan untuk mencari tingkat prioritas pada setiap pekerjaan kritis yang menjadi prioritas utama dalam penjadwalan proyek. Selanjutnya diambil 50% pekerjaan teratas untuk dilakukan analisa *crashing project* untuk mencari efisien biaya dan waktu. (Soeharto, 1999 dikutip oleh Lilis, 2024). direncanakan 45 dari 92 pekerjaan teratas untuk dilakukan analisa *crashing project* dengan penambahan jam lembur dan penambahan tenaga kerja.

#### 5. KESIMPULAN

Hasil dari analisis menggunakan *Ranked Positional Weight Method* pada Proyek Pembangunan Gedung Terpadu FMIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Durasi proyek yang diperoleh adalah 464 hari, dengan jumlah pekerjaan yang masuk dalam peringkat teratas sebanyak 45 dari total 92 pekerjaan. Pekerjaan dengan bobot tertinggi pada peringkat pertama adalah pekerjaan pembesian bore pile.

saran untuk penelitian selanjutnya adalah menganalisis optimalisasi durasi dengan mempertimbangkan faktor resiko ketidakpastian salah satunya menggunakan metode *Project Evaluation dan Review Technique* (PERT).

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, E. M., Mulyanto, I. P., & Hadi, E. S. (2022). Analisis Float Time menggunakan Ranked Positional Weight Method pada Penjadwalan Proyek Reparasi Kapal SPOB Khaira di Galangan Kapal Tegal. *JURNAL TEKNIK PERKAPALAN* , 49-61.
- ERVIATON, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi edisi revisi* . Yogyakarta: ANDI.
- Hapid, Y., & Supriyadi. (2021). OPTIMALISASI KESEIMBANGAN LINTASAN PRODUKSI DAUR ULANG PLASTIK DENGAN PENDEKATAN RANKED POSITIONAL WEIGHT METHOD. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 65-72.
- Hariyanto, M. I., & Azwir, H. H. (2021). Peningkatan Efisiensi Tenaga Kerja pada Lintasan Assy Wheel dengan Metode Line Balancing Ranked Positional Weight. *Journal of Industrial Engineering* , 42-52.
- Husen, A. (2010). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta : C.V ANDI OFFSET.

- Messah, Y. A., Berelaku, C. D., & Ramang, R. (2023). PERBANDINGAN PENAMBAHAN WAKTU KERJA DAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA TERHADAP BIAYA PELAKSANAAN PROYEK. *Jurnal Teknik Sipil*, 215-228.
- Ponda, H., Hardono, J., & Pikri, S. K. (2019). ANALISA KESEIMBANGAN LINTASAN PRODUKSI PADA PEMBUATAN RADIATOR MITSUBISHI PS 220 DENGAN METODE RANKED POSITIONAL WEIGHT (RPW). *Journal Industrial Manufacturing*, 77-92.
- Rani, H. A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: DEEPUBLISH .
- Sa'adah, N., Igrammah, E., & Rijanto, T. (2021). Evaluasi Proyek Pembangunan Gedung Stroke Center (Paviliun Flamboyan) Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) Dan Crashing. *jurnal Proteksi*, 55-62.
- Sari, L. N., Mulyatno, I. P., & Rindo, G. (2024). Optimasi Penjadwalan menggunakan Ranked Positional Weight Method (RPWM) pada Proyek Reparasi Dua Unit Kapal. *JURNAL TEKNIK PERKAPALAN* , 1-11.
- Soeharto, I. (1999). *MANAJEMEN PROYEK (Dari Konseptual Sampai Operasional)*. JAKARTA: ERLANGGA.
- Winanda, L. A., Munasih, & Pratama, P. I. (2023). PENJADWALAN ULANG DENGAN PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM) PADA PROYEK KONTRUKSI GEDUNG PENUNJANG PEMBELAJARAN UNIVERSITAS NEGERI MALANG. *Student Journal GELAGAR*, 1-10.