

ANALISA PENJADWALAN PROYEK MENGGUNAKAN RANKED POSITIONAL WEIGHT METHOD DAN PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Pasar Mumbul di Kabupaten Buleleng)

N. Martha Jaya¹ dan A.A. Diah Parami Dewi¹

Abstrak: Pada pelaksanaan proyek sering dijumpai kondisi keterbatasan sumber daya, karena itu dalam proyek terdapat item yang sangat vital yaitu alokasi dan perataan sumber daya.

Dalam tugas akhir ini penulis merencanakan untuk menjadwalkan ulang aktivitas proyek Pembangunan Pasar Mumbul di Kabupaten Buleleng dengan membatasi jumlah tenaga kerjanya. Penjadwalan ulang dilakukan dengan metode RPWM dan PDM. RPWM diperkenalkan oleh W.B Helgeson dan D.P Birnie pada 1961 dan memiliki kriteria utama berupa nilai bobot posisi setiap aktivitas. Penjadwalan aktivitas proyek dengan RPWM dan PDM dilakukan meliputi proses alokasi dan perataan tenaga kerja. Analisa perbandingan dilakukan antara hasil dari penjadwalan menggunakan RPWM dan PDM. Program *Microsoft Project 2003* digunakan sebagai alat bantu pemrosesan dan visualisasi hasil penjadwalan RPWM dan PDM.

Hasil analisa menunjukkan bahwa solusi yang lebih optimal didapatkan dari penjadwalan dengan RPWM. Durasi proyek yang dihasilkan penjadwalan aktivitas dengan RPWM lebih cepat 21 hari dibandingkan dengan penjadwalan aktivitas PDM. Analisa terhadap biaya proyek didapat bahwa penjadwalan RPWM mampu menghemat biaya total sebesar Rp 35.808.704,00 dibandingkan dengan penjadwalan PDM. Jadi RPWM dapat digunakan sebagai metode alternatif terhadap PDM dalam menjadwalkan aktivitas proyek.

Kata kunci: bobot posisi, RPWM.

ANALYSIS OF PROJECT SCHEDULING BY RANKED POSITIONAL WEIGHT METHOD AND PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (Case Study: Project Mumbul Market In Buleleng Regency)

Abstract: It is frequently found situation such as limited resource during project execution. Therefore, allocation and distribution of resources are the importance items in a project.

The purpose of the study is to reschedule the activities of Mumbul Market Project, which has constrained in the availability of resources. The rescheduling is carried out by Ranked Positional Weight Method (RPWM) and Precedence Diagram Method (PDM). RPWM was introduced by W.B Helgeson and D.P Birnie in 1961, which has main criteria of weight position value of each activity. The rescheduling of the project activities by RPWM and PDM covers processes of allocation and distribution of resources (human resources/worker). The results of the rescheduling by RPWM and PDM is compared and analysed. The *Microsoft Project 2003* is used to process and visualize it.

The Result shows that the most optimum solution resulted by RPWM. The project duration resulted by RPWM is 21 days faster than by PDM. Furthermore, the project cost that can be saved by RPWM compared to PDM is Rp. 35.808.704,00. Thus, RPWM can be used as an alternative method to PDM in scheduling project activities.

Keywords: weight position, RPWM.

¹ Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penjadwalan merupakan fase menterjemahkan suatu perencanaan ke dalam suatu diagram-diagram yang sesuai dengan skala waktu. Penjadwalan menentukan kapan aktivitas itu dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber daya bisa disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditentukan. Untuk menyelenggarakan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi faktor penentu keberhasilan adalah tenaga kerja

Salah satu metode yang umum digunakan dalam penjadwalan proyek adalah *Precedence Diagram Method (PDM)*. Penjadwalan aktivitas pada PDM mempertimbangkan hubungan ketergantungan antar aktivitas dan durasi setiap aktivitas. Sedangkan dalam industri manufaktur ada sebuah metode penjadwalan yang pada saat melakukan alokasi dan perataan tenaga kerja memperhitungkan nilai bobot posisi terlebih dahulu, baru kemudian memperhitungkan float time. Metode penjadwalan ini disebut *Ranked Positional Weight Method (RPWM)*.

Dalam kajian ini penulis merencanakan untuk menjadwalkan ulang aktivitas proyek dengan menggunakan RPWM dan PDM.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka pokok masalah adalah :

1. Bagaimana hasil penjadwalan proyek Pembangunan Pasar Mumbul yang diperoleh dari RPWM?
2. Bagaimana hasil penjadwalan proyek Pembangunan Pasar Mumbul yang diperoleh dari PDM?
3. Bagaimana perbandingan hasil penjadwalan RPWM dan PDM ditinjau dari waktu dan biaya pelaksanaan proyek?

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah untuk :

1. Merencanakan penjadwalan proyek Pembangunan Pasar Mumbul dengan RPWM.

2. Merencanakan penjadwalan proyek Pembangunan Pasar Mumbul dengan PDM.
3. Menganalisa perbandingan hasil penjadwalan RPWM dan PDM ditinjau dari waktu dan biaya pelaksanaan proyek

TINJAUAN PUSTAKA

Diagram Preseden (Activity On Node)

Diagram preseden atau disebut juga node diagram merupakan penyempurnaan dari diagram panah. Pada diagram preseden dapat digambarkan empat hubungan aktivitas yaitu hubungan Awal – Awal (SS), Akhir – Awal (FS), Akhir – Akhir (FF) dan Awal – Akhir (SF). Pada diagram preseden aktivitas dummy juga tidak diperlukan lagi. Ciri – ciri diagram preseden adalah sebagai berikut :

- a. Aktivitas tidak dinyatakan sebagai panah melainkan divisualisasikan sebagai node, lingkaran atau kotak.
- b. Anak panah/garis penghubung tidak mempunyai durasi, sehingga pada diagram preseden tidak diperlukan adanya aktivitas dummy.
- c. Anak panah dari satu node ke node yang lain menunjukkan hubungan ketergantungan dan urutan aktivitas – aktivitas tersebut.

Format umum dari node dalam diagram preseden ditunjukkan dalam Gambar 1.

ES	ID	EF
Label		
LS	D	LF

Gambar 1. Node Diagram Preseden

Keterangan :

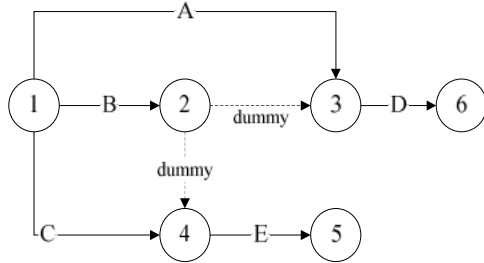
ES : saat mulai paling awal suatu aktivitas

ID : nomor identifikasi

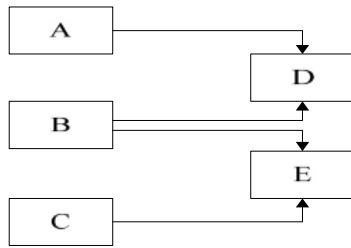
EF : saat berakhir paling awal suatu aktivitas

Label : nama aktivitas

- LS : saat mulai paling lambat suatu aktivitas
- D : durasi aktivitas
- LF : saat berakhir paling lambat suatu aktivitas



Gambar 2. Diagram Panah Proyek X



Gambar 3. Diagram preseden proyek X

Precedence Diagram Method (PDM) adalah metode jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON (Activity On Node). PDM pada dasarnya menitik-beratkan pada persoalan keseimbangan antara biaya dan waktu penyelesaian proyek. PDM menekankan pada hubungan antara pemakaian sejumlah tenaga kerja untuk mempersingkat waktu pelaksanaan suatu proyek dan kenaikan biaya sebagai akibat penambahan tenaga kerja tersebut. Jumlah waktu yang diperlukan dalam PDM untuk menyelesaikan tahapan proyek konstruksi dianggap diketahui dengan pasti. Selain itu juga hubungan antara jumlah tenaga kerja yang dipergunakan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek juga dianggap diketahui.

Seperti metode jaringan kerja lainnya, dalam PDM juga terdapat bagian vital, yaitu analisa jalur kritis (*critical path analysis*). Jalur kritis adalah rangkaian aktivitas yang tidak memiliki kekeluasaan

dalam start time dan finish time. Dengan kata lain, aktivitas kritis adalah aktivitas yang tidak memiliki float time. Setiap aktivitas kritis harus dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Perubahan waktu pelaksanaan aktivitas kritis, percepatan atau perlambatan, akan mengakibatkan perubahan durasi proyek secara keseluruhan.

Penjadwalan pada PDM mempertimbangkan hubungan ketergantungan antar aktivitas dan durasi setiap aktivitas. Bila terjadi kondisi keterbatasan tenaga kerja, maka dilakukan proses alokasi dan perataan tenaga kerja, dan metode yang dipergunakan adalah *Resource Scheduling Method*. Terdapat dua cara analisa dalam Resource Scheduling Method untuk menentukan aktivitas mana yang akan diprioritaskan untuk dijadwalkan bila terjadi konflik tenaga kerja, yaitu :

- a. Analisa float time
- b. Analisa nilai Pertambahan Durasi Proyek (PDP)

Aktivitas yang memiliki nilai float time paling kecil akan diprioritaskan untuk dijadwalkan.

Dengan cara ini selalu dipilih 2 aktivitas yang mengalami konflik untuk dianalisa. Misalnya aktivitas A dan B. Bila A dijadwalkan lebih dulu daripada B, maka besarnya PDP akibat hal itu adalah :

$$PDP_{AB} = EF_A - LS_B \quad (1)$$

Prioritas diberikan kepada pasangan aktivitas yang memiliki nilai PDP minimum. Agar diperoleh nilai PDP minimum, maka harus dipilih aktivitas A dengan nilai EF terkecil dan aktivitas B dengan nilai LS yang terbesar.

Ranked Positional Weight Method (RPWM)

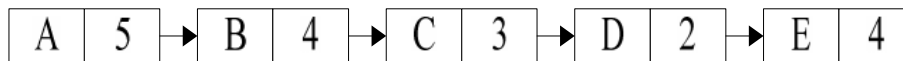
Sebuah solusi penjadwalan aktivitas melalui metode lain yaitu Ranked Positional Weight Method (RPWM), akan dikaji untuk menganalisa aplikasinya dalam penjadwalan proyek konstruksi. RPWM diperkenalkan oleh W.B Helgeson

dan D.P Birnie pada 1961. Metode ini telah diakui sebagai salah satu teknik dasar dari proses line balancing dalam industri manufaktur yang berarti “proses penjadwalan aktivitas perakitan dalam jalur produksi yang bertujuan untuk memaksimalkan kecepatan dan efisiensi di setiap stasiun kerja serta menyeimbangkan lintasan sehingga seluruh stasiun kerja bekerja dalam kecepatan yang sedapat mungkin sama”. RPWM terbukti relatif mudah diaplikasikan dan telah digunakan untuk penjadwalan jalur – jalur perakitan (*assembly line*) dalam industri manufaktur (Tan, P.W.M. dan Dissanayake, P.B.G, 1998).

Beberapa orang mungkin bertanya, mengapa metode yang digunakan untuk penjadwalan jalur – jalur perakitan dalam

industri manufaktur bisa digunakan dalam industri konstruksi. Hal ini bisa terjadi karena aktivitas pekerjaan pada jalur – jalur perakitan dalam industri manufaktur mirip atau relatif sama dengan aktivitas proyek konstruksi di lapangan.

Proses alokasi dan perataan sumber daya pada RPWM mempunyai pedoman yang jelas, yang berupa tingkat *positional weight* (bobot posisi) dari setiap aktivitas. Bobot posisi dari setiap aktivitas dapat didefinisikan sebagai jumlah dari durasi suatu aktivitas ditambah dengan jumlah total durasi seluruh aktivitas yang mengikuti aktivitas tersebut. Pada intinya, aktivitas dengan bobot posisi yang lebih besar memiliki tingkat prioritas yang lebih tinggi untuk mengalami proses alokasi dan perataan sumber daya.



Gambar 4. Network diagram untuk perhitungan bobot posisi

Gambar 4 mengilustrasikan sebuah network diagram, dengan nama aktivitas di kotak kiri dan durasi di sebelah kanan. Besarnya bobot posisi dari aktivitas A adalah 18 ($5 + 4 + 3 + 2 + 4$), sedangkan bobot posisi dari aktivitas B adalah 13 ($4 + 3 + 2 + 4$), demikian seterusnya.

Nilai bobot posisi dari suatu aktivitas menunjukkan tingkat aktivitas yang lain. Semakin tinggi nilai bobot posisi sebuah aktivitas mengindikasikan bahwa aktivitas tersebut semakin penting untuk dilaksanakan, dan karena itu harus diprioritaskan bila terjadi konflik sumber daya.

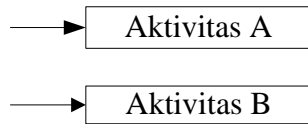
Penentuan bobot posisi sebuah aktivitas sepenuhnya didasarkan pada jumlah durasi aktivitas tersebut ditambah dengan durasi seluruh aktivitas yang mengikuti. Jadi nilai bobot posisi tidak dipengaruhi oleh faktor – faktor lain, seperti jenis proyek ataupun kondisi pelaksanaan. Perhitungan bobot posisi pada proyek jembatan, gedung maupun jalan tetap menggunakan cara yang sama. Begitu pula untuk pelaksanaan proyek

pada musim hujan atau kemarau, lokasi pelaksanaan pegunungan atau di lepas pantai, cara penentuan bobot posisi aktivitas tetap sama.

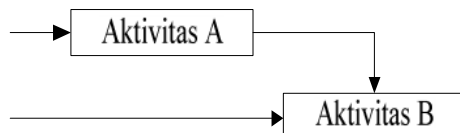
Meskipun begitu, kita tidak dapat mengabaikan begitu saja adanya pengaruh dari kondisi pelaksanaan terhadap kegiatan proyek. Faktor–faktor tersebut kita akomodasikan pada penyusunan *precedence logic* (hubungan ketergantungan antar aktivitas).

Sebagai contoh, kita akan meninjau proyek pembangunan sebuah gedung. Gambar 5 menunjukkan bahwa aktivitas A (pemasangan reng, usuk, genting) dengan aktivitas B (pekerjaan tembok dan kusen) tidak terdapat hubungan ketergantungan satu sama lain. Tetapi bila pelaksanaan proyek dilakukan pada musim hujan, maka pekerjaan A harus dilaksanakan terlebih dulu, sehingga pekerjaan di bawah atap dapat terlindung dari hujan dan berlangsung lebih lancar. Karena itu harus ditambahkan hubungan ketergantungan *finish to start* (akhir–awal)

antara aktivitas A dengan aktivitas B, seperti yang ditunjukkan pada gambar 6. Nilai bobot posisi dari aktivitas A juga akan meningkat, sehingga tingkat prioritasnya untuk dijadwalkan juga lebih tinggi dari sebelumnya.



Gambar 5. Hubungan aktivitas sebelum penyesuaian



Gambar 6. Hubungan aktivitas setelah penyesuaian

Secara umum RPWM mempunyai kemampuan sebagai berikut :

- a. Identifikasi jalur kritis
 Jalur kritis dapat diidentifikasi dari diagram batang yang diperoleh dari penerapan RPWM.
- b. Penjadwalan untuk sumber daya yang bersifat terbatas dan tidak terbatas. Pada penjadwalan untuk sumber daya tak terbatas (*unconstrained resource scheduling*), penambahan jumlah sumber daya tidak akan memperpendek durasi proyek. Pada kasus ini durasi proyek yang dihasilkan sudah merupakan durasi yang paling pendek. Sedangkan pada penjadwalan untuk sumber daya terbatas (*constrained resource scheduling*), durasi proyek lebih panjang akibat keterbatasan sumber daya.
- c. Alokasi dan perataan sumber daya.
- d. Penentuan durasi proyek yang berbeda untuk berbagai macam tingkat ketersediaan sumber daya.
- e. Estimasi biaya konstruksi

Suatu biaya optimal untuk konstruksi dapat diperoleh atas dasar durasi atau waktu penyelesaian proyek, biaya overhead, pengalokasian dan perataan sumber daya serta biaya – biaya akibat keterlambatan dan faktor – faktor yang lain.

Analisis Rasio

Analisa rasio tidak hanya membandingkan angka – angka yang berbeda dari neraca, ikhtisar rugi laba, dan laporan arus kas saja, tetapi juga membandingkan besaran angka yang terjadi terhadap tahun sebelumnya, terhadap perusahaan, Industri, atau bahkan ekonomi secara umum (www.investopedia.com).

Berdasarkan contoh penerapan analisa rasio di atas, penulis akan membandingkan hasil penjadwalan PDM dan RPWM menggunakan analisa rasio. Hasil penjadwalan yang akan dibandingkan dari dua metode ini adalah biaya tenaga kerja proyek. Hal ini dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\text{Rasio biaya} = \frac{x}{y} \tag{2}$$

dimana : x = biaya PDM
 y = biaya RPWM

Ketentuan hasil perhitungannya adalah :

1. Jika $\frac{x}{y} < 1$, maka pelaksanaan proyek dengan menggunakan penjadwalan PDM akan lebih menguntungkan.
2. Jika $\frac{x}{y} = 1$, maka pelaksanaan proyek baik dengan menggunakan penjadwalan dengan RPWM maupun dengan PDM memerlukan biaya yang sama.
3. Jika $\frac{x}{y} > 1$, maka pelaksanaan proyek dengan menggunakan penjadwalan RPWM akan lebih menguntungkan.

METODOLOGI

Kajian ini akan membandingkan antara hasil penjadwalan aktivitas proyek Pembangunan Pasar Mumbul di Kabupaten Buleleng menggunakan PDM dengan hasil penjadwalan yang didapat dari penerapan RPWM. Sebagai alat bantu digunakan paket program Microsoft Project 2003.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penjadwalan Aktivitas Proyek Menggunakan RPWM

Pada penjadwalan aktivitas proyek dengan menggunakan RPWM, akan digunakan program Microsoft Project 2003 sebagai alat bantu untuk memproses data dan menampilkan hasil penjadwalan. Seluruh tahapan dari proses penjadwalan, alokasi dan perataan sumber daya dari program Microsoft Project 2003 telah disesuaikan sehingga dapat mengadopsi tahapan RPWM.

Proses penjadwalan dilakukan dengan menginput seluruh data kemudian dilakukan *leveling* dengan *levelling order* standar. Kemudian dimasukkan nilai bobot posisi pada kolom prioritas tiap *item* pekerjaan, lalu kembali dilakukan leveling tetapi dengan *levelling order* prioritas dan standar. Dalam proses penjadwalan aktivitas proyek menggunakan RPWM, bila terjadi konflik sumber daya yaitu tingkat penyediaan sumber daya tidak mampu memenuhi tingkat kebutuhan sumber daya aktivitas proyek, maka aktivitas dengan rangking atau peringkat bobot posisi yang lebih tinggi akan diprioritaskan untuk dijadwalkan.

Hasil Penjadwalan RPWM

Hasil yang diperoleh dari penjadwalan aktivitas proyek pembangunan Pasar Mumbul di Kabupaten Buleleng dengan menggunakan RPWM adalah :

- Durasi proyek : 253 hari
- Waktu pelaksanaan :
22/05/2006 – 02/02/2007

- Biaya tenaga kerja: Rp 97.749.250,00
- Biaya Overhead (Rp. 832.667,78 per hari): Rp 210.664.948,00
- Biaya tenaga kerja dan overhead:
Rp 308.414.198,00

Biaya total (biaya tenaga kerja + overhead + biaya material, biaya tak terduga dan keuntungan): Rp 3.061.636.748,00.

Penjadwalan Aktivitas Proyek Menggunakan PDM Proses Penjadwalan PDM

Pada proses penjadwalan aktivitas proyek menggunakan PDM, kembali akan digunakan program Microsoft Project 2003 sebagai alat bantu untuk memproses data dan menampilkan hasil penjadwalan. Microsoft Project akan melakukan alokasi dan perataan sumber daya berdasarkan pedoman-pedoman pada PDM, karena pada dasarnya program ini memang didisain dengan mengadopsi teori PDM. Proses penjadwalan dilakukan dengan menginput seluruh data, kemudian dilakukan *levelling* dengan *levelling order* standar.

Microsoft Project akan melakukan seleksi terhadap seluruh aktivitas untuk memutuskan aktivitas mana yang akan dijadwalkan pada suatu periode tertentu, berdasarkan hubungan ketergantungan antar aktivitas dan tingkat kebutuhan sumber daya. Apabila dalam proses penjadwalan tersebut terjadi konflik sumber daya antara suatu aktivitas dengan aktivitas yang lain, maka akan diprioritaskan aktivitas dengan float time yang lebih kecil untuk dijadwalkan terlebih dahulu. Apabila nilai float time dari aktivitas – aktivitas yang mengalami konflik besarnya sama, maka akan dipilih aktivitas dengan kode aktivitas yang lebih kecil untuk dijadwalkan terlebih dahulu.

Hasil Penjadwalan PDM

Hasil dari penjadwalan aktivitas Proyek Pembangunan Pasar Mumbul di Kabupaten Buleleng menggunakan PDM adalah :

- Durasi proyek : 274 hari

- Waktu pelaksanaan: 22/05/2006 – 20/02/2007
- Waktu pelaksanaan: 22/05/2006 – 20/02/2007 – Selisihnya sebesar Rp 17.486.023,00
- Biaya tenaga kerja : Rp 116.072.000,00
- Biaya Overhead (Rp. 832.667,78/hari) Rp 228.150.971,00
- Biaya tenaga kerja dan overhead: Rp 344.222.971,00

$$\begin{aligned} \text{Rasio biaya overhead} &= \frac{x}{y} \\ &= \frac{228150971}{210664948} \\ &= 1,08 \end{aligned}$$

Biaya total (biaya tenaga kerja + overhead + biaya material, biaya tak terduga dan keuntungan) : Rp 3.097.445.522,00

- Biaya Total
 - Biaya penjadwalan PDM : Rp 3.097.445.522,00
 - Biaya Penjadwalan RPWM : Rp 3.061.636.748,00
- Selisihnya sebesar Rp 35.808.704,00

Analisis Rasio

Berikut ini ditampilkan perbandingan biaya Proyek Pembangunan Pasar Mumbul di Kabupaten Buleleng, yang merupakan hasil penjadwalan menggunakan RPWM dan hasil penjadwalan menggunakan PDM.

$$\begin{aligned} \text{Rasio biaya total} &= \frac{x}{y} \\ &= \frac{3097445522}{3061636748} \\ &= 1,02 \end{aligned}$$

Karena $\frac{x}{y} > 1$, maka pelaksanaan proyek menggunakan penjadwalan RPWM lebih menguntungkan.

Perbandingan Waktu Proyek

- Durasi proyek penjadwalan RPWM : 253 hari
- Durasi proyek penjadwalan PDM : 274 hari

Selisih waktu pelaksanaan proyek antara penjadwalan RPWM dengan PDM adalah 21 hari.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Durasi awal Proyek Pembangunan Pasar Mumbul di Kabupaten Buleleng ini adalah 180 hari dengan perkiraan jumlah biaya sebesar Rp. 2.997.604.000,00. Dari hasil pembahasan mengenai penjadwalan ulang proyek mempergunakan Ranked Positional Weight Method dan Precedence Diagram Method, dapat diambil beberapa simpulan sebagai berikut :

Perbandingan Biaya Proyek

$$\text{Rasio biaya} = \frac{x}{y} \tag{2.4}$$

dimana : x = biaya PDM
y = biaya RPWM

- Biaya Tenaga Kerja
- Biaya penjadwalan PDM : Rp 116.072.000,00
- Biaya Penjadwalan RPWM : Rp 97.749.250,00

Selisihnya sebesar Rp 18.322.750,00

$$\begin{aligned} \text{Rasio biaya tenaga kerja} &= \frac{x}{y} \\ &= \frac{116072000}{97749250} = 1,19 \end{aligned}$$

- Biaya Overhead
- Biaya penjadwalan PDM : Rp 228.150.971,00
- Biaya Penjadwalan RPWM : Rp 210.664.948,00

1. Dari proses penjadwalan, alokasi dan perataan tenaga kerja dengan RPWM, diperoleh hasil sebagai berikut :
 - Durasi proyek : 253 hari
 - Waktu pelaksanaan : 22/05/2006 – 02/02/2007
 - Biaya tenaga kerja : Rp 97.749.250,00
 - Biaya overhead : Rp 210.664.948,00
 - Biaya tenaga kerja dan overhead : Rp 308.414.198,00
- Biaya total : Rp 3.061.636.748,00

2. Dari proses penjadwalan, alokasi dan perataan tenaga kerja dengan PDM, diperoleh hasil sebagai berikut :
 - Durasi proyek: 274 hari
 - Waktu pelaksanaan :
2/05/2006 - 20/02/2007
 - Biaya tenaga kerja :
Rp 116.072.000,00
 - Biaya overhead :
Rp 228.150.971,00
 - Biaya tenaga kerja dan overhead:
Rp 344.222.971,00

Biaya total: Rp 3.097.445.522,00
3. Durasi proyek hasil penjadwalan aktivitas dengan RPWM lebih cepat selama 21 hari dibandingkan dengan penjadwalan aktivitas dengan PDM.
4. Analisa rasio yang dilakukan terhadap biaya proyek dengan penjadwalan RPWM dan biaya proyek dengan penjadwalan PDM menghasilkan :

$$\text{Rasio biaya} = \frac{x}{y} > 1$$

dimana : x = biaya PDM
y = biaya RPWM

Hal ini berarti penjadwalan aktivitas proyek dengan RPWM lebih menguntungkan, karena mampu menghemat biaya total sebesar Rp 35.808.704,00.

Saran

Dari studi ini dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dalam proses penjadwalan aktivitas dan perataan tenaga kerja serta analisa biaya proyek, perlu dilakukan analisa secara menyeluruh terhadap aspek – aspek sumber daya yang terlibat dalam proyek konstruksi yaitu sumber daya tenaga kerja, peralatan dan material.
2. Berdasarkan simpulan di atas terlihat bahwa metode RPWM dapat digunakan sebagai metode alternatif terhadap PDM dan sebaiknya dikaji dalam perkuliahan.
3. Ranked Positional Weight Method (RPWM) bisa digunakan untuk penjadwalan aktivitas proyek konstruksi, tetapi lebih cocok digunakan di industri. Hal ini disebabkan karena

biasanya aktivitas yang dilakukan industri selalu sama dan berulang sehingga kebutuhan tenaga kerja juga cenderung tetap. Berbeda dengan aktivitas pada proyek konstruksi yang tidak pernah sama dan tidak berulang, sehingga kebutuhan akan tenaga kerja lebih fluktuatif.

4. Sebaiknya penjadwalan proyek dengan RPWM dibandingkan langsung dengan jadwal proyek kondisi awal tanpa mengubah kondisi tenaga kerja awal. Hal ini perlu dilakukan karena ternyata hasil penjadwalan RPWM dan PDM dengan membatasi jumlah tenaganya menghasilkan durasi dan biaya proyek yang jauh lebih besar dari durasi dan biaya proyek kondisi awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2006. *Analisa Rasio*, Website: <http://www.uic.co.id/2006/indonesia/home.asp>
- Anonimus. 2006. *Benefit Cost Ratio*, Website: www.investopedia.com/university/ratios
- Anonimus, 2006. *Near Miss dan Rasio Kecelakaan*, Website: www.wikipedia.htm
- Kerzner, H. 1984. *Project Management, A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Lukita. 2006. *Penurunan Rasio Utang*, Website: www.tempointeraktif.com
- Nugraha, P., Natan, I., dan Sutjipto, R. 1985. *Manajemen Proyek Konstruksi 1*, Kartika Yudha, Surabaya.
- Nugraha, P., Natan, I., dan Sutjipto, R. 1985. *Manajemen Proyek Konstruksi 2*, Kartika Yudha, Surabaya.
- Pramana, I N. B. 2004. *Penjadwalan Aktivitas Proyek Konstruksi Menggunakan Ranked Positional Weight Method (RPWM) Pada Proyek Gelanggang Olahraga (GOR) Amlapura Tahap I*, Tugas Akhir, Program Studi

Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Udayana, Denpasar.

Siswojo. 1981. *Pokok-pokok Project Management PERT dan CPM*, Erlangga, Jakarta.

Soeharto, I. 1995. *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.

Tan, P.W.M. dan Dissanayake, P.B.G. 1998. *Construction Project Scheduling by Ranked Positional Weight Method*, Canadian Journal of Civil Engineering, Vol. 25, pp.424 – 436.