

EVALUASI PENGELOLAAN PROYEK SALURAN AIR LIMBAH DOMESTIK DENGAN APLIKASI *PRIMAVERA PROJECT PLANNER* (Studi Kasus Pada Normalisasi Saluran Air di Kec. Ngampilan Yogyakarta)

Hendra¹, Andino Maseleno², Budi Satiawan³, Rika Fetricia⁴, Citra Dewi⁵

¹Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Jl. Babarsari No 2 Yogyakarta 55281, Indonesia

E-mail: hauna81@yahoo.com

²Program Studi Teknik Informatika IAIN Raden Intan Bandar Lampung

Jl. Letkol Endro Suratmin, Bandar Lampung, Indonesia

E-mail: andinomaselelo@yahoo.com

³Schedule Engineer, JFE Civil

E-mail: budi_sat_s2ts03@yahoo.com

⁴Program Studi Teknik Informatika STMIK DARMAJAYA

Jl. Z.A. Pagar Alam No 93, Bandar Lampung, Indonesia

E-mail: i_ndah_shoubu@yahoo.com

⁵Program Studi Teknik Survey dan Pemetaan, Universitas Lampung

Jl. Prof. Dr. Sumantri Brodjonegoro No. 1, Bandar Lampung, Indonesia

E-mail: citra_arc@yahoo.com

ABSTRAKSI

Makalah ini membahas penelitian mengenai evaluasi pengelolaan proyek saluran air limbah domestik dengan aplikasi *Primavera Project Planner*. Untuk melakukan pengolahan data dan analisis dalam penelitian ini menggunakan metode PDM (*Precedence Diagram Method*) untuk menganalisis waktu. Metode untuk menganalisis anggaran biaya total proyek dan jumlah tenaga kerja menggunakan metode analisis BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*). Dari hasil penelitian didapat pendekatan dengan metode PDM menghasilkan waktu penyelesaian yang sesuai dengan rencana awal proyek, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk beberapa jenis pekerjaan normalisasi saluran air limbah domestik Kec. Ngampilan, serta jumlah total biaya rencana proyek.

Kata kunci: evaluasi proyek, *primavera project planner*, *precedence diagram method*, *burgerlijke openbare werken*

1. PENDAHULUAN

Dinas Lingkungan Hidup Yogyakarta di bawah pengawasan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (KIMPRASWIL) Yogyakarta dari tahun ke tahun menggelar berbagai proyek untuk kenyamanan dan kepuasan konsumen di Yogyakarta. Salah satu yang sedang digalakkan 5 tahun belakangan ini sejak tahun 2003, dibuat proyek normalisasi saluran air limbah yang berlokasi di sepanjang daerah perkotaan dan beberapa kabupaten yang dianggap rawan akan banjir khususnya pada musim penghujan.

Usaha pemerintah Yogyakarta untuk pembangunan saluran air limbah tersebut tidak berhenti hanya masalah mendesain dan menormalisasi bentuk serta spesifikasi yang tepat untuk saluran air limbah yang sudah ada sejak zaman Hindia Belanda ini saja namun dalam pelaksanaannya memerlukan manajemen yang matang. Diharapkan nantinya elemen-elemen proyek seperti sumberdaya, biaya, waktu serta mutu yang merupakan parameter dalam pengelolaan suatu proyek dapat dipergunakan secara efisien untuk kesuksesan pelaksanaan proyek.

Tujuan untuk mengoptimalkan elemen-elemen proyek khususnya sumberdaya merupakan

hal yang tidak mudah, karena memerlukan suatu alat yang dapat mengendalikan dan mengawasi alokasi sumberdaya dalam rangka pelaksanaan proyek. Penjadwalan suatu proyek yang tidak tepat dapat mengakibatkan biaya proyek semakin meningkat.

Pasca pelaksanaan proyek diketahui bahwa rencana awal dan aktual proyek tidak mengalami perubahan yang terlalu signifikan. Dari proyek yang telah direncanakan sejak tanggal 30 September 2005 dan harus selesai 2 November 2005 menunjukkan bahwa proyek normalisasi saluran air limbah domestik ini telah tepat waktu hanya terjadi keterlambatan pada pekerjaan-pekerjaan yang mengalami peristiwa kritis yang dapat mengakibatkan pembengkakan biaya khususnya biaya material bangunan, sehingga butuh perancangan jadwal proyek yang lebih akurat agar proyek bisa diselesaikan lebih cepat dari waktu yang ditentukan dan dapat menghemat biaya serta tenaga dalam pelaksanaan proyek.

Dari kondisi yang ada inilah digunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dalam menganalisis keterlambatan yang terjadi dengan memperhatikan setiap perpindahan waktu dari tiap pekerjaan dan jarak antara satu pekerjaan dengan pekerjaan lainnya sedetail mungkin untuk

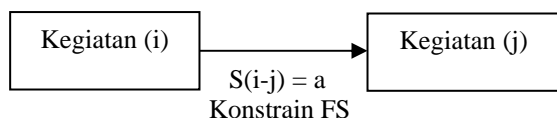
meminimalisir keterlambatan dan menekan semaksimal mungkin terjadinya peristiwa kritis selama pelaksanaan proyek serta mengalokasikan kebutuhan tenaga kerja dengan analisis *Burgerlijke Openbare Werken* (BOW).

2. PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM)

Metode PDM adalah jaringan kerja yang termasuk klasifikasi *Activity On Node* (AON). Disini kegiatan dituliskan dalam node yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panah hanya sebagai penunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan.

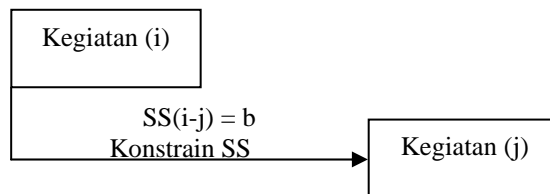
Pada PDM juga dikenal adanya konstrain. Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua node, karena setiap node memiliki dua ujung yaitu ujung awal atau mulai = (S) dan ujung akhir atau selesai = (F). Maka disini terdapat empat macam konstrain [13], yaitu:

1. Konstrain selesai ke mulai – *Finish to Start* (FS)
Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Dirumuskan sebagai $FS(i-j) = a$ yang berarti kegiatan (j) mulai a hari, setelah kegiatan yang mendahuluinya (i) selesai. Proyek selalu menginginkan besar angka a sama dengan 0 kecuali bila dijumpai hal-hal tertentu, misalnya :
 - 1) Akibat iklim yang tak dapat dicegah
 - 2) Proses kimia atau fisika seperti waktu pengeringan adukan semen
 - 3) Mengurus perizinan



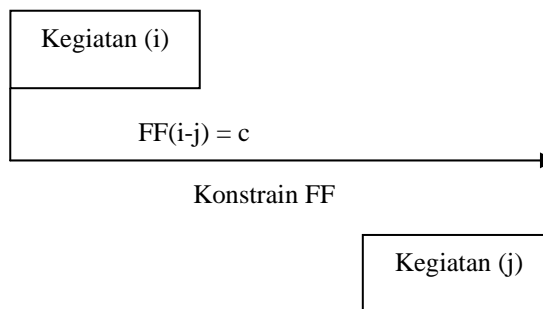
Gambar 1. Konstrain *Finish to Start*

2. Konstrain mulai ke mulai – *Start to Start* (SS)
Memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Atau $SS(i-j) = b$ yang berarti suatu kegiatan (j) mulai setelah b hari kegiatan terdahulu (i) mulai. Konstrain semacam ini terjadi bila sebelum kegiatan terdahulu selesai 100 % maka kegiatan (j) boleh mulai setelah bagian tertentu dari kegiatan (i) selesai. Besar angka b tidak boleh melebihi angka waktu kegiatan terdahulu. Karena per definisi b adalah sebagian kurun waktu kegiatan terdahulu. Jadi disini terjadi kegiatan tumpang tindih.



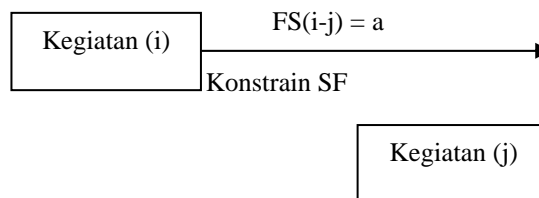
Gambar 2. Konstrain *Start to Start*

3. Konstrain selesai ke selesai – *Finish to Finish* (FF)
Memberikan penjelasan hubungan antara selesainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Atau $FF(i-j) = c$ yang berarti suatu kegiatan (j) selesai setelah c hari kegiatan terdahulu (i) selesai. Konstrain semacam ini mencegah selesainya suatu kegiatan mencapai 100% sebelum kegiatan yang terdahulu telah sekian (=c) hari selesai. Angka c tidak boleh melebihi angka kurun waktu kegiatan yang bersangkutan (j).



Gambar 3. Konstrain *Finish to Finish*

4. Konstrain mulai ke selesai – *Start to Finish* (SF)
Menjelaskan hubungan antara selesainya kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Dituliskan dengan $SF(i-j) = d$, yang berarti suatu kegiatan (j) selesai setelah d hari kegiatan (i) terdahulu mulai. Jadi dalam hal ini sebagian dari porsi kegiatan terdahulu harus selesai sebelum bagian akhir kegiatan yang dimaksud boleh diselesaikan.



Gambar 4. Konstrain *Start to Finish*

Jadi dalam menyusun jaringan PDM, khususnya menentukan urutan ketergantungan, mengingat adanya bermacam konstrain tersebut, maka lebih banyak faktor harus diperhatikan dibanding CPM. Faktor ini dapat dikaji misalkan dengan menjawab berbagai pertanyaan berikut:

1. Kegiatan mana yang boleh dimulai sesudah kegiatan tertentu a selesai, berapa lama jarak waktu antara selesainya kegiatan a dengan

dimulainya kegiatan berikutnya.

2. Kegiatan mana yang harus diselesaikan sebelum kegiatan tertentu boleh dimulai dan berapa lama tenggang waktunya.
3. Kegiatan mana yang harus dimulai sesudah kegiatan tertentu c dimulai dan berapa lama jarak waktunya.

3. ANALISIS BIAYA DAN UPAH

Di Indonesia sekarang ini dalam menentukan rencana anggaran biaya suatu proyek bangunan masih menggunakan buku pedoman analisis BOW. Ini merupakan analisis peninggalan zaman Belanda yang ditetapkan di lingkungan pelaksanaan proyek. Analisis ini masih tetap digunakan untuk membuat jadwal tenaga kerja suatu pekerjaan per satuan volume.

Pada analisis BOW ini tercantum angka-angka standar yang menunjukkan berapa banyaknya bahan baku dan jumlah tenaga kerja yang dipakai untuk menyelesaikan suatu pekerjaan per satuan volume. Dengan mendapatkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan per satuan volumenya, maka dapat ditentukan berapa biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan volume pekerjaan keseluruhan.

4. METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan pada penelitian ini secara garis besar dikelompokkan menjadi beberapa pendekatan terstruktur diantaranya berupa pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis hasil. Lebih jelasnya prosedurnya adalah sebagai berikut:

4.1 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini didukung oleh data yang diperoleh dari beberapa sumber dan dengan berbagai cara antara lain:

1. Data primer, merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan meliputi data tiap-tiap aktivitas kegiatan proyek dan penanggungjawab kegiatan, macam sumberdaya yang digunakan dalam proyek, waktu pelaksanaan tiap-tiap aktivitas, biaya material dan tenaga kerja.
2. Data sekunder, merupakan data yang diperoleh langsung berupa survei instansional ke beberapa instansi pemerintah seperti Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), KIMPRASWIL, Dinas Lingkungan Hidup termasuk Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) berikut studi literatur terhadap arsip-arsip berupa perancangan proyek dan urutan kegiatan pelaksanaan proyek serta pustaka-pustaka lain yang memuat data yang dibutuhkan.
3. Metode lain yang dapat digunakan untuk mendapatkan data secara langsung, yaitu dengan observasi atau penanganan langsung di lapangan dan dengan wawancara dengan beberapa pihak yang berkepentingan pada pelaksanaan proyek.

4.2 Metode Pengolahan Data dan Analisis Hasil

Langkah-langkah pengolahan data untuk pemecahan kasus yang berhubungan dengan manajemen proyek ini dikerjakan dengan bantuan *software* Primavera Project Planner. Adapun data yang telah diperoleh dan dikumpulkan akan diolah dengan menggunakan:

1. PDM
Metode ini digunakan untuk menghitung waktu pelaksanaan tiap kegiatan proyek dengan terlebih dahulu mencari aktivitas pendahulu dari tiap-tiap kegiatan dengan memperhatikan faktor konstrain. Kemudian ditentukan pekerjaan-pekerjaan mana saja yang termasuk dalam kegiatan kritis.
2. BOW
Jadwal proyek yang telah didapat dari PDM diteruskan dengan penjadwalan dan biaya tenaga kerja dengan menggunakan analisis ini.
3. Biaya Proyek Langsung
Merupakan perhitungan dari biaya rencana proyek dan biaya aktual proyek kemudian dibandingkan. Hal ini mencakup biaya material dan tenaga kerja.
4. Analisis hasil meliputi:
 - 1) Analisis perancangan jaringan kerja
 - 2) Analisis pengalokasian tenaga kerja
 - 3) Analisis biaya proyek
5. Kesimpulan dan Saran, meliputi:
 - 1) Kesimpulan, berisi kesimpulan dari hasil pengolahan data yang didapat selama penelitian.
 - 2) Saran, berisi pendapat, kritik, dan masukan bagi instansi/perusahaan.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengolahan Data PDM

Pendekatan dengan PDM ini menggunakan waktu yang telah ditentukan pada instansi dan berusaha untuk menjadwalkan waktu kegiatan proyek dengan mengacu pada lintasan kritis yang sudah diolah dengan *software Primavera*.

Adapun rencana waktu penyelesaian proyek direncanakan selesai dalam 30 hari kerja dengan pengelompokan pekerjaan sebagai berikut:

1. Pekerjaan Persiapan dengan bobot pekerjaan yang dilakukan sebanyak 5,65% dan waktu rencana kerja yang harus diselesaikan dalam 1 minggu kerja pada minggu I.
2. Pekerjaan Bongkaran dan Tanah dengan waktu rencana kerja selama 11 hari kerja pada pertengahan minggu I hingga akhir minggu II dengan bobot pekerjaan yang dilakukan sebanyak 16,02%, yaitu 5,83% pada 4 hari kerja di minggu I dan 10,19% di minggu II.
3. Pekerjaan Pasangan dengan waktu rencana kerja yang harus diselesaikan dalam 3 minggu kerja pada minggu I, II dan minggu III dengan bobot pekerjaan yang dilakukan sebanyak 70,65%, yaitu 23,55% per minggunya.

4. Pekerjaan lain-lain dengan waktu rencana kerja yang harus diselesaikan dalam 3 minggu kerja pada minggu I, II dan minggu III dengan bobot pekerjaan yang dilakukan sebanyak 6,19%, yaitu 2,06% per minggunya.
5. Pekerjaan Finishing dengan waktu rencana kerja yang harus diselesaikan dalam 1 minggu kerja pada pertengahan minggu IV hingga pertengahan minggu V dengan bobot pekerjaan yang dilakukan sebanyak 1,49% pada 5 hari kerja di minggu IV dan 2 hari kerja di minggu V.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis hasil dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pendekatan dengan metode PDM menghasilkan waktu penyelesaian yang sesuai dengan rencana awal proyek yaitu 30 hari kerja dengan kegiatan-kegiatan kritis pada nomor pekerjaan sebagai berikut: 1,4,5,6,8,9,10,11,12,15, 16,19,20,21,22,23,24,25.
2. Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk beberapa jenis pekerjaan normalisasi saluran air limbah domestik Kec. Ngampilan adalah sebagai berikut:
 - 1) Pekerjaan galian tanah membutuhkan 3 orang mandor dan 19 orang pekerja.
 - 2) Pekerjaan urugan tanah kembali membutuhkan 11 orang tukang urug.
 - 3) Pekerjaan pemasangan bata merah 1Pc:4Ps membutuhkan 1 orang kepala tukang batu, 3 orang tukang batu, 1 orang mandor, dan 9 orang pekerja.
 - 4) Pekerjaan plesteran membutuhkan masing-masing 1 orang kepala tukang batu, 1 orang tukang batu, 1 orang mandor serta 1 orang pekerja.
 - 5) Pekerjaan cor rabat beton membutuhkan masing-masing 1 orang kepala tukang batu, 1 orang tukang batu, 1 orang mandor, serta 2 orang pekerja.
 - 6) Pekerjaan bongkar konblok membutuhkan 1 orang mandor dan 4 orang pekerja.
 - 7) Pekerjaan pasang paving tebal 6 cm membutuhkan 1 orang kepala tukang batu, 3 orang tukang batu, 1 orang mandor, dan 6 orang pekerja.
 - 8) Pekerjaan pelumpuran membutuhkan 1 orang mandor dan 8 orang pekerja.
3. Jumlah total biaya rencana proyek adalah Rp 33.853.868,95 sedang jumlah total biaya aktual pelaksanaan proyek mencapai Rp 36.551.881,85 sehingga selisihnya Rp 2.551.881,90.

7. SARAN

Dari hasil kesimpulan tersebut, maka disarankan:

1. Lebih mempertimbangkan kenaikan biaya

material jauh hari sebelumnya sehingga pada saat pelaksanaan proyek tidak terlalu mengalami penyimpangan karena sudah ada prediksi yang jelas masalah biaya yang suatu saat mungkin bisa naik berapa kali lipat dari harga yang direncanakan.

2. Agar tidak terjadi keterlambatan pada suatu stasiun kerja hendaknya perlu dilakukan perencanaan dan pengendalian yang lebih ketat untuk kegiatan-kegiatan yang berada di jalur kritis.
3. Pengawasan pada saat proyek dilakukan untuk mengurangi kesalahan pengerjaan sehingga mengurangi komplain dari para *owner*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali, Haedar, Tubagus, *Dasar-dasar Prinsip Network Planning*, Penerbit Gramedia, Yogyakarta, 2001.
- [2] Chan, K.C., Ong, Peter, Indrajit, Eko, R, *Integrated Project Management*, Andi Offset, Yogyakarta, 2004.
- [3] Gray, Clive, Simanjuntak, Payaman, Sabur, K, Lien, Maspaitella, P.H., Varley, R.C.G, *Pengantar Evaluasi Proyek*, edisi dua.
- [4] Lock, Dennis, *Manajemen Proyek*, Cetakan ke dua, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1981.
- [5] Mears, A, Leon, *Economic Project Evaluation*, with Philippines Press, 1969.
- [6] Miller, Robert W., *Schedule, Cost and Profit Control with PERT*, Mc-Graw-Hill Book Company, New York, 1963.
- [7] Navmat P1851, 1962, *Line of Balance Technology*, Naval Materiel Command, Dept.of the Navy, Washington, D.c.
- [8] P. H., Soetrisno, *Dasar-dasar Evaluasi dan Manajemen Proyek*, Edisi 1, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta, 1985.
- [9] Reksohadiprodjo, Sukamto, *Manajemen Proyek*, Edisi Dua, Cetakan Pertama, BPFE, Yogyakarta, 1987
- [10] Satiawan, Budi, *Memfaatkan Primavera Project Planner dalam mengelola Proyek Konstruksi*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005.
- [11] Siswojo, *Pokok-pokok Proyek Manajemen PERT & CPM Sistem Engineering*, Erlangga, IKIP Jakarta, 1985
- [12] Soemarlin, J. B., *Pokok-pokok Perencanaan Proyek*, *Himpunan Diktat Pekan Pembinaan Pelaksanaan Pembangunan*, 1969.
- [13] Soeharto, Imam, *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1995.
- [14] Tarmudji, Tarsis, *Mengenal Manajemen Proyek*, Edisi 1, Penerbit Liberty, Yogyakarta, 1993.