

**KAJIAN METODE PELAKSANAAN DAN BIAYA INSTALASI
PENGOLAHAN LUMPUR TINJA DI BOYOLALI
(Studi kasus Peningkatan Bangunan Pengolah Lumpur Tinja Nomor Paket
PPLP – AL.BYL.01 di Kabupaten Boyolali)**

NASKAH PUBLIKASI

**Diajukan Kepada
Program Studi Teknik Sipil
Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta
untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Magister dalam Ilmu Teknik Sipil**



**Oleh :
GUNARSO
NIM. S.100 110 023**

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURAKARTA
2015**

HALAMAN PENGESAHAN

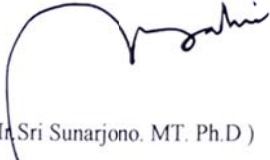
**KAJIAN METODE PELAKSANAAN DAN BIAYA INSTALASI
PENGOLAHAN LUMPUR TINJA DI BOYOLALI**
(Studi kasus Peningkatan Bangunan Pengolah Lumpur Tinja Nomor Paket
PPLP – AL.BYL.01 di Kabupaten Boyolali)

Naskah Publikasi

oleh
GUNARSO
NIM. S. 100 110 023


Telah disetujui oleh :

Pembimbing I



(Ir. Sri Sunarjono. MT. Ph.D)

Pembimbing II



(Ir. H.M. Nur Sahid. MM. MT)

**KAJIAN METODE PELAKSANAAN DAN BIAYA INSTALASI
PENGOLAHAN LUMPUR TINJA DI BOYOLALI**
(Studi kasus Peningkatan Bangunan Pengolah Lumpur Tinja Nomor Paket
PPLP – AL.BYL.01 di Kabupaten Boyolali)

oleh
Gunarso
Email : irgunarso@gmail.com

ABSTRAK

Setiap hari manusia membuang kotoran dari tubuhnya, dan setiap hari pula manusia mandi, mencuci dan sebagainya sehingga menghasilkan kotoran sisa2 makanan. Dengan kata lain limbah rumah tangga (*domestic waste waten*) Dengan membuang limbah secara langsung ke sungai/kali secara terus menerus maka akan mengganggu/ merusak lingkungan , maka perlu dibangunnya suatu IPLT ,dengan tujuan menurunkan kadar BOD, COD dan bakteri Coli serta zat tersuspensi lainnya. Sehingga masalah kebocoran yang sering timbul sebagai akibat dari tidak memenuhi kerapatan hubungan antara permukaan tahap pengecoran beton lama dengan pengecoran permukaan beton tahap berikutnya. Untuk mengatasi masalah ini dilakukan dengan menggunakan waterstop sebagai penyumbat air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menyusun metode evaluasi pelaksanaan pengolahan lumpur tinja di Boyolali.

Pendekatan dan metode pelaksanaan penelitian ini didukung oleh data kualitatif deskriptif kuantitatif. Metode sampling yang digunakan adalah cluster sampling dan purposive sampling gabungan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa pelaksanaan pembangunan IPLT di Boyolali terdiri dari beberapa tahapan termasuk Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Bangunan Bak Pengumpul, Kolam *Anaerobik*, Pekerjaan Bangunan kolam *Fakultatif 1,2*, Pekerjaan Bangunan kolam *Maturasi*, Pekerjaan Bangunan *Slug drying bed*, Bangunan kolam *Wet Land* , mekanikal elektrikal dan Jalan Lingkungan .

Dalam pelaksanaan proyek IPAL terjadi kendala seperti penambahan pekerjaan trucuk bambu dan *Aerator* yang tidak ada dalam RAB sehingga perlu adanya penambahan pekerjaan , dimana penambahan aerator ini berdampak pada biaya . Fungsi aerator ini sangat penting untuk menurunkan kandungan *BOD / COD* , *E Coli* dan zat tersuspensi lainnya. Evaluasi biaya dilakukan dengan dengan membandingkan dari perhitungan *ACWP* , *BCWP* , dan *BCWS* maka didapatkan hasil selisih perhitungan sebesar 9,863 %

Kata kunci: Pengolahan lumpur Tinja, waterstop, Evaluasi biaya

**KAJIAN METODE PELAKSANAAN DAN BIAYA INSTALASI
PENGOLAHAN LUMPUR TINJA DI BOYOLALI
(Studi kasus Peningkatan Bangunan Pengolah Lumpur Tinja Nomor Paket
PPLP – AL.BYL.01 di Kabupaten Boyolali)**

oleh

Gunarso

Email : irgunarso@gmail.com

ABSTRACT

Every day people throw dirt from her body, and every day do people bathe, wash and so forth so as to produce food sisa2 dirt. In other words, household waste (domestic waste water) with waste directly into the river / times continuously it will disturb / damage lingkungan, hence the need to build a waste treatment plant, with the aim to reduce levels of BOD, COD and bacteria Coli and sat other suspended , So that the leakage problems that often arise as a result of not fulfilling relationship between the density of the surface of old concrete casting stage to the next stage casting concrete surfaces. To resolve this issue done by using waterstop as a cap for water. This study aims to determine and develop methods of evaluating the implementation of sludge treatment in Boyolali.

Approaches and methods of implementation of this research is supported by quantitative descriptive qualitative data. The sampling method used was cluster sampling and purposive sampling combined.

Based on the results of the study can be summarized as follows that the implementation of development IPLT in Boyolali consists of several stages, including Preparation Work, Building Work Bak Gatherer, Swimming Anaerobic, Facultative pond Building Works 1.2, Works maturation pond Building, Building Work Slug drying bed, Building pool Wet Land, Mekanikal electrical and Environmental Way.

In the implementation of the WWTP project happen constraints such as the addition of bamboo and aerators Trucuk jobs that do not exist in the RAB so that the need for additional work, where every additional aerator has an impact on costs. Aerator function is very important to reduce the content of BOD / COD, E Coli and other suspended substances.

Evaluation is done by comparing the cost of calculation ACWP, BCWP, and BCWS then obtained by calculating the difference between the results of 9.863%

Keywords: Fecal sludge treatment, waterstop, Evaluation costs

A. PENDAHULUAN

Membuang limbah secara langsung ke badan air penerima dapat menimbulkan pencemaran dan ancaman penyakit menular, karena alam tidak dapat segera menyerap dan menetralkannya. Hal ini dikarenakan jumlah limbah yang diserap dan dinetralkan lebih rendah dari pada jumlah yang dibuang dalam kurun waktu yang sama. Lama kelamaan tingkat pencemaran yang terjadi semakin tinggi, sedangkan untuk membangun instalasi pengolahan air limbah diperlukan biaya yang besar.

Kota Boyolali berencana membangun Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) berdasarkan instruksi dari Dinas Pekerjaan Umum Pusat dengan payung hukum Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. Selain itu pembangunan IPLT bertujuan untuk menampung dan mengolah hasil pengurasan lumpur tinja tersebut sebelum dibuang ke badan air/sungai agar tidak menimbulkan masalah kesehatan dan kenyamanan lingkungan kota, sehingga masyarakat yang ingin melakukan pengurasan tangki septik tidak perlu lagi menggunakan jasa truk tinja.

Pengolahan lumpur tinja pada negara-negara berkembang harus mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut: efektif, murah dan simpel dalam konstruksi dan pengoperasiannya. Hanya sedikit membutuhkan perawatan khusus. Pada prinsipnya, pengolahan septage ini adalah untuk menurunkan kandungan *BOD*, *COD* dan bakteri coli serta zat tersuspensi (*SS*), agar tidak membahayakan lingkungan.

Masalah kebocoran yang sering timbul sebagai akibat tidak rapatnya hubungan antara permukaan beton tahap pengecoran sebelumnya dengan permukaan beton tahap pengecoran berikutnya. Semakin banyak tahapan pengecorannya semakin banyak titik lemah terhadap lingkaran kebocoran. Untuk mengatasi masalah ini dilakukan dengan penggunaan *waterstop* pada sambungan tahap pengecoran.

B. KAJIAN PUSTAKA

1. Metode pelaksanaan Proyek IPLT

Dalam pelaksanaan pembangunan yang menerapkan metode konstruksi dengan inovasi teknologi, meliputi rangkaian kegiatan dan urutan kegiatan pembangunan yang dipadukan dengan persyaratan kontrak (gambar, spesifikasi, jadwal penyelesaian), ketersediaan sumber daya (tenaga kerja, material, peralatan) dan kondisi lingkungan seperti cuaca, kondisi tanah, dan lainnya.

2. Pelaksanaan pembangunan

IPLT terdiri dari gabungan seluruhnya atau sebagian dari unit-unit yang terdiri dari : a. Bak pengumpul, b. Kolam *anaerobik* 1 dan 2 , c. Kolam *fakultatif*, d. Kolam *maturasi*, f. Bak pengering lumpur, g. Kolam *Wet Land* . h. Kantor, pagar keliling, jalan masuk dan rumah jaga, dibangun sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

3. Uji Coba Hidrolis

Lakukan uji hidrolis yaitu kebocoran, yang meliputi menentukan besarnya kebocoran, menentukan letak titik bocor pada unit atau kolam dan aliran.

4. Pengertian *WaterStop*

Water stop adalah material pengisi celah pada rongga sambungan beton. Pemasangan *waterstop* dilaksanakan pada setiap joint, baik pada *construction* ataupun *expansion joint*. Pada kesempatan ini akan kami bahas jenis-jenis water stop dan karakteristiknya, antara lain **PVC *Waterstop*** adalah bahan khusus yang terbuat dari *PVC* yang memiliki kelenturan bahan yang baik seperti karet dan dipasang pada sambungan beton yang rapat atau mempunyai celah dan berfungsi untuk menahan aliran air yang masuk kedalam bangunan melalui sambungan beton tersebut, ***Swellable Waterstop*** adalah bahan khusus yang terbuat dari bahan komposisi *bentonite* dengan *butyl rubber compound* yang akan

mengembang beberapa hari setelah bersentuhan dengan air dengan maksimum pemuaiannya 300 persen dari volume/bentuk semula.

5. Pengertian Waktu

Adapun pengertian manajemen waktu proyek adalah proses merencanakan, menyusun dan mengendalikan jadwal kegiatan proyek. Manajemen waktu termasuk ke dalam proses yang akan diperlukan untuk memastikan waktu penyelesaian suatu proyek. Sistem manajemen waktu berpusat pada berjalan atau tidaknya perencanaan dan penjadwalan proyek. Standar kinerja waktu ditentukan dengan merujuk seluruh tahapan kegiatan proyek beserta durasi dan penggunaan sumber daya. Dari semua informasi dan data yang telah diperoleh dilakukan proses penjadwalan sehingga akan ada output berupa format-format laporan lengkap mengenai indikator progress waktu, sebagai berikut (Husen, 2010:152) : Barchart, diagram batang yang secara sederhana dapat menunjukkan informasi rencana jadwal proyek beserta durasinya, lalu dibandingkan dengan progress actual sehingga diketahui apakah proyek terlambat atau tidak, *Network Planning* sebagai jaringan kerja berbagai kegiatan dapat menunjukkan kegiatan-kegiatan kritis yang membutuhkan pengawasan ketat agar pelaksanaannya tidak keterlambatan, Kurva S yang berguna dalam pengendalian kinerja waktu, Kurva Earned Value yang dapat menyatakan progress waktu berdasarkan baseline yang telah ditentukan untuk periode tertentu sesuai dengan kemajuan actual proyek. Bila ada indikasi waktu terlambat dari yang direncanakan, maka hal itu dapat dikoreksi dengan menjadwalkan ulang proyek dan meramalkan seberapa lama durasi yang diperlukan untuk penyelesaian proyek karena penyimpangan tersebut, serta dengan menambah jumlah tenaga kerja waktu bergantian.

6. Optimalisasi

Waktu dalam hal ini adalah lamanya suatu rangkaian ketika proses berlangsung, yang merupakan penjabaran perencanaan proyek menjadi urutan langkah-langkah kegiatan untuk mencapai sasaran. Sedangkan pengertian biaya adalah anggaran yang dikeluarkan untuk pelaksanaan proyek, dalam hal ini merupakan penggunaan dana untuk melaksanakan pekerjaan dalam kurun waktu tertentu. Jadi optimalisasi waktu dan biaya adalah usaha pemanfaatan waktu yang relatif singkat dengan biaya yang minimum untuk mencapai suatu pekerjaan dengan hasil dan keuntungan yang baik dengan tetap memperhatikan mutu dan kualitas suatu proyek, sehingga proyek tersebut mampu bersaing dengan proyek lain.

Dalam penelitian ini, analisis optimalisasi diartikan sebagai suatu proses penguraian durasi proyek untuk mendapatkan percepatan durasi yang paling baik (*optimal*) dengan menggunakan berbagai alternatif ditinjau dari segi biaya.

Biaya optimal adalah biaya total minimum proyek. Biaya total adalah jumlah biaya langsung dan biaya tak langsung. Besarnya biaya ini sangat tergantung dari lamanya waktu (durasi) penyelesaian proyek keduanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Untuk menganalisis lebih lanjut hubungan antara biaya dan waktu suatu kegiatan.

Apabila waktu penyelesaian suatu aktivitas dipercepat, maka biaya langsung akan bertambah besar sedangkan biaya tak langsung akan berkurang. Besarnya nilai *crash cost* dan *crash duration* diperoleh dari perhitungan yang tergantung dari produktivitas crash. *Produktivitas crash* diperoleh dari besarnya volume pekerjaan dibagi produktivitas alat atau tenaga kerja yang digunakan.

C. METODE PENELITIAN

1. Tahap I

Studi Literatur dimaksudkan untuk mempersiapkan bahan-bahan kepustakaan, diantaranya : dokumen, buku teks, artikel jurnal elektronik maupun cetak, majalah, surat kabar, dan lain sebagainya. Sehingga, dapat diharapkan studi literature yang digunakan relevan dengan pokok masalah yang dibahas.

2. Tahap II

Survai pendahuluan dimaksudkan untuk mengumpulkan dokumen-dokumen pendukung (gambar, RKS, Laporan Progres, foto kegiatan dsb)

3. Tahap III

Pengamatan langsung (*observasi*) dengan melakukan kegiatan interview untuk mendapatkan ketepatan antara dokumen dan pelaku kegiatan, serta mengkoreksi data-data dilapangan serta melakukan pemotretan lokasi.

4. Tahap IV

Pada tahap ini data yang telah diperoleh akan dianalisis dan dibahas sesuai dengan konsep dan rumus yang akan digunakan, sehingga akan diperoleh hasil analisa berupa Grafik, Tabel, Kalkulasi, dan Gambar.

5. Tahap V

Pada tahap ini dilakukan pengambilan kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan dan juga memberikan saran-saran yang diharapkan dapat menanggulangi permasalahan yang ada.

D. PEMBAHASAN DAN HASIL

1. Penjelasan Pelaksanaan Pemasangan *Waterstop*

Waterstop ada dua jenis yaitu di pasang di tengah ketebalan beton (central) dan dipasang rata dengan permukaan beton. Material *waterstop* terbuat dari karet/*PVC* dan mudah disambung dilapangan dengan alat pemanas saja.

Fungsi *waterstop* ada dua yaitu untuk *expansion joint* dan *construction joint*. Sistem pemasangan *waterstop* harus direncanakan dengan baik agar berfungsi sebagaimana yang di harapkan.

Waterstop harus di pasang pada tempat yang direncanakan sebelum proses pengecoran dimulai, letak *waterstop* harus di kaitkan dengan kemampuan pengecoran yang ada dan selama proses pengecoran letak *waterstop* harus di jaga.

Swelable waterstop adalah bahan *flexible* dengan bentuk persegi yang terbuat dari *polymer modified rubber* (bahan rubber yang dimodifikasi dengan polymer khusus) yang akan mengembang setelah bersentuhan dengan air. Pengembangan terjadi di dalam celah sambungan akan menutup semua celah yang tertinggal dan secara sempurna menjadi sumbat air.

U 205 *waterstop* digunakan pada lantai dan dinding basement, panel dinding *pre-casted*, sambungan pipa, *box culverts*, *utility and wet wells* and *potable water tanks*.

Waterstop RX 101 adalah bahan *waterproofing* yang digunakan untuk sambungan *stopcor* (pemberhentian cor) dan berfungsi mencegah *infiltration*/kebocoran pada sambungan tersebut dengan kandungan bahan sodium bentonit tinggi yang dapat mengembang/ekspansi untuk menutup celah dan retakan pada beton.

2. Metode Pelaksanaan Instalasi Pengolah Lumpur Tinja (IPLT)

Metode Kerja Pelaksanaan ini bertujuan agar didapat metodologi pendekatan Pelaksanaan yang sesuai dengan kebutuhannya. Keseluruhan metode kerja ini mempunyai tujuan dan sasaran agar dalam setiap proses, mulai dari proses administrasi/pra konstruksi, konstruksi/tahap pelaksanaan pembangunan sampai dengan tahap pasca konstruksi/pemeliharaan bangunan dapat berjalan lancar, tepat guna, tepat waktu dan tepat sasaran.

Lingkup pembahasan dari pembuatan Metode Kerja Pelaksanaan ini diawali dengan penelaahan terhadap Rencana Kerja dan Syarat-syarat, gambar Bestek beserta Bill of Item (BI), pendekatan lokasi yang akan dibangun serta penganalisaan untuk mendapatkan konsep metode kerja yang tepat serta tenaga yang sesuai dengan disiplin ilmu.

Pekerjaan persiapan disini adalah pekerjaan pertama dari suatu kegiatan yang harus dilakukan oleh kontaktor. Pekerjaan persiapan lapangan, persiapan pekerjaan laboratorium, pekerjaan pengukuran, pekerja galian tanah, pekerja pengecoran dan lain sebagainya.

3. Analisa Biaya Pembangunan Instalasi Pengolah Lumpur Tinja

Analisa biaya pada pembangunan Instalasi Pengolah Lumpur Tinja dengan menggunakan data

a. *ACWP (Actual Cost of Work Performance)*

Yaitu suatu data pengeluaran keuangan secara *actual* dilapangan.

b. *BCWS (Budgeted Cost of Work Schedule)*

Didapat dari pengeluaran cost sesuai *schedule*

(bobot *schedule* x nilai pekerjaan / 100)

c. *BCWP (Budgeted Cost of Work Performance)*

Nilai ini didapat dari bobot aktual terhadap seluruh pekerjaan tiap minggunya dikali dengan besarnya nilai kontrak / 100

Dari melihat analisa ketiga variabel tersebut diatas penyedia jasa mendapatkan keuntungan sebesar 9,863 %.

E. PENUTUP

1. Kesimpulan

Dari analisa dan pembahasan pelaksanaan Instalasi Pengolah Lumpur Tinja di Desa Winong , kecamatan Musuk kabupaten Boyolali adalah sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan pembangunan Instalasi Pengolah Lumpur Tinja di Boyolali terjadi penambahan pekerjaan trucuk bambu , sehingga terjadi perubahan gambar rencana dan akan menjadi gambar pelaksanaan
- b. Perencanaan waktu pelaksanaan yang terbuat pada diagram kurve “ S “ adalah sangat idial ,karena dengan penambahan pekerjaan tidak terjadi keterlambatan untuk penyelesaian proyek.
- c. Biaya proyek Instalasi Pengolah Lumpur Tinja di Boyolali didalam pelaksanaannya mengalami penambahan biaya akibat dari penambahan trucuk bambu dan penambahan aerator.Perubahan penambahan biaya tersebut sudah terdapat dalam Addendum pada awal pekerjaan dengan Nomor Addendum No.HK.02.03.CL.II/12396. Tanggal 09 April 2012.
- d. Dari melihat perhitungan dan melihat grafis ketiga variabel *BCWP*, *ACWP* , dan *BCWS*, pelaksanaan pekerjaan Instalasi Pengolah Lumpur Tinja (IPLT) di Boyolali penyedia jasa mendapatkan selisih keuntungan sebesar 9,863 %.

2. Saran

- a. Pentingnya perhitungan secara detail terhadap fungsi kegiatan dan material yang akan digunakan dalam pembangunan IPLT
- b. Perlunya analisis biaya secara teliti supaya dilapangan tidak terjadi penambahan pekerjaan yang melebihi RAB

DAFTAR PUSTAKA

- Darmasetiawan, martin. 2004, *Sarana sanitasi Perkotaan*. Ekamitra Engineering. Jakarta
- Diana, Anastasia, Akt, SE & Sariawati, Lilis 2003. *Perpajakan Indonesia Konsep . Aplikasi dan Penuntun Praktis*. Andi Yogyakarta.
- Hindarko, S., Santika, Sri S., 2003. *Mengolah air Limbah : Supaya Tidak mencemari Orang Lain*. Penerbit Esha. Jakarta
- Husnan, Suad & Muhammad, Suwarsono. 2000. *Studi Kelayakan Proyek Edisi Keempat*. UUP AMP YKPN. Yogyakarta.
- Kodoaite, Robert J. 2001. *Analisis Ekonomi Teknik*. Andi. Yogyakarta
- Mara, Ducan. 2001. *Pengolahan Air Limbah di Daerah Iklim Panas (Terjemahan)*. ITB. Bandung
- Nitisemito, Alex S, Drs. Ec & Burhan, Umar, M, Drs, M.S.2004. *Wawasan Studi Kelayakan dan Evaluasi Proyek*. P.T.Bhumi Aksara. Jakarta
- Soeharto, Imam. Ir. 1995. *Management Proyek Dari Konseptual sampai Operasional*. Erlangga. Jakarta