

PENGENDALIAN RESIKO METODE PEKERJAAN PLAT LANTAI DAN DINDING BETON BERTULANG PADA UNIT CHLORINATION DI PROYEK PEMBANGUNAN IPAL TERINTEGRASI DAN JARINGAN PERPIPAAN KIT BATANG FASE 1-450 HA

Bayu Dwi Syaifullah, Budi Priyanto

Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sukarta

Email: D100190064@student.ums.ac.id, bp225@ums.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode pelaksanaan dari pekerjaan konstruksi pada salah satu bangunan IPAL yaitu pada unit Chlorination pada Proyek Pembangunan IPAL Terintegrasi dan Jaringan Perpipaan kawasan Industri Terpadu Batang Fase 1-450 Ha. IPAL merupakan pengelolaan limbah cair di pemukiman padat penduduk, kumuh, dan rawan sanitasi. Metode pelaksanaan pekerjaan ini diawali dengan penyiapan lahan untuk bangunan, pekerjaan lc, pekerjaan plat lantai, pekerjaan dinding, finishing. Adapun kendala yang dihadapi pada saat pengerjaan konstruksinya dari cuaca, human error, dan ada juga dari kesalahan dalam pelaksanaannya.

Kata Kunci: IPAL, metode, pekerjaan, limbah, pengelolaan.

Abstract

This study aims to determine the method of carrying out construction work in one of the WWTP buildings, namely the Chlorination unit in the Integrated WWTP Development Project and Piping Network in the Batang Integrated Industrial Area Phase 1-450 Ha. IPAL is the management of liquid waste in densely populated, slum, and prone to sanitation settlements. The method of carrying out this work begins with preparing the land for the building, lc work, floor slab work, wall work, finishing. The obstacles encountered during the construction work were from weather, human error, and there were also errors in the implementation.

Keywords: IPAL, methode, work, waste, management.

PENDAHULUAN

IPAL merupakan pengelolaan limbah cair di pemukiman padat penduduk, kumuh, dan rawan sanitasi (Prastowo, 2016). Bangunan IPAL diartikan sebagai bangunan proses pengolahan air limbah di IPAL KIT Batang (Marbun, 2019). Bangunan tersebut terdiri dari bangunan Automatic Bar Screen, Lift Pump Station, Unit Mechanical Fine Screen, Grit Chamber & Auto Grease Trap, Unit Equalization, Unit Anaerobic, Unit MBBR, Unit Secondary Clarifier, Unit Sludge Holding Basin, Unit Sludge Dewatering, Unit Sludge Storage, Emergency Sludge Drying Bed, Unit Filtrate Water Basin, Unit Chlorination, Deodorizing System, Unit Clear Well, Unit Kolam Pantau dan Lagoon. Struktur dari bangunan-bangunan ini adalah jenis struktur dinding beton bertulang. Perkerjaan konstruksi terdiri dari pekerjaan pembesian, bekisting, beton ready mix, curing dan pembongkaran bekisting (Koropit & Moniaga, 2022). Metode yang akan diangkat penulis berupa metode pelaksanaan pada salah satu bangunan dari IPAL itu sendiri (Nadia, 2022). Bangunan tersebut yaitu unit chlorination kolam pantau yang

dimana bangunan ini termasuk dalam bangunan pendukung dari pengelolaan air limbah(Chrimawan, 2016).

Formwork atau cetakan beton juga sering disebut sebagai bekisting, yang merupakan bantuan untuk mencetak beton dalam ukuran, bentuk atau posisi yang diinginkan (Saputra, 2019). Bekisting terdiri dari beberapa bagian yang dirakit menggunakan sistem praktis untuk membentuk unit struktural tertentu. Artinya hanya bersifat struktur sementara, menopang berat sendiri dan berat beton basah, struktur bekisting harus mudah dikerjakan dan mudah dibongkar, serta tidak mudah rusak, sehingga dapat dipakai berulang kali. Perlu dicatat bahwa begisting harus tahan terhadap beban yang ada.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis akan merumuskan beberapa permasalahan yang akan diteliti dengan lebih jauh antara lain Bagaimana metode pekerjaan pada unit chlorination dan kolam pantau ?, Apa yang menyebabkan begisting pada saat pengecoran mengalami pecah atau kebocoran ?, Bagaimana cara mengatasi apa bila terjadi kejadian pada poin ke-dua tersebut?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kendala pada pekerjaan dinding beton bertulang pada salah satu dari bangunan IPAL yaitu unit chlorination dan kolam pantau, serta mengetahui kendala-kendala pekerjaan dinding beton bertulang pada unit chlorination dan kolam pantau di Proyek Pembanguna IPAL Terintegrasi dan Jaringan Perpipaan Kawasan Industri Batang Fase 1-45- Ha. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif dengan melakukan pengamatan selama pekerjaan konstruksi unit chlorination dan kolam pantau berlangsung serta mengumpulkan informasi dalam bentuk wawancara kepada pekerja yang sedang melakukan pekerjaan. Selain menggunakan metode kualitatif, untuk mengetahui produktifitas pekerjaan beton dibutuhkan data mentahan dari lapangan yang kemudian data tersebut diolah, sehingga metode yang digunakan adalah metode kuantitatif (Salsabila, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Pekerjaan pelaksanaan yang akan digunakan yaitu pekerjaan beton pada unit *chlorination* dan kolam pantai yaitu:

Persiapan

Pastikan gambar telah disetujui dan diperiksa oleh *engineer* sebagai panduan di lapangan, memasang perlengkapan keselamatan sesuai dengan *risk assessment* dan memastikan semua personil memakai APD sesuai kebutuhannya, mempersiapkan jalur kerja, area kerja, dan system pengendalian lalu lintaaas selama melaksanakan pekerjaan pemancangan, mempersiapkan peralatan, alat dan bahan serta memastikan bahwa peralatan, alat dan bahan layak dipakai, pekerjaan ini akan dilakukan di dalam area galian, pastikan area galian aman dari bahaya longsor dan tersedia akses masuk atau keluar area galian yang memadai, *mix design* sudah dibuat dan sesuai dengan mutu beton dalam spesifikasi, lampu penerangan untuk pekerjaan pada malam hari perlu disiapkan.

Pekerjaan lantai kerja

Setelah tanah dasar dipadatkan dengan baik dan kepadatan tanahnya sudah di verifikasi oleh QC, surveyor menandai batas lokasi dan elevasi atas lantai kerja sebagai acuan untuk penuangan beton, sebar dan padatkan lapisan pasir dengan ketebalan sesuai

dengan rencana (10 cm), pasang begisting lantai kerja sesuai dengan area penandaan dan ketebalan lantai kerja, ketebalan 5 cm sesuai gambar, saat proses pengecoran beton akan dimulai, ada beberapa hal yang perlu dipastikan, waktu untuk proses pengecoran beton harus dipastikan, karena suhu sekitar mempengaruhi suplai beton, untuk mencegah segregasi agregat, tinggi jatuh beton tidak lebih dari 1,5 meter, perencanaan akses, peluncuran dan talang sebagai jalur peluncuran beton untuk menjangkau area yang jauh dari jangkauan *truck mixer* dapat digunakan saat diperlukan, setelah beton lantai kerja tertuang. Permukaan beton lantai kerja harus cukup halus dan terelevasi dengan menggunakan alat trowel kayu atau sejenisnya, pengecoran elevasi lantai kerja disesuaikan dengan shop drawing.

Pekerjaan *Pile Cap* dan *Slab*

Pekerjaan Pembesian, fabrikasi besi sesuai gambar/*shop drawing*, hasil fabrikasi diangkut dikirim ke area kerja, pasang beton *decking* dan tulangan sesuai *shop drawing*. Pengikatan menggunakan kawat bendrat dan gegep, pasang *waterstop* dengan diikat ke tulangan yang sudah terpasang, cek elevasi *pilecap* dan *top cor* sesuai dengan *shop drawing*, untuk area yang luas seperti *slab* ,pasang relat sebagai penanda *top cor* . Pemasangan relat dibantu oleh tim survey, setelah rangkaian tulangan dan begisting sudah di inspeksi oleh tim QC dan konsultan dan *approve* bisa dilanjutkan dengan pengecoran (Tantowi, 2022).

Pekerjaan Begisting, tim survey membuat patok untuk sisi-sisi *pile cap* disesuaikan dengan gambar rencana, setelah itu pemasangan begisting dengan *phenol film plywood*, setelah begisting *pile cap* selesai, pekerjaan lantai kerja untuk *slap* dapat dikerjakan.

Pekerjaan Pelaksanaan Pengecoran, Pastikan alat vibrator beserta enginernya sudah dipersiapkan, pastikan pekerja menggunakan APD lengkap sesuai dengan pekerjaannya, jika ada sambungan konstruksi pastikan lem kalbon telah diaplikasikan sebelum pengecoran, sesuaikan lokasi CP dengan *radius boom*, saat proses pengecoran beton pastikan : uji *slump*, Surat jalan, Membuat sampel beton, Waktu proses pengecoran, Pastikan begisting stabil, tuangkan beton sampai elevasi pengecoran yang sudah disetujui, isi semua area dengan beton ratakan menggunakan garuk, kemudian padatkan menggunakan *vibrator*, setelah mencapai *top cor* ratakan menggunakan jidar dilanjutkan menggunakan raskam dan towel.

Pekerjaan Dinding Beton Bertulang

Pekerjaan pembesian, Persiapan : Shop drawing, APD, mempersiapkan alat dan bahan, Fabrikasi tulangan menggunakan *bar bender* dan *bar cutter*, setelah itu hasil dicek oleh QC. Kemudian tulangan hasil fabrikasi diangkat menggunakan *mobile crane* untuk dikirim ke area kerja (Wisanggeni, 2017). Pemasangan tulangan sesuai dengan *shop drawing*. Pastikan dimensi dan jarak pembesian sesuai dengan *shop drawing*. Pemasangan beton deking pada setiap sisi tulangan dinding sebelum pemasangan bekisting(Wiratno, 2022).

Pekerjaan Begisting, bagian dan fungsi dari fabrikasi Bekisting Peri :
Panel Plywood, yang berfungsi sebagai permukaan dari begisting.
Girder, yang berfungsi sebagai rangka utama dari begisting itu sendiri.
Steel Waller, berfungsi sebagai alat sambung antar girder dan juga sebagai penguat begisting.

Wedge, berfungsi sebagai pengunci antara kompartemen 1 dengan kompartemen lainnya dari begisting peri.

Coupling, berfungsi sebagai alat penyambung antar kompartemen begisting peri.

Wingnut, berfungsi sebagai mur penahan tie rod bekisting pada sisi luar sabuk kolom bekisting dinding maupun bekisting kolom, dengan dibantu dengan washer plate kotak.

Counter Plat, berfungsi sebagai penahan dari wingnut.

Pull push Prop / Bracing, berfungsi sebagai penahan *verticality* dari begisting dan sebagai perkuatan begisting.

Tie rod, berfungsi sebagai pengunci begisting ke beton dan juga sebagai perkuatan begisting.

Center piece, berfungsi untuk menjaga begisting agar tidak bergerak pada posisinya dan juga sebagai penahan air agar tidak rembes keluar.

Pipa PVC, berfungsi untuk tempat tie rod.

Analisa perhitungan begisting peri dengan ketinggian dinding beton berulang 5 meter

Table 1

Hasil analisa kontrol plywood terhadap beban kombinasi

| Moment (Mmax) kg.m | Shearing Force (Dmax) kg |
|--|-----------------------------|
| 5182 | 994,673 |
| <i>Displacement :</i> | |
| $\delta = 0,593 \text{ mm} < \delta \text{ ijin} = 0,750 \text{ mm}$ | |
| OK | |
| <i>Yield stress :</i> | |
| $\sigma = 95,96 \text{ kg/cm}^2 < \sigma \text{ ijin} = 100 \text{ kg/cm}^2$ | |
| OK | |
| <i>Shear stress :</i> | |
| $\tau = 8,29 \text{ kg/cm}^2 < \tau \text{ ijin} = 12 \text{ kg/cm}^2$ | |
| OK | |

Tabel 2

Hasil analisa kontrol girder terhadap beban kombinasi

| | |
|---|-----------|
| <i>Moment :</i> | |
| $M_{\text{max}} = 32023 \text{ kg.cm} < M \text{ ijin} = 70000$ | OK |
| kg.cm | |
| <i>Shearing Force :</i> | |
| $D_{\text{max}} = 1377 \text{ kg} < D \text{ ijin} = 1400$ | OK |
| kg | |
| <i>Displacement :</i> | |
| $\delta = 0,679 \text{ mm} < \delta \text{ ijin} = 4,158$ | OK |
| mm | |

Tabel 3Hasil analisa kontrol *steel wale* terhadap beban kombinasi

| Moment (Mmax) kg.m | Shearing Force (Dmax) kg |
|-----------------------|-----------------------------|
| 31550 | 2492 |

| <i>Displacement :</i> | |
|--|-----------|
| $\delta = 0,150 \text{ mm} < \delta \text{ ijin} = 3,125 \text{ mm}$ | OK |
| <i>Yield stress :</i> | |
| $\sigma = 424,17 \text{ kg/cm}^2 < \sigma \text{ ijin} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ | OK |
| <i>Shear stress :</i> | |
| $\tau = 290,60 \text{ kg/cm}^2 < \tau \text{ ijin} = 696 \text{ kg/cm}^2$ | OK |

Tabel 4Hasil Analisa kontrol gaya tarik *tie rod* DW 15

| <i>Reaction from steel wwale</i> | = 4650 kg |
|---|--------------|
| <i>Capacity per tie rod</i> | = 5895,87 kg |
| <i>Check :</i> | |
| $P = 4650 \text{ kg} < P \text{ ijin} = 5895,87 \text{ kg}$ | OK |

Dari hasil analisa terhadap perhitungan plywood didapatkan jarak maksimum pemasangan tumpuan *plywood* (Girder GT) maksimal per jarak 0.3 m. Dan analisa terhadap material *steelwale* dan *tierod* dikarenakan reaksi yang terjadi pada *tierod* yang dipasang per jarak 1 m masih diatas kapasitas *tierod* maka jarak antar pemasangan *tierod* maksimal menjadi 0.75 m.

Pastikan fabrikasi bekisting sesuai dengan *shop drawing*, permukaan bekisting menggunakan *phenol film plywood*, Rangka bekisting dinding menggunakan *system girder* bekisting peri, Tempatkan *panel* bekisting pada posisi yang tepat menggunakan *crane*, pasang bekisting sesuai dengan patokan dari tim survey, atur bekisting termasuk pemasangan *Steel Waller*, *Push Pull Prop* dan *Kicker* sebagai *support* untuk penopang bekisting, dan *tie rod* untuk memberikan kekakuan, pastikan celah antara *panel* bekisting tertutup rapat untuk menghindari kebocoran air beton.

Pekerjaan Pengecoran, persiapan : mengoleskan minyak bekisting, membersihkan area pengecoran dengan *compressor*, memastikan *vibrator* berfungsi dengan baik, memastikan *concrete pump* berfungsi dengan baik, pemasangan relat, pada besi dipasang *plastic cor*, cek *slump*, pada pengecoran dinding menggunakan metode tiga *layer* diisi penuh sepertiga tinggi dinding, menggunakan *vibrator* eksternal dan intenal, kemudian diisi sepertiga lagi sampai rata, begitupun seterusnya sampai beton mencapai titik *top cor*, pengecoran dimulai dari sisi dinding sebelah utara sampai selatan (*overlap* pengecoran 1 m dari dinding melintang).

Dari hasil pengamatan tersebut kendala yang didapatkan berupa pada saat pengecoran dinding bekisting mengalami kerusakan pada saat *boom* beton *ready mix* ke area pengecoran (Qwensi, Yanuar, & Alifen, 2021). Dikarenakan pada saat pemasangan

begisting pekerja kurang teliti dalam pengencangan aksesoris begistingnya sehingga kekuatan dalam menahan beton berkurang. Solusi dalam masalah ini pengecoran tetap dilanjutkan kemudian area begisting yang rusak diperbaiki langsung agar progress tetap berjalan dan tidak ada pekerjaan yang tertunda (Prastyo, 2017). Alur dari perbaikan tersebut yaitu pengecoran berlanjut dengan memasang *stop cor* pada perpotongan begisting yang mengalami kerusakan kemudian area yang mengalami kerusakan langsung diperbaiki oleh pekerja yang spesialis dalam begisting. Apabila tidak langsung diperbaiki dan dilanjutkan penuangan beton, beton yang sudah tertuang akan mengalami *cool join* hal ini sangat mempengaruhi kualitas dari hasil beton. Setelah selesai perbaikan dilanjutkan dengan penuangan beton kembali pada area yang sudah diperbaiki

KESIMPULAN

Metode pekerjaan pada unit chlorination dan kolam pantau. Dimulai dari persiapan lahan, pekerjaan lantai kerja, pekerjaan pilecap/plat lantai yang dibagi menjadi 3 tahapan yaitu pekerjaan pembesian, pemasangan begisting, dan pengecoran, dan pada pekerjaan dinding dibagi menjadi 3 tahapan pekerjaan yaitu pekerjaan pembesian, pekerjaan pemasangan begisting peri, pekerjaan pengecoran.

Yang menyebabkan begisting pada saat pengecoran mengalami pecah atau kebocoran. Yang menyebabkan begisting mengalami kerusakan yaitu: Kelalaian dari pekerja, pemasangan aksesoris kurang teliti oleh pekerja dan QC, kekurangan kekuatan begisting dikarenakan adanya aksesoris yang belum terpasang secara kuat, proses penuangan beton dari concrete pump terlalu keras sehingga menyebabkan tekanan menjadi lebih kuat pada begisting.

Cara mengatasi apa bila terjadi kejadian pada poin ke-dua tersebut. Ada beberapa opsi yang dapat di ambil dari kejadian tersebut yang pertama begisting diberikan stop cor dan langsung melanjutkan pengecoran untuk yang begisting yang rusak bisa dilakukan hari berikutnya akan tetapi progres akan mengalami keterlambatan. Opsi kedua begisting dipasang stop cor dan pengecoran dilanjutkan kemudian bagian begisting yang rusak diperbaiki setelah selesai dan di cek oleh QC dilanjutkan penuangan kembali sampai selesai.

BIBLIOGRAFI

- CHRISMAWAN, ANDREAS SONY. (2016). *LANDASAN KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN PENGEMBANGAN TEMPAT PELELANGAN IKAN, PUSAT KULINER DAN WATERPARK DI PANTAI DEPOK, BANTUL*. UAJY.
- Koropit, Dandy, & Moniaga, Fenny. (2022). METODE PELAKSANAAN KONSTRUKSI DALAM PROYEK PEMBANGUNAN BALAI KESEHATAN IBU DAN ANAK (BKIA) RSUD PROVINSI SULAWESI UTARA. *Jurnal Ilmiah Realtech*, 18(2), 43–48.
- Marbun, Julia Agatha. (2019). *Perencanaan Unit Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) pada IPAL Eksisting Industri Kelapa Sawit di Riau*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- NADIA, NURHABSYAH. (2022). *PEGEMBANGAN KESEHATAN LINGKUNGAN BERBASIS MASYARAKAT MELALUI PEMBANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) KOMUNAL DIDUSUN PASIR ERIH DESA TAMANSARI GEDONG TATAAN PESAWARAN*. UIN RADEN INTAN

LAMPUNG.

- Prastowo, Ichwan. (2016). Usaha Peningkatan Pola Hidup Sehat Yang Hygiene Sanitasi Dengan Pengadaan Sanitasi Lingkungan Yang Berbasis Masyarakat Di Kalurahan Tegalgede Karanganyar. *Jurnal Hotelier*, 2(2), 28–32.
- Prastyo, Candra Dwi. (2017). *PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL BROTHERS 2 SURAKARTA JALAN Ir. SOEKARNO AC NO. 25 SOLOBARU*.
- Qwensi, Ignatius Christian Fernando, Yanuar, Yosua Albert, & Alifen, Ratna Setiawardani. (2021). Direct Waste dan Indirect Waste Material pada Pekerjaan Struktur Beton dan Dinding Bata (Studi Kasus: Proyek Gedung Apartemen di Surabaya). *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 10(1), 98–105.
- Salsabila, Wahyu. (2022). *Strategi Pengembangan Pemasaran Sayuran Hidroponik Melalui Pendekatan BCG (Boston Consulting Group) Di UPT Uir Desa Kubang Jaya Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau*. Universitas Islam Riau.
- Saputra, Deni Bagus. (2019). *Perbandingan Biaya Penggunaan Scaffolding (Steiger) dengan Perancah Konvensional (Bambu) Pekerjaan Struktur Pelat dan Balok Beton*.
- Tantowi, Willy. (2022). *Laporan Magang Proyek Island Berth Balongan Indramayu dan WIKI Rekayasa Konstruksi*.
- WIRATNO, WIRATNO. (2022). *Pengawasan Pembangunan Gedung Rusun Polresta Banyumas*. Universitas Katholik Soegijapranata Semarang.
- Wisanggeni, Dimas Harya. (2017). Perbandingan Sistem Pelat Konvensional dan Precast Half Slab Ditinjau Dari Segi Waktu dan Biaya Pada Proyek My Tower Apartement Surabaya. *Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.