

ANALISIS KEKUATAN U-DITCH PRACETAK UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PRODUK LOKAL

Titin Sundari¹, Fatma Ayu Nuning Farida Afiatna²

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng
Jombang

E-mail : titinsundari1273@gmail.com¹

Abstrak

Beton pracetak U-ditch dewasa ini telah banyak digunakan pada proyek saluran air. Sistem pracetak ini memiliki banyak keunggulan, seperti penggunaan material dan cetakan beton dengan ukuran tertentu yang telah disesuaikan dengan kebutuhan konstruksinya, sehingga dihasilkan beton yang berkekuatan tinggi, workability, durable dan sustainable.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas produksi U-ditch lokal dengan mengidentifikasi permasalahan yang ada sehingga menjadi produk lokal yang berdaya saing.

Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa U-ditch pracetak produk lokal belum memenuhi syarat kekuatan, untuk itu diberikan usulan desain U-ditch + cover yang sesuai SNI 1725: 2016.

Kata kunci: analisis, kekuatan, U-ditch, pracetak, produk, lokal

Abstract

U-ditch precast concrete today has been widely used in waterwork projects. This precast system has many advantages, such as the use of concrete materials and molds with certain sizes that have been adapted to the construction needs, resulting in high-strength, workability, durable and sustainable concrete.

The purpose of this study is to determine the quality of local U-ditch production by identifying the existing problems so that it becomes a competitive local product.

From the results of this study, it was found that local printed U-ditch products did not meet the strength requirements, for that a U-ditch + cover design proposal was given according to SNI 1725: 2016 regarding loading for bridges.

Keywords: analysis, strength, U-ditch, precast, product, local

1. PENDAHULUAN

Beberapa perusahaan lokal telah memproduksi berbagai produk pracetak, namun tidak memiliki konsistensi baik dalam ukuran maupun kualitasnya, karena pihak produsen memproduksi berbagai konstruksi pracetak/precast berdasarkan pesanan saja, tanpa memperhitungkan beban-beban desain minimal yang dapat dipikul oleh sistem saluran sehingga tidak efisien. Selain itu juga dalam proses produksi dan pencampuran bahan (*mix design*) kurang memperhatikan bahan/material yang digunakan sehingga hasilnya juga kurang memadai dan produksi pun menurun. Maka untuk meningkatkan daya saing produk lokal ini diperlukan daya tarik produk, kualitas produk, dan harga yang bersaing.

Penelitian ini bertujuan mengetahui bahan/material, campuran bahan, proses produksi, kekuatan (mutu) U-ditch pracetak lokal, dan memberikan usulan desain yang sesuai. Dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat khusus terhadap pengusaha U-ditch pracetak lokal, yaitu dengan diketahui kualitasnya, dan usulan desain yang efisien akan menjadi daya tarik tersendiri sehingga menjadi U-ditch produk lokal yang berdaya saing tinggi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian analisis kekuatan *U-ditch* pracetak produk lokal Jombang, ini merupakan penelitian untuk suatu analisis /kajian kekuatan struktur yang langsung dilakukan dengan pengamatan di lapangan (kondisi eksisting) untuk kemudian di analisis dengan perhitungan manual sesuai SNI 1725 : 2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan^[1] sebagai standar desain.

3.1 Tahapan Penelitian

Daya saing adalah kemampuan suatu industri untuk memperlihatkan keunggulannya, misalnya keunikan/daya tarik, kualitas/mutu produk dan harga yang bersaing. Untuk mengetahui kualitas produk *U-ditch* ini maka beberapa hal yang dapat dilakukan seperti berikut:

3.1.1. Meneliti material *U-ditch* Pracetak

Bahan/material yang digunakan, campuran bahan, dan proses produksi *U-ditch* pracetak lokal harus sesuai dengan SNI-03-6966-2003 tentang Spesifikasi Saluran Air Hujan Pracetak Berlubang untuk Lingkungan Perumahan^[2].

3.1.2. Menganalisis Kekuatan *U-ditch* Pracetak

Kekuatan *U-ditch* pracetak di analisis berdasarkan pada SNI 1725: 2016, sehingga *U-ditch* ini mempunyai nilai lebih karena tidak hanya berfungsi sebagai saluran *precast* yang mengalirkan dan meresapkan air hujan dari satu tempat ke tempat lain, tetapi juga mempunyai kekuatan terhadap beban-beban yang bekerja sebagaimana jembatan.

3.1.3. Membuat Usulan Desain

Usulan desain dibuatkan jika *U-ditch* yang ada tidak memenuhi syarat kekuatan sesuai standar desain, selain itu juga dibuatkan usulan desain untuk *cover*/penutup *U-ditch* yang memenuhi standar desain sehingga menambah daya tarik produk.

4. HASIL PENELITIAN

Produsen menyediakan berbagai macam beton pracetak, salah satunya adalah *U-ditch* pracetak dengan ukuran dan spesifikasi *U-ditch* ini dapat disesuaikan dengan permintaan pelanggan. Hal ini menjadi tidak efisien, tanpa adanya standar desain. Untuk itu dari beberapa stock *U-ditch* yang ada akan dianalisis kekuatannya dengan standar desain SNI 1725: 2016. Konstruksi *U-ditch* ini tanpa penutup, sehingga dalam penelitian ini diberikan usulan desain untuk *cover*/penutup *U-ditch*. Konstruksi *U-ditch* + penutup pracetak ini dapat dipasang dengan penutup maupun tanpa penutup sesuai kebutuhan, bisa digunakan sebagai saluran terbuka/tanpa penutup maupun sebagai saluran tertutup/gorong-gorong yang banyak sekali manfaatnya, seperti:

- Memberikan kemudahan proses pemeriksaan dan perawatan selama penggunaan.
- Memudahkan proses pembersihan saluran dari material yang menyumbat.

4.1 Material *U-ditch* Pracetak

Bahan yang dipakai untuk saluran *precast* seperti semen, pasir, kerikil dan air sudah memenuhi syarat sesuai dengan SNI. Semen yang digunakan adalah semen Tiga Roda sesuai standar mutu SNI 7064:2014^[3] yaitu semen PCC yang membuat proses pengerjaan menjadi lebih mudah, juga permukaan beton lebih rapat dan halus. Agregat halus (pasir) dengan ukuran maksimum 4,75 mm, bertekstur keras, tajam dan bersifat kekal, tidak mengandung lumpur. Agregat kasar (kerikil) merupakan agregat yang butirannya lebih besar dari 4,75 mm. Pasir dan kerikil ini dicuci terlebih dahulu agar bebas dari lumpur. Air, sesuai SNI 7974 : 2013^[4] harus bersih tanpa adanya unsur / campuran yang beresiko dapat merusak struktur beton. Baja tulangan digunakan besi polos diameter 8 dengan jarak antar anyaman 150 mm. Campuran bahan yang dipakai dengan perbandingan 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil. Material bekisting adalah baja yang memiliki kekuatan terjamin serta tahan lama walaupun dipakai berulang kali seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Molen dan Cetakan U-ditch dari Material Baja

Untuk pencampuran (*mixing*) beton digunakan *concrete mixer* atau mesin molen dengan kapasitas wadah pencampur 0,3 m³. Fungsi molen ini untuk membuat campuran atau adukan beton. Total waktu yang dibutuhkan untuk memuat, mengaduk, dan menuangkan adukan beton adalah 30 menit untuk satu kali produksi maka kapasitas produksi molen perjamnya kurang lebih 0,6 m³. Untuk sekali *mixing* dibutuhkan 2sak (100 kg) semen, pasir 200 kg, dan kerikil 300 kg, dan air kurang lebih 50 liter.

Dimensi dan ukuran U-ditch pracetak ini seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Dimensi U-ditch pracetak

No.	Tipe	Panjang (mm)	Lebar atas (mm)	Lebar bawah (mm)	Tinggi (mm)	Tebal (mm)
1.	U-ditch tanpa cover (penutup)	1200	660	490	865	85

Detail U-ditch produksi mitra ini dapat dilihat pada Gambar 2. Seperti terlihat pada gambar, bahwa pada sisi tepi dinding melintang U-ditch ada pegangan (*handle*) untuk kemudahan mengangkat, ini bisa mempengaruhi pelaksanaan penyambungan saat pelaksanaan dilapangan. *Handle* ini bisa diganti dengan pemberian lubang diameter 40 mm pada kedua sisi dinding memanjang U-ditch. Sisi tepi melintang U-ditch masih rata, jadi perlu dibuatkan tipe sambungan untuk penyambungan antar U-ditch. Tipe sambungan bisa menggunakan plat joint atau sambungan *male female* dan pada pertemuan sambungan ditutup dengan mortar.



Gambar2. U-ditch Pracetak Produksi Mitra

4.2 Analisis Kekuatan U-ditch

U-ditch ini selain berfungsi sebagai saluran air bisa berfungsi juga sebagai jembatan jika diberikan penutup/cover di atasnya. Untuk itu analisis kekuatan U-ditch pracetak ini didasarkan pada peraturan pembebanan untuk jembatan sebagai standarisasi desain. U-ditch dengan penutup ini dirancang, tidak hanya untuk dilewati orang saja tapi juga untuk dilewati kendaraan berat. Dari U-ditch yang ada ini dapat diketahui data material dan strukturnya, bahwa U-ditch terbuat dari material beton bertulang dengan

campuran semen : pasir : kerikil adalah 1 : 2 : 3. Berdasarkan campuran ini diasumsikan beton mempunyai mutu sama dengan K-225 seperti dalam SNI-03-6966-2003, sedangkan tulangan yang digunakan adalah baja tulangan polos berdiameter 8 mm (BJTP-24) yang mempunyai mutu sama dengan fy 240 MPa. Langkah-langkah menganalisis kekuatan *U-ditch*:

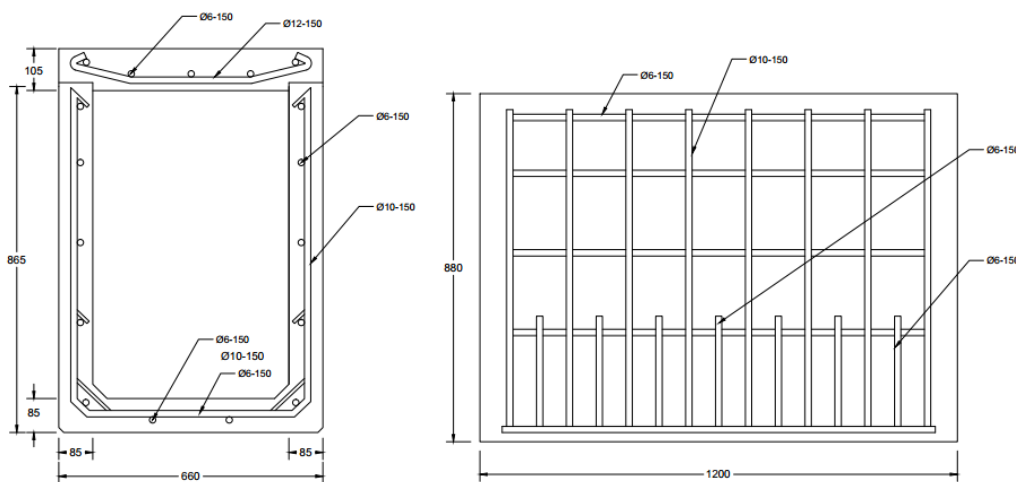
- Menghitung pembebanan
- Membuat pemodelan
- Menganalisis struktur

Dari perhitungan analisis ini diperoleh kapasitas momen plat dinding *U-ditch* lebih kecil dari momen luar terfaktor yang bekerja ($\phi M_n < M_u$) yaitu $4,261 \text{ kNm} < 7,563 \text{ kNm}$ berarti *U-ditch* produksi mitra tersebut tidak mampu menahan pembebanan yang bekerja sesuai dengan SNI 1725: 2016. Begitu juga untuk kapasitas momen plat bawah *U-ditch* $\phi M_n = 4,261 \text{ kNm} < M_u = 4,743 \text{ kNm}$. Solusi pada penelitian ini untuk meningkatkan kekuatannya yaitu dengan memperbesar luas tulangan saja tanpa mengubah dimensi penampang sehingga cetakan yang ada masih bisa digunakan, dan mutu beton juga tetap dalam hal ini K-225. Luas tulangan diperbesar menjadi diameter $\phi 10 \text{ mm}$ dengan jarak antar anyaman 150 mm. Jadi dipasang 9 $\phi 10 - 150 \text{ mm}$ untuk penulangan plat dinding dan 9 $\phi 10 - 150 \text{ mm}$ dan 8 $\phi 6 - 150 \text{ mm}$ untuk penulangan plat lantai.

4.3 Usulan Desain *U-ditch*

Berdasarkan penelitian ini diperoleh bahwa *U-ditch* pracetak produksi mitra, dari segi material yang digunakan dan proses produksi sudah memenuhi standar, tetapi untuk kekuatan struktur *U-ditch* belum sesuai atau dalam hal ini kekuatan lenturnya tidak memenuhi standar untuk pembebanan jembatan, selain itu *cover*/penutup *U-ditch* juga belum ada. Untuk itu dibuatkan usulan desain sesuai standar pembebanan untuk jembatan SNI 1725: 2016 berupa *U-ditch* beserta *cover*/penutupnya dengan mutu beton K-225, mutu baja U-24, dan dimensi tetap, tetapi penulangan yang berbeda sehingga cetakan masih bisa digunakan. Untuk *cover* / penutup digunakan tebal plat 105 mm dengan tulangan 9 $\phi 12 - 150 \text{ mm}$.

Berikut adalah usulan desain unuk *cover* dan *U-ditch* nya.



Gambar 3. Potongan Melintang dan Memanjang *U-ditch* + *Cover*

5. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian *U-ditch* pracetak produk lokal ini bisa diambil beberapa kesimpulan dan saran seperti berikut di bawah ini.

5.1 Simpulan

Beberapa kesimpulan yang bisa diambil dari pembahasan ini adalah:

5.1.1 Material yang digunakan *U-ditch* pracetak produk lokal seperti semen, pasir, kerikil dan air sudah memenuhi syarat sesuai dengan SNI. Semen yang digunakan adalah semen Tiga Roda jenis PCC. Baja tulangan digunakan besi polos diameter 8 dengan jarak antar anyaman 150 mm. Campuran beton adalah 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil. Untuk pencampuran (*mixing*) beton digunakan *concrete mixer* atau mesin molen. Material bekisting adalah baja dengan kualitas terjamin dan dapat dipakai berkali-kali.

5.1.2 Kapasitas momen plat dinding dan plat lantai *U-ditch* lebih kecil dari momen luar terfaktor yang bekerja atau ($\phi M_n < M_u$) berarti *U-ditch* produksi mitra tersebut tidak mampu menahan pembebanan yang bekerja sesuai dengan SNI 1725: 2016.

5.1.3 Sebagai usulan desain, untuk meningkatkan kekuatan *U-ditch*, luas tulangan diperbesar menjadi 627,993 mm² tanpa mengubah dimensi penampang, jadi dipasang 9 ϕ 10 – 150 mm untuk penulangan plat dinding dan dipasang 9 ϕ 10 – 150 mm dan 8 ϕ 6 – 150 mm untuk penulangan plat lantai. Untuk *cover* digunakan tebal plat 105 mm dengan tulangan 9 ϕ 12 – 150 mm.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, diambil beberapa saran seperti berikut:

5.2.1 Perlu pengawasan yang ketat selama proses produksi maupun penggunaan materialnya agar diperoleh mutu beton sesuai yang diharapkan (K-225).

5.2.2 Dengan memperbesar luas tulangan, mutu beton dan dimensi penampang *U-ditch* tetap, sehingga cetakan masih bisa dipakai.

5.2.3 Usulan desain *cover* sesuai peraturan pembebanan untuk jembatan.

6. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Standar Nasional Indonesia (SNI). 2015. Pembebanan untuk Jembatan. SNI 1725: 2016.
- [2] Standar Nasional Indonesia (SNI). 2003. Spesifikasi Saluran Air Hujan Pracetak Berlubang untuk Lingkungan Perumahan. SNI 03-6966-2003.
- [3] Standar Nasional Indonesia (SNI). 2014. Semen Portland Komposit. SNI 7064: 2014
- [4] Standar Nasional Indonesia (SNI). 2013. Spesifikasi air pencampur yang digunakan dalam produksi beton. SNI 7974: 2013.