

EFISIENSI KAPASITAS LENTUR BETON PRACETAK (U-DITCH) DENGAN MODEL DINDING *CORRUGATED*

Erwin Syaiful Wagola *¹, Muhammad Tharik Kemal ²

¹Dosen / Program Studi Teknik Sipil / Fakultas Teknik / Universitas Iqra Buru

²Dosen / Program Studi Teknik Industri / Fakultas Teknik / Universitas Iqra Buru

Korespondensi: syaifulpasca14@gmail.com

ABSTRACT

This study discusses to analyze the flexural capacity and efficiency of the corrugated U-Ditch type with dimensions of 50x50 cm to the normal U-Ditch type. In this research using JIS (Japan International Standard) method for The U-Ditch Corrugated test. The results showed that the flexural behavior of the Normal Type U-Ditch is linear to collapse with a crack pattern occurring on the U-Ditch wall. The bending of the U-Ditch Corrugated type tends to be linear until it collapses with a crack pattern occurring in the structural wall. The magnitude of the bending moment capacity for the normal type is 9.11 kN.m and capacity of the U-Ditch corrugated type is 8.05 kN. m where the efficiency of bending capacity is 98%.

Keywords: *U-Ditch, Corrugated, Eficiency Of the corrugated*

1. PENDAHULUAN

Pada jalan-jalan utama di kota besar di Indonesia saat ini banyak digunakan U-Ditch dengan tipe 80x80 cm. yang menjadi permasalahan adalah U-Ditch di Indonesia belum didesain sesuai dengan beban yang akan dipikul, sehingga perlu dilakukan kajian terhadap kapasitas lentur dari U-Ditch itu sendiri. *U-Ditch* beton bertulang merupakan salah satu inovasi dari beton pracetak yang diperuntukan sebagai saluran, baik untuk saluran drainase maupun saluran irigasi. Ketinggian saluran terbuka ini dapat bervariasi mengikuti kebutuhan di lapangan atau elevasi saluran yang diinginkan [1]. Suatu Beton pracetak yang diproduksi secara baik menggunakan standar akan menghasilkan suatu sistem konstruksi yang memiliki ketahanan yang baik [2]. Beberapa elemen pracetak bahkan telah dikembangkan untuk elemen-elemen struktur yang penting untuk menjamin durabilitasnya seperti untuk sistem sambungan [3].

Di beberapa negara maju seperti Jepang, penggunaan U-Ditch pracetak telah menjadi standar konstruksi untuk drainase. Standar yang baku telah dikembangkan untuk menjamin kualitas produk dan konstruksi. Dengan adanya standar baku, maka keragaman kualitas produk

dan kualitas konstruksi tidak terjadi. Industri pracetak di Jepang telah dilengkapi oleh berbagai standar [4]. Di Indonesia sistem struktur beton bertulang sedang mengalami perkembangan yang pesat, walaupun masih terbatas pada stuktur-struktur tertentu yang telah memiliki standar seperti untuk struktur gedung [3]. Beberapa elemen pracetak bahkan telah dikembangkan untuk elemen-elemen struktur yang penting untuk menjamin durabilitasnya seperti untuk sistem sambungan [5].

Dengan melihat persoalan di atas maka dibuatlah prototipe saluran yang lebih efektif, efisien, dan ekonomis dengan tipe dinding *Corrugated* berukuran 50x50 cm, yang memiliki kekuatan tinggi terhadap beban lentur.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Kapasitas Lentur beton pracetak (U-Ditch) tipe *Corrugated* tanpa FRP dan yang menggunakan FRP.
2. Bagaimana Efisiensi Kapasitas Lentur (EKL) dari beton pracetak (U-Ditch) tipe *Corrugated*.

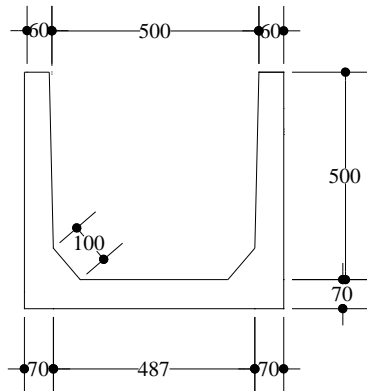
Tujuan dari pada Penelitian ini adalah Menganalisis Kapasitas Lentur beton pracetak (U-Ditch) tipe *Corrugated* tanpa FRP dan yang menggunakan FRP, dan Menentukan besarnya

Efisiensi Kapasitas Lentur (EKL) dari beton pracetak (U-Ditch) tipe *Corrugated*.

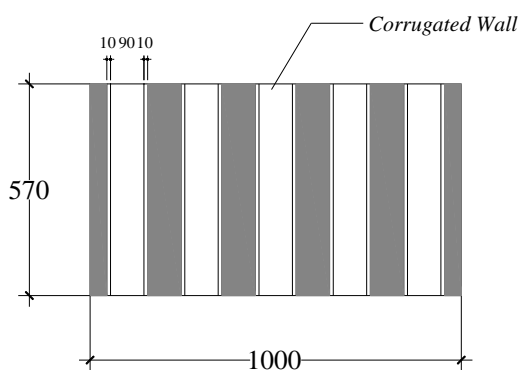
2. METODOE PENELITIAN

2.1. Desain Benda Uji

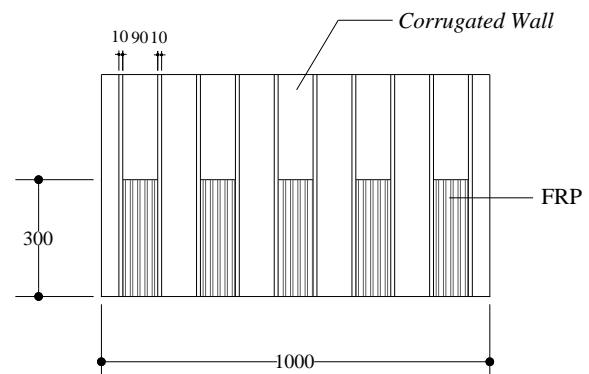
Disain dari beton pracetak U-Ditch yang dibuat dan akan uji dalam penelitian ini, terdiri dari tiga variasi benda uji yaitu, benda uji normal, benda uji dengan dinding *Corrugated*, dan benda uji dinding *Corrugated* yang diperkuat oleh lembar FRP. Adapun dimensi dari ketiga benda uji ini akan dibuat seragam dengan ukuran 500 x 500 x 1000 mm, dengan ketebalan dinding bagian atas 60 mm, dinding bawah 70 mm dan tebal pelat injak 70 mm. adapun prototype dari benda uji *Corrugated* dapat dilihat pada **Gambar 1**, **Gambar 2** dan **Gambar 3**.



Gambar 1. Tampak Depan U-Ditch *Corrugated*



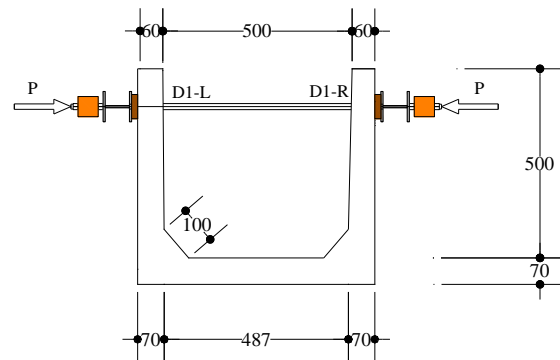
Gambar 2. Tampak Samping Ditch *Corrugated* Tanpa Perkuatan FRP



Gambar 3. Disain Benda Uji Inovasi Tipe *Corrugated* Dengan Perkuatan FRP

2.2. Metode Pengetesan Benda Uji

Dalam pengujian terhadap benda uji U-Ditch tipe *Corrugated*, akan digunakan model pembebanan yang mengacu pada standar pengujian U-Ditch di Jepang yakni (JIS A 5363) [6]. Ada pun set up pengujian untuk beton pracetak U-Ditch tipe *Corrugated* diperlihatkan pada **Gambar 4** di bawah ini:



Gambar 4. Set Up Pengujian Benda Uji [6]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Bahan

Hasil pengujian karakteristik bahan terdiri dari uji tarik baja, dan uji karakteristik beton. Adapun hasil uji tarik baja dan karakteristik beton diperlihatkan pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

Tabel 1. Hasil Uji Kuat Tarik Baja

No.	Diameter (mm)	f_y (Mpa)	f_{max} (Mpa)	E_s (Mpa)
1	D10	634	665	200000
2	Ø 8	342	468	

Tabel 2. Hasil uji karakteristik beton

No. Sampel	Berat (kg)	Kuat Tekan (Mpa)	Modulus Elastisitas (Mpa)
1	3.545	* 24	25875
2	3.555	* 25	
3	3.555	29	
4	3.575	28	
5	3.550	34	
6	3.460	31	
7	3.495	31	
8	3.445	29	
Rata-rata		30	

* tidak dimasukkan dalam perhitungan rata-rata

3.2. Rasio Kapasitas Lentur Beton U-Ditch terhadap berat struktur

Adapun hasil analisis pengujian Kapasitas lentur dari Beton Pracetak U-Ditch tipe normal dan tipe *Corrugated* terhadap berat struktur diperlihatkan pada **Tabel 3**.

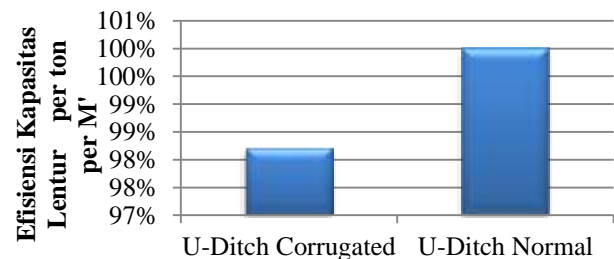
3.3. Efisiensi Kapasitas Lentur

Hasil analisa yang dilakukan memperlihatkan bahwa rasio perbandingan kapasitas momen U-Ditch Tipe *Corrugated* per ton per M' terhadap kapasitas lentur U-Ditch tipe normal, menghasilkan suatu nilai Efisiensi Kapasitas Lentur (EKL) dari U-Ditch tipe *Corrugated* terhadap U-Ditch tipe normal sebesar sekitar 98%. Dan disini terlihat bahwa meskipun ringan tapi U-Ditch tipe *Corrugated* mampu memberikan kontribusi kapasitas lentur yang cukup besar yang hampir mendekati kapasitas lentur U-Ditch tipe normal. Adapun rasio perbandingan kapasitas lentur per ton per

M' dari U-Ditch Tipe *Corrugated* terhadap U-Ditch tipe normal diperlihatkan pada **Gambar 5**.

Tabel 3. Rekapitulasi Kapasitas Lentur

Tipe <i>U-Ditch</i>	Berat per M' (kg)	Beban Maksimum (kN)	Kapasitas Momen Lentur (kN.m)	
			Per M'	Per Berat (t)
Normal 1	271.65	25.84	9.04	33.29
Normal 2		26.24	9.18	33.80
Rata-rata			9.11	33.55
<i>Corrugated</i>	244.29	22.16	7.76	31.76
<i>Corrugated</i> + FRP		23.83	8.34	34.15
Rata-rata			8.05	32.95



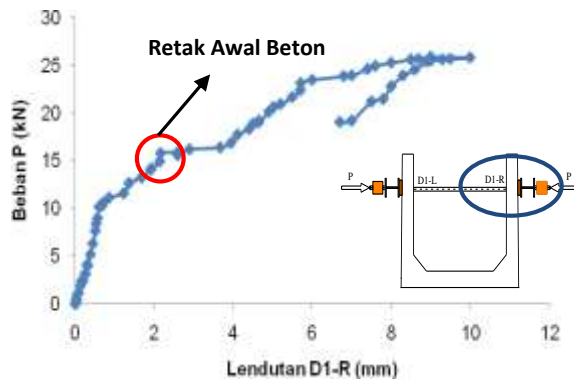
Gambar 5. Rasio Perbandingan Kapasitas Lentur

3.4. Perilaku Lentur Beton Pracetak U-Ditch

3.4.1. Perilaku Lentur Beton Pracetak U-Ditch Tipe Normal

Gambar 6 memperlihatkan hubungan beban dan lendutan pada beton pracetak U-Ditch tipe Normal sampel 1 dengan pembebanan berdasarkan standar JIS A 5363) [6], dimana retak awal pada beton terjadi pada beban sebesar 15.85 kN dengan besar lendutan 7.26 mm. dimana retakan yang terjadi terkonsentrasi pada dinding saluran. Dimana grafik memperlihatkan perilaku dari struktur cenderung bersifat elastis hingga beban ultimit tercapai, Dimana sejalan dengan bertambahnya perilaku struktur tetap cenderung linier hingga mencapai beban maksimum sebesar 25.84 kN dengan lendutan sebesar 13.41 mm. Terlihat struktur cukup kaku

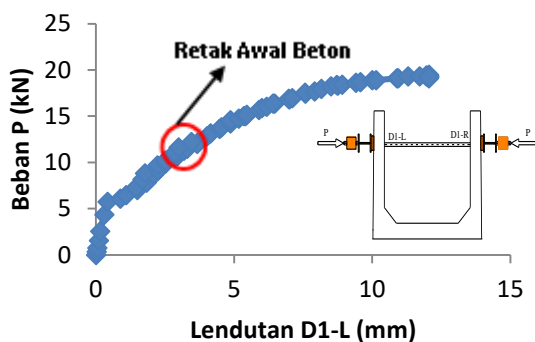
karena lendutan saat maksimum belum mencapai nilai yang ditargetkan yakni 20 mm.



Gambar 6. Grafik Hubungan Beban dan Lendutan *U-Ditch* Tipe Normal-1

3.4.2. Perilaku Lentur Beton Pracetak *U-Ditch* Tipe *Corrugated* Tanpa Perkuatan FRP

Perilaku lentur beton pracetak *U-Ditch* Inovasi tipe *Corrugated* tanpa perkuatan FRP memperlihatkan perilaku struktur dimana retak awal pada beton terjadi pada beban sebesar 12.15 kN dengan besar lendutan 3.67 mm. dimana retakan yang terjadi terkonsentrasi pada dinding saluran. Pada **Gambar 7**, grafik terlihat pertambahan beban cenderung belinier hingga beban ultimit. Kondisi ultimit tercapai pada beban sebesar 22.16 kN dengan lendutan sebesar 12.04 mm.

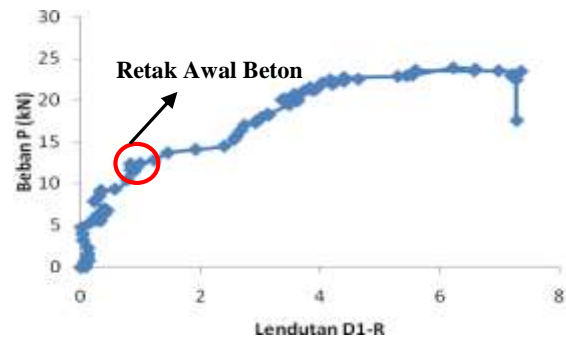


Gambar 7. Grafik Hubungan Beban dan Lendutan *U-Ditch* Tipe *Corrugated* Tanpa Perkuatan FRP

3.4.3. Perilaku Lentur Beton Pracetak *U-Ditch* Tipe *Corrugated* dengan Perkuatan FRP

Gambar 8 memperlihatkan perilaku lentur dari *U-Ditch* tipe *Corrugated* dengan

perkuatan FRP dimana retak awal pada beton terjadi pada beban sebesar 12.15 kN dengan besar lendutan 0.84 mm. dimana retakan yang terjadi terkonsentrasi pada dinding saluran. Pada grafik terlihat pertambahan beban cenderung belinier hingga beban ultimit. Kondisi ultimit tercapai pada beban sebesar 23.83 kN dengan lendutan sebesar 6.23 mm. disini terlihat bahwa *U-Ditch* tipe *Corrugated* dengan perkuatan FRP cenderung lebih kaku dari *U-Ditch* tipe *Corrugated* tanpa perkuatan.



Gambar 8. Grafik Hubungan Beban dan Lendutan *U-Ditch* Inovasi Tipe *Corrugated* Dengan Perkuatan FRP

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan maka diperoleh :

1. Kapasitas momen lentur rata-rata untuk *U-Ditch* tipe Normal adalah 9.11 kN.m, dan untuk *U-Ditch* tipe *Corrugated* adalah 8.05 kN.m,
2. Rasio perbandingan kapasitas momen *U-Ditch* tipe *Corrugated* per ton per M' terhadap kapasitas lentur *U-Ditch* tipe Normal, memiliki Efisiensi Kapasitas Lentur (EKL) sebesar 98%.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan maka dapat disarankan beberapa hal yaitu :

1. Produk beton pracetak (*U-Ditch*) tipe *Corrugated*, memiliki disain dan sistem penulangan sudah sesuai standar. Sehingga dapat diproduksi secara luas untuk pasaran.
2. Untuk mencapai hasil yang maksimal perlu diperhatikan presisi dari pengerjaan mulai

dari perakitan, pengecoran hingga pengetesan

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Erwin Syaiful Wagola, at. all. (2017), “Kapasitas Lentur Sluran Drainase Pracetak U Ditch” Jurnal Sains & Teknologi Vol. 6 No. 1 ISSN 2303-3614. Hal. 1-103.
- [2] Elliott K. (2002), “*Precast Concrete Structures*”, Butterwoth-Heinemann.
- [3] SNI-03-2847-2002, “Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung”..
- [4] Japan International Standard, “*General rules for methods of performance test*”, JIS A 5363.
- [5] Rohit B., Nimse., Digesh D., Joshi & Patel P.V. (2014), “*Behavior of wet precast beam column connections under progressive collapse scenario: an experimental study*”, Int J Adv
- [6] Japan International Standard, “*Reinforced concrete gutters for roadside*”, JIS A 5345.