Yos Soedarso Civil Engineering Journal (YSCEJ)
ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

Analisis Hasil Test Lentur Cup dan Dinding U-Ditch Akibat Beban Kendaraan dan Beban Lateral Tanah

Kuntjoro (1)
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yos Soedarso, Surabaya, Indonesia;
kuntjorokuntjoro1@gmail.com *

Nadia Sukma Chrisworo (2)
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yos Soedarso, Surabaya, Indonesia

Yusuf Arifin (3)
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yos Soedarso, Surabaya, Indonesia

ABSTRACT

U-ditch with this cover is designed, not only for people to pass but also for heavy vehicles to pass. In this analysis, it is necessary to test the compressive strength of concrete as the basic material for forming the U-Ditch to determine the compressive strength of the concrete used. For the analysis of the U-ditch cup, a flexural test can be carried out to determine the flexural capacity of the U-ditch cup (cover) to withstand the axle load of the vehicle. While for the U-ditch wall, a flexural test with lateral soil force is needed to determine the flexural strength capacity of the U-ditch wall due to lateral soil load. From the analysis results, the average concrete compressive strength value for the U-Ditch cup (cover) is 40.34 MPa from the design quality of 29.05 MPa. Meanwhile, the average U-Ditch concrete compressive strength value is 34.12 MPa from the design quality of 29.05 MPa. The average flexural capacity value of the type one cup (cover) is 16.642 MPa with a working load of 9.318 MPa. The average flexural capacity of the type two cup (cover) is 13.329 MPa with a working load of 4.695 MPa. The average flexural capacity of the type three cup (cover) is 8.756 MPa with a working load of 7.845 MPa. The average lateral wall capacity of the type one U-Ditch is 3.328 MPa with a lateral soil load of 0.221 MPa. The average lateral wall capacity of the type two U-Ditch is 3.547 MPa with a lateral soil load of 0.536 MPa. The average lateral wall capacity of the type three U-Ditch is 5.530 MPa with a lateral soil load of 0.554 MPa. This means that the concrete quality in this analysis meets the design quality requirements, the flexural capacity of the cup (cover) is capable of withstanding the working load, and the lateral wall capacity can withstand the lateral soil forces.

Keywords: *concrete; U-ditch; flexural; axle load; lateral soil.*

ABSTRAK

U-ditch dengan penutup ini dirancang, tidak hanya untuk dilewati orang saja tapi juga untuk dilewati kendaraan berat. Pada analsis ini perlu menguji kuat tekan beton sebagai material dasar pmbentuk U-Ditch untuk mengetahui kuat tekan beton yang digunakan. Untuk analisis cup U-ditch dapat melaksanakan uji tes lentur untuk mengetahui kapasitas lentur cup (penutup) U-ditch untuk menahan beban gandar kendaraan. Sedangkan untuk dinding U-ditch perlu melakukan uji tes lentur dinding dengan gaya lateral tanah untuk mengetahui kapasitas kuat lentur dinding U-ditch akibat beban lateral tanah. Dari hasil analisa didaptkan nilai kuat tekan beton untuk cup (penutup) U-Ditch rata-rata sebesar 40,34 MPa dari mutu rencana sebesar 29,05 MPa. Sedangkan untuk nilai kuat tekan beton U- Ditch rata-rata sebesar 34,12 MPa dari mutu rencana sebesar 29,05 MPa. Nilai kapasitas lentur rata-rata cup (penutup) tipe satu sebesar 16,642 MPa dengan beban kerja sebesar 9,318 Mpa. Untuk kapasitas

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

lentur rata-rata cup (penutup) tipe dua sebesar 13,329 MPa dengan beban kerja sebesar 4,695 MPa. Nilai kapasitas lentur rata-rata cup (penutup) tipe tiga sebesar 8,756 MPa dengan beban kerja sebesar 7,845 Mpa. Kapasitas lateral dinding rata-rata U-Ditch tipe satu sebesar 3,328 MPa dengan beban lateral tanah sebesar 0,221 MPa. Kapasitas lateral dinding rata-rata U-Ditch tipe dua sebesar 3,547 MPa dengan beban lateral tanah sebesar 0,536 MPa. Kapasitas lateral dinding rata-rata U-Ditch tipe tiga sebesar 5,530 MPa dengan beban lateral tanah sebesar 0,554 MPa. Artinya, mutu beton pada analisis ini memenuhi dari mutu rencana, kapasitas lentur cup (penutup) mampu menahan beban kerja, dan kapasitas lateral dinding dapat menahan gaya lateral tanah.

Kata kunci : beton; U-ditch; lentur; beban gandar; lateral tanah.

Latar Belakang

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 (Erwin Syaiful Wagola, dkk., 2017). Pemakaian u-ditch sebagai saluran air biasanya sejalur dengan trase jalan, baik itu ditempatkan pada bahu jalan maupun pada badan jalan (Malik Mushthofa, dkk., 2019).

Beton pracetak yang diproduksi secara baik menggunakan standar akan menghasilkan suatu sistem konstruksi yang memiliki ketahanan yang baik (Erwin Syaiful Wagola, dkk., 2017). Nilai kuat tekan beton pracetak yang sudah diproduksi harus dikontrol supaya sesuai dengan mutu yang direncanakan. Nilai kuat tekan beton didapatkan melalui tata cara pengujian standar. Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. Kekuatan tekan beton adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas (Hariska Irwan Fitrah, dkk, 2023).

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 (Titin Sundari, dkk, 2021). Untuk analisis cup U-ditch dapat dilaksanakan uji tes lentur cup U-ditch dengan beban gandar. Sedangkan untuk dinding U-ditch perlu dilakukan uji tes lentur dinding dengan gaya lateral tanah.

Dari beberapa referensi tersebut maka timbul ide untuk melakukan penelitian kuat lentur cup U-ditch beton bertulang dengan judul “Analisis Test Lentur Cup dan Dinding U-Ditch Akibat Beban Gandar dan Beban Lateral Tanah”. Maka dalam penelitian ini diharapkan dapat mengetahui kuat tekan beton sebagai material dasar U-ditch, kuat lentur akibat beban gandar kendaraan, kuat lentur dinding U-ditch akibat beban lateral tanah memenuhi syarat sesuai dengan perencanaan.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa kapasitas kuat tekan dari hasil test kuat tekan beton?
2. Berapa kapasitas lentur cup (penutup) U-Ditch untuk menahan beban gandar kendaraan?
3. Berapa kapasitas lentur dinding U-Ditch untuk menahan beban lateral tanah?

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kuat tekan beton sebagai material dasar cup (penutup) dan U-ditch dari hasil test kuat tekan beton.
2. Untuk mengetahui kapasitas lentur cup (penutup) U-ditch untuk menahan beban gandar kendaraan.
3. Untuk mengetahui kapasitas kuat lentur dinding U-ditch akibat beban lateral tanah.

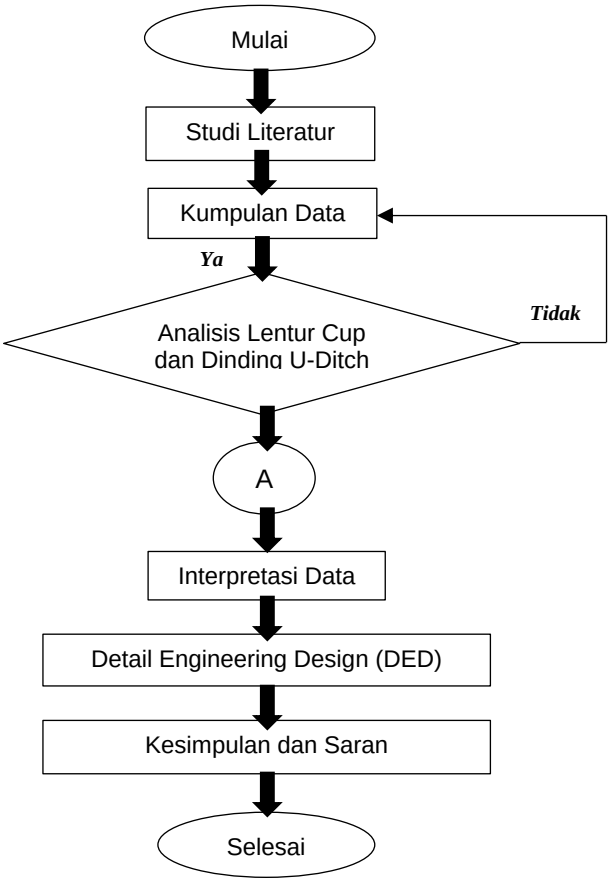
METODE

Dalam penelitian ini menggunakan metodologi penelitian kuantitatif Studi penelitian dengan judul "Analisis Hasil Test Lentur Cup dan U-Ditch Akibat Beban Kendaraan Dan Beban Lateral Tanah" juga akan dibahas. Melakukan penelitian analisis kuat tekan beton, kapasitas lentur cup U-ditch akibat beban kendaraan, dan kapasitas lentur dinding U-ditch akibat beban lateral tanah.

Studi Literatur

Proses pengumpulan dan analisis informasi dari berbagai sumber tertulis, seperti buku, jurnal ilmiah, laporan penelitian, SNI, dan sumber daring yang relevan untuk memberikan landasan teori serta memahami pengetahuan yang ada mengenai penelitian yang akan dibahas.

Diagram Alir



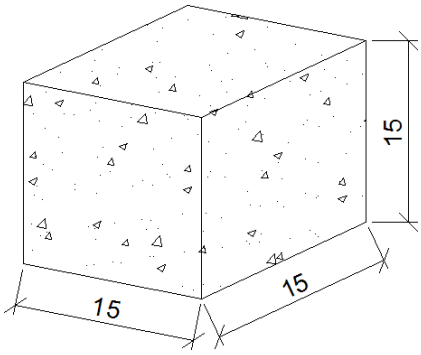
ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

Proses Penelitian
Proses penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:
1. Mix desain.
2. Analisis hasil uji tes lentur.
3. Interpretasi data.
4. Detail Engineering Design (DED).
5. Kesimpulan dan saran.

HASIL

A. Data Benda Uji
Dalam analisis ini, benda uji yang digunakan ada dua macam yaitu benda uji kubus dan U-Ditch. Benda uji kubus digunakan untuk mencari nilai kuat tekan beton sebagai material dasar pembuatan U-Ditch. Sedangkan benda uji U-Ditch digunakan untuk menguji kapasitas lentur untuk cup (penutup) U-Ditch dengan beban kendaraan dan menguji U- Ditch akibat beban lateral tanah.

1. Benda Uji Kuat Tekan Beton
Pada analisis ini benda uji yang digunakan untuk uji kuat tekan beton berbentuk kubus. Benda uji kubus yang digunakan memiliki ukuran 15 cm X 15 cm X 15 cm.



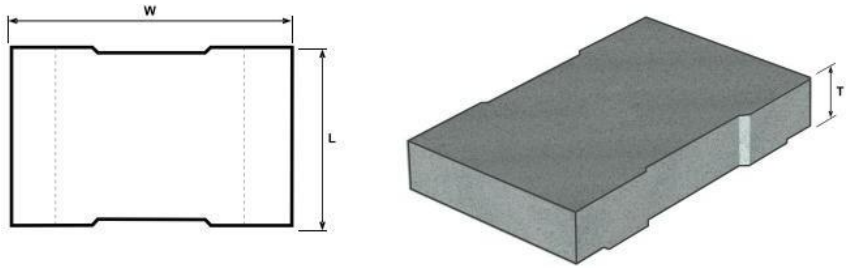
Gambar 1. Benda Uji Kubus
Sumber : Dokumen Pribadi

2. Benda Uji U-Ditch
Benda uji U-Ditch menggunakan tiga tipe yang berbeda. Tipe 1 U- Ditch ukuran 600 mm X 600 mm X 1.200 mm dan cup (penutup) ukuran 740 mm X 80 mm X 1.200 mm dengan beban gandar 5 ton. Tipe 2 ukuran U-Ditch 800 mm X 800 mm X 1.200 mm dan cup (penutup) ukuran 940 mm X 100 mm X 1.200 mm dengan beban gandar 5 ton. Tipe 3 U-Ditch ukuran 800 mm X 800 mm X 1.200 mm dan cup (penutup) ukuran 1000 mm X 150 mm X 1.200 mm dengan beban gandar 20 ton. Berikut adalah sketsa masing-masing benda uji.
1. Benda uji 1

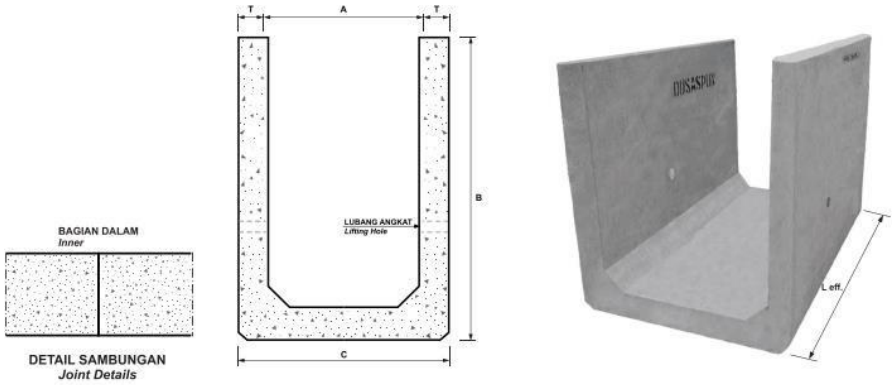
Mutu beton (fc')	: 29,05 Mpa
Dimensi cup (penutup)	: 740 mm X 80 mm X 1.200 mm
Beban gandar kendaraan	: 5 ton
Dimensi U-Ditch	: 600 mm X 600 mm X 1.200 mm
Lebar dalam U-Ditch	: 586 mm
Tinggi U-Ditch	: 600 mm
Panjang U-Ditch	: 1.200 mm

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

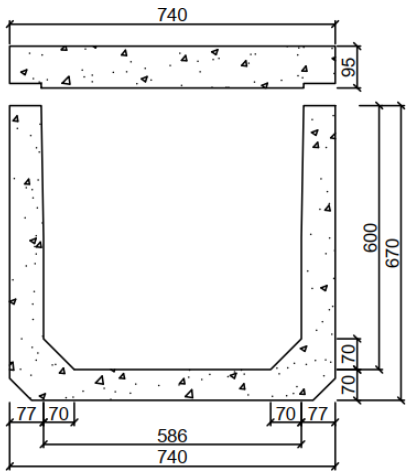
Tebal dinding U-Ditch	: 77 mm
Tebal dinding atas U-Ditch	: 71,5 mm
Tebal sudut bawah (chamfer)	: 70 mm
Tebal lantai U-Ditch	: 70 mm



Gambar 2. Penampang Cup (penutup) U-Ditch
Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 3. Penampang U-Ditch
Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 4. Cup (penutup) dan U-ditch 600 X 600 X 1200 beban gandar 5 ton
Sumber: Dokumen pribadi

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan Analisis Hasil Test Lentur Cup Dan Dinding U-Ditch Akibat Beban Kendaraan Dan Beban Lateral Tanah yang sudah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian kuat tekan, beton yang digunakan sudah memenuhi dari kuat tekan rencana K-350 kg/cm atau 29,05 MPa. Benda uji beton cup (penutup) U-Ditch memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 486,01 kg/cm atau 40,34 MPa pada umur 28 hari. Sedangkan untuk benda uji beton U-Ditch memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 411,10 kg/cm atau 34,12 MPa pada umur 28 hari.
2. Untuk hasil pengujian kuat lentur maksimum cup (penutup) U-Ditch tipe 1 dengan beban gandar 5 ton memiliki nilai sebesar 16,462 MPa dengan kapasitas layan sebesar 9,318 MPa. Cup (penutup) U-Ditch tipe 2 dengan beban gandar 5 ton miliki nilai sebesar 13,329 MPa dengan kapasitas layan sebesar 4,695 MPa. Cup (penutup) U-Ditch tipe 3 dengan beban gandar 20 ton memiliki nilai sebesar 8,756 MPa dengan kapasitas layan sebesar 7,845 MPa.
3. Dari pengujian kuat lateral didapatkan hasil untuk U-Ditch tipe 1 sebesar 3,328 MPa dengan gaya lateral tanah sebesar 0,221 MPa. U-Ditch tipe 2 memiliki nilai sebesar 3,547 MPa dengan gaya latral tanah sebesar 0,536 MPa. U-Ditch tipe 3 memiliki nilai sebesar 5,530 MPa dengan gaya lateral tanah sebesar 0,554 MPa.

DAFTAR PUSTAKA

Ekawati, J. (2024). Analisis Tarif Suroboyo Bus dengan Metode Willingness To Pay dan BOK. Relasi: Jurnal Ekonomi, 20(2), 290-313.

Ekawati, J., Masliyah, M., & Bukhori, A. I. (2023). FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENUMPANG BERALIH MODA DARI KENDARAAN PRIBADI KE SUROBOYO BUS, DENGAN METODE STATED PREFERENCE. Jurnal Arsitektur ARCADE, 7(3), 483-489.

Fitrah, H. I., dkk. (2023). *Analisis Kuat Tekan Beton sebagai Parameter Mutu Beton Pracetak*. Jurnal Teknik Sipil, 12(2), 85–94.

Hariyono, M. I., & Dewi, R. S. (2023). LAND USE AND LAND COVER (LULC) CLASSIFICATION WITH MACHINE LEARNING APPROACH USING ORTHOPHOTO DATA. Majalah Ilmiah Globe, 25(1), 87-96.

Hariyono, M. I., & Kurniawan, A. A. (2025). Role of Remote Sensing for Emergency Response and Disaster Rehabilitation. Artificial Intelligence in Remote Sensing for Disaster Management, 21-34.

Hariyono, M. I., & Seta, G. A. (2023). Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Lantai yang Menggunakan Stone Polymer Composite dan Parket Kayu.

Hariyono, M. I., Ramdani, D., Silalahi, F. E. S., Kurniawan, A. A., Indriasari, N., & Buswari, M. (2023, May). Land use and land cover change analysis of flood prone area using remote sensing data and machine learning in Malang Raya, East Java, Indonesia. In IOP conference series: Earth and environmental science (Vol. 1173, No. 1, p. 012051). IOP Publishing.

Hariyono, M. I., Sundari, E., & Risyanto, M. A. (2025). Analisis Retak Struktur Beton Dengan UPV Proyek Civil Work-01 ITS Surabaya.

ISSN 2685-7707 (online) 2685-6948 (print)
Volume 7 Number 2, September 2025
https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/index.php/yscej-server

Kurniawan, A. A., Faristiana, A. R., Hariyono, M. I., & Hathalong, K. (2025). Using Ecohydraulic Vegetation for Flood Mitigation in Ciliman Watershed Banten. In E3S Web of Conferences (Vol. 650, p. 02009). EDP Sciences.

Mahendradani, D. A., Yudinugroho, M., Hariyono, M. I., Setiawan, N., & Apriyanti, D. (2024, October). Building Detection on Orthophoto Data Using Deep Learning Mask R-CNN Approach in Tanjung Karang Village, Mataram City. In International Conference of Geoscience and Remote Sensing Technology (pp. 222-232). Singapore: Springer Nature Singapore.

Malik Mushthofa, dkk. (2019). *Pemanfaatan U-Ditch Pracetak sebagai Saluran Drainase pada Ruas Jalan*. Jurnal Infrastruktur dan Lingkungan Binaan, 5(1), 33–41.

Pamuji, W., Tranggono, T., & Edi, S. (2023). Pengembangan Kelas Perpustakaan untuk Meningkatkan Karakter Ulul Albab dalam Berpidato Bahasa Inggris Tentang Alir Pembangkit Listrik Tenaga Air. Innovative: Journal Of Social Science Research, 3(4), 5759-5772.

Rohmah, L. A. N., Setiawan, N., Hariyono, M. I., & Syetiawan, A. (2025). Integration of aerial photo and LiDAR data for determining the position and height of oil palm trees using object-based analysis and canopy height model algorithm. Geodesy and Cartography, 51(4), 243-254.

Saputera, A. R. (2024). Analisis Mekanisme Lentur Pada Balok Beton Proyek Civil Work 02 ITS.

Saraswati, N., & Hariyono, M. I. (2024). Analisa Test Pile Driving Analyzer Tiang Pancang Proyek Civil Work-01 ITS Surabaya.

Saraswati, N., & Rahmawati, N. I. (2023). Analisis Kondisi Kerusakan Jalan Kabupaten Pasuruan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jalan Ahmad Yani–Jalan Dokter Soetomo).

Standar Nasional Indonesia. (2011). SNI 1974:2011 tentang *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia. (2013). SNI 2847:2013 tentang *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia. (2016). SNI 1725:2016 tentang *Pembebanan untuk Jembatan*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Sundari, E., & Prasetya, M. D. (2023). Komparasi Efektifitas Penggunaan Waterproofing Membran, Brusbond Flex dan Nitroproof 600pf Pada Proyek Gelanggang Inovasi dan Krativitas Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Sundari, E., & Saraswati, N. (2024). Pengaruh Management Logistik dan Faktor Lingkungan Terhadap Keberhasilan Proyek Rumah Mewah Darmo Satelit Surabaya.

Sundari, T., dkk. (2021). *Analisis Kuat Lentur Elemen Beton Pracetak terhadap Beban Gandar Kendaraan*. Jurnal Rekayasa Struktur, 9(3), 201–210.

Wagola, E. S., dkk. (2017). *Pengaruh Mutu Beton terhadap Kinerja Beton Pracetak U-Ditch*. Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan, 19(2), 145–153.