

**EKSPERIMEN KUAT TEKAN BETON MODEL PRISMA
BERONGGA**

Concrete Strength Experiments with Holvy Prism Model

TUGAS AKHIR

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana pada Program
Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*



DISUSUN OLEH:

SAHRUL PANJI SAPUTRA

NIM. 1911102443046

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2023

Eksperimen Kuat Tekan Beton Model Prisma Berongga

Concrete Strength Experiments with Holvy Prism Model

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana pada Program

Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Disusun Oleh:

Sahrul Panji Saputra

NIM. 1911102443046

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2023

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sahrul Panji Saputra

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Eksperimen Kuat Tekan Beton Model Prisma Berongga

Menyatakan dengan ini bahwa laporan tugas akhir ini benar-benar asli karya tulis yang saya kerjakan sendiri dengan melakukan kajian dan pengumpulan data melalui penelitian langsung di laboratorium serta arahan dan bimbingan dari dosen pembimbing saya. Laporan tugas akhir bukan merupakan hasil plagiarisme, dan hasil karya milik orang lain. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa terdapat plagiat pada penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundangundangan (PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010).



Sahrul Panji Saputra
NIM. 1911102443046

HALAMAN PERSETUJUAN
EKSPERIMEN KUAT TEKAN BETON MODEL PRISMA
BERONGGA

Concrete Strength Experiments With Holvy Prism Model

TUGAS AKHIR

*Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*



Disusun Oleh:

Sahrul Panji Saputra

NIM. 1911102443046

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Persetujuan dosen pembimbing

Dosen Pembimbing



Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T., I.PM

NIDN. 1129126601

LEMBAR PENGESAHAN DEWAN PENGUJI**EKSPERIMEN KUAT TEKAN BETON MODEL PRISMA BERONGGA***Concrete Strength Experiments With Holvy Prism Model*

Disusun Oleh:

Sahrul Panji Saputra**NIM. 1911102443046**

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi
Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah
Kalimantan Timur.

Pada hari : Selasa

Tanggal : 11 Juli 2023

Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T**NIDN. 1101049101**

(Ketua Dewan Penguji)

**Ir. M. Noor Asnan, S.T., M.T., I.PM****NIDN 1129126601**

(Anggota 1 Dewan Penguji)

**Pitoyo, S.T., M.Sc****NIDN. 1119128401**

(Anggota 2 Dewan Penguji)



Disahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

**Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T****NIDN. 1101049101**

Eksperimen Kuat Tekan Beton Model Prisma Berongga

Sahrul Panji Saputra¹. Muhammad Noor Asnan²

¹Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil

²Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil

Email : mna985@umkt.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh lubang dengan variasi diameter pipa terhadap kekuatan tekan kolom beton model prisma berongga. Dalam penelitian ini, digunakan simulasi beton tak bertulang model prisma segi empat dengan ukuran 10 x 10 x 30 cm³ dan mutu beton Fc' 25 MPa. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu teknik sipil dan memberikan informasi bermanfaat bagi praktisi industri konstruksi dalam perencanaan dan pembangunan gedung dengan kolom berlubang.

Pada bagian pengujian, dilakukan slump test untuk menguji tingkat kekentalan adonan beton segar. Hasil pengujian menunjukkan tingkat kelenturan yang sesuai. Setelah beton berumur 28 hari, dilakukan pengujian gaya tekan beton menggunakan alat Digital Compression Machine. Hasil pengujian menunjukkan nilai kuat tekan beton prisma tanpa rongga, beton kubus, dan beton prisma berongga dengan pipa. Dari grafik yang dihasilkan, dapat dilihat bahwa semakin besar diameter pipa yang ditanam dalam beton, semakin kecil nilai kuat tekan yang dihasilkan.

Penelitian ini memberikan pemahaman mengenai pengaruh variasi ukuran lubang pada beton prisma berongga terhadap kekuatan tekan dan memberikan rekomendasi mengenai ukuran lubang yang optimal pada kolom beton bertulang. Hasil penelitian ini dapat menjadi kontribusi dalam pengembangan teknik perencanaan dan desain struktur beton bertulang.

Kata kunci: Beton Prisma, Pipa, Kuat Tekan

Concrete Strength Experiments with Holvy Prism Model

Sahrul Panji Saputra¹. Muhammad Noor Asnan²

¹Student of Civil Engineering S1 Study Program

² Lecturer of Civil Engineering S1 Study Program

Email : mna985@umkt.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the influence of hole variations with different pipe diameters on the compressive strength of hollow prism concrete columns. In this research, a reinforced concrete simulation of a square prism model with dimensions of 10 x 10 x 30 cm³ and a concrete strength of Fc' 25 MPa was used. The purpose of this study is to contribute to the development of civil engineering knowledge and provide valuable information for construction industry practitioners in the planning and construction of buildings with hollow column structures.

During the testing phase, a slump test was conducted to assess the workability of fresh concrete mixtures. The test results indicated an appropriate level of consistency. After 28 days of concrete curing, compression tests were performed using a Digital Compression Machine. The test results revealed the compressive strength values of solid prism concrete, concrete cubes, and hollow prism concrete with pipes. From the generated graphs, it can be observed that as the diameter of the embedded pipe increases, the compressive strength decreases.

This research provides insights into the effect of hole size variations in hollow prism concrete on compressive strength and offers recommendations regarding the optimal hole size for reinforced concrete columns. The findings of this study can contribute to the development of planning techniques and the design of reinforced concrete structures.

Keywords: Prism Concrete, Pipe, Compressive Strength

PRAKATA

Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda besar nabi Muhammad SAW, keluarga serta sahabat-sahabatnya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tugas akhir dengan judul **“Eksperimen Kuat Tekan Beton Model Prisma Berongga”** ini dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi di program Sarjana Teknik Sipil. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Bambang Setiaji M. Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Bapak Prof. Ir. Sardjito S.T., PH. D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Rusandi Noor., S.T., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
4. Bapak Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing selama kegiatan tugas akhir ini, yang telah banyak memberikan saran, arahan, masukan serta ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Seluruh jajaran dosen program studi teknik sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah banyak memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
6. Terimakasih yang teristimewa kepada kedua orang tua penulis Bapak Suisro dan Ibu Sukarti yang telah bersusah payah berusaha mendidik dan serta senantiasa mendoakan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini dengan tepat waktu.
7. Terimakasih banyak penulis ucapkan kepada jajaran staff dan laboran laboratorium program studi teknik sipil Universitas Muhammadiyah

Kalimantan Timur yang telah membantu dan mendukung terselesaikannya penyusunan laporan tugas akhir.

8. Kepada rekan-rekan teknik sipil sepejuangan yang telah membantu dalam kegiatan penelitian tugas akhir. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan informasi dalam penyusunan laporan tugas akhir.
9. Kepada diri sendiri yang telah tangguh menjalani dan menyelesaikan pendidikan strata 1 program studi teknik sipil di Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan dan pengembangan di masa depan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca.

Billahi Fii Sabililhaq Fastabiqul Khairat **Wassalamu'alaikum Wr.Wb.**

Samarinda, 5 Juli 2023

Sahrul Panji Saputra
1911102443046

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iii
ABSTRAK.....	iv
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	5
2.2.1 Kekuatan Beton.....	5
2.2.2 Kolom	6
2.2.3 Beton.....	8
2.2.4 Komposisi Beton.....	10
2.2.5 Pipa PVC.....	11
2.2.6 Pola Retak Beton	12
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Persiapan dan Studi Literatur	14
3.2 Pembuatan Cetakan Benda Uji.....	15
3.3 Persiapan Alat dan Bahan.....	16
3.3.1 Alat.....	16

3.3.2 Bahan	16
3.4 Metode Pelaksanaan	16
3.4.1 Pengujian Material.....	16
3.4.2 Penentuan Mix Design.....	17
3.4.3 Persiapan Bahan.....	23
3.4.4 Pembuatan Campuran Beton Segar	23
3.4.5 Penuangan Campuran Beton Ke Dalam Cetakan	23
3.4.6 Perawatan Beton	24
3.4.7 Pengujian Beton.....	25
3.4.8 Pengambilan Data	25
3.4.9 Pemeliharaan dan Perawatan Alat	25
3.5 Bagan Alur Penelitian	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil Pengamatan	27
4.1.1 Slump Test	27
4.1.2 Hasil Pengujian Beton Prisma Tanpa Rongga.....	28
4.1.3 Hasil Pengujian Beton Kubus	30
4.1.4 Hasil Pengujian Beton Prisma Dengan Pipa.....	32
4.1.5 Hasil Pengujian Beton Prisma Tanpa Pipa	35
4.2 Analisis Pembahasan.....	39
4.2.1 Perbandingan Beton Prisma Dengan Pipa dan Tanpa Pipa	39
4.2.2 Perbandingan Beton Prisma Berongga Dengan Pipa dan Berongga Tanpa Pipa, Beton Prisma Tanpa Rongga dan Beton Kubus	45
4.2.3 Analisa Pola Keretakan Beton	48
BAB 5 PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.1.1 Pengaruh Variasi Lubang.....	56
5.1.2 Pengaruh Pipa Terhadap Kuat Tekan	56
5.1.3 Pengaruh Pipa Keretakan Beton	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas dan Mutu Beton (Mulyono, 2003)	9
Tabel 2. 2 Tabel Merk dan Spesifikasi Pipa	12
Tabel 3. 1 Tabel Benda Uji	16
Tabel 3. 2 Tabel Benda Uji Pembanding	16
Tabel 3. 3 Pengujian Agregat Kasar Ex Palu (Sahlan Sunaryo, 2021).....	17
Tabel 3. 4 Pengujian Agregat Halus Ex Palu (Sahlan Sunaryo, 2021).....	17
Tabel 3. 5 Perkiraan Kadar Air (Kg/m ³)	18
Tabel 3. 6 Formulir Rencana Adukan Beton	21
Tabel 3. 7 Kebutuhan Material per Cetakan	22
Tabel 4. 1 Slump Test Beton Prisma 10 x 10 x 30 cm.....	27
Tabel 4. 2 Hasil Tabel Pengujian Beton Prisma Tanpa Rongga.....	29
Tabel 4. 3 Hasil Tabel Pengujian Beton Kubus	31
Tabel 4. 4 Hasil Tabel Pengujian Beton Prisma Berongga Dengan Pipa	33
Tabel 4. 5 Hasil Tabel Pengujian Beton Prisma Tanpa Pipa	37
Tabel 4. 6 Analisa Pengujian Beton Prisma Berongga Dengan Pipa dan Tanpa Pipa.....	40
Tabel 4. 7 Spesifikasi dan Nilai Gaya Tekan Pipa.....	43
Tabel 4. 8 Tabel Persentase Luas Pipa Terhadap Luas Penampang	45
Tabel 4. 9 Rasio Kuat Tekan Beton Prisma Berongga dan Tanpa Rongga	47
Tabel 4. 10. Keretakan Beton Prisma Tanpa Rongga dan Kubus.....	49
Tabel 4. 11 Keretakan Beton Prisma Dengan dan Tanpa Pipa	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Benda Uji Beton Prisma dan Kubus.....	6
Gambar 2. 2 Jenis Kolom Berdasarkan Bentuknya (Dipohusodo, 1994)	8
Gambar 2. 3 Sketsa Benda Uji Tampak Atas.....	12
Gambar 2. 4 Pola Retak Beton (SNI 1974 : 2011, 2011).....	13
Gambar 3. 1 Desain Cetakan Benda Uji Beton Prisma dan Tutup Bawah	15
Gambar 3. 2 Cetakan Benda Uji Beton Prisma.....	15
Gambar 3. 3 Cetakan Beton Kubus.....	15
Gambar 3. 4 Hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen	19
Gambar 3. 5 Persentase Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Dilanjutkan Untuk Butir Maksimum 20 mm	20
Gambar 3. 6 Perkiraan Berat Isi Beton Basah Yang Telah Dipadatkan	21
Gambar 3. 7 Persiapan Pembuatan Benda Uji	23
Gambar 3. 8 Pelumasan Cetakan Beton Prisma.....	24
Gambar 3. 9 Perawatan Beton Dengan Karung Goni	25
Gambar 4. 1 Slump Test Beton Prisma 10 x 10 x 30 cm.....	27
Gambar 4. 2 Pengujian Beton Prisma dan Pola Retak Beton Prisma	30
Gambar 4. 3 Pengujian Beton Kubus.....	32
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Beton Prisma Berongga Dengan Pipa.....	34
Gambar 4. 5 Pengujian Gaya Tekan Beton dan Pola Retak Beton Dengan Pipa..	35
Gambar 4. 6 Grafik Pengujian Beton Prisma Tanpa Pipa.....	38
Gambar 4. 7 Pengujian Gaya Tekan Beton Tanpa Pipa dan Pola Retak Beton Tanpa Pipa.....	39
Gambar 4. 8 Grafik Analisa Perbandingan	42
Gambar 4. 9 Grafik Kuat Tekan Pipa PVC.....	44
Gambar 4. 10 Pengujian Gaya Tekan Pipa ½ inch	44
Gambar 4. 11 Grafik Kuat Tekan Berongga, Tanpa Rongga dan Kubus	46

DAFTAR NOTASI

F_c' = Kuat Tekan

P = Beban Maksimum (N / kN)

A = Luas Penampang Benda Uji (mm^2)

V = Volume Benda Uji

\emptyset = Diameter

π = Pi = 3,14

r = Jari-Jari

t = Tinggi Benda Uji

MPa = Megapascal

Kg = Kilogram

cm^2 = Centimeter Persegi

m^3 = Meter Kubik

kN = Kilonewtons

W_h = Perkiraan Jumlah Air Agregat Halus

W_k = Perkiraan Jumlah Air Agregat Kasar

C = Nilai Kebutuhan Semen

Fas = Faktor Air Semen

L = Liter

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Primer.....	60
Lampiran 2. Data Sekunder	63
Lampiran 3. Data Tanggal Pembuatan dan Pengujian Benda Uji.....	67
Lampiran 4. Dokumentasi Pelaksanaan dan Pengujian Di Laboratorium	69
Lampiran 5. Dokumentasi Pola Keretakan Benda Uji.....	75
Lampiran 6. Surat Ijin Penelitian	81
Lembar Konsultasi	82
Lembar Uji Plagiasi.....	83