

SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH PERBANDINGAN VARIASI FAKTOR
AIR SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK
BELAH BETON NORMAL



OLEH :

MUH. ZULKIFLI THALIB

2020 10 045

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI TENGGARA
KENDARI
2025

SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH PERBANDINGAN VARIASI FAKTOR
AIR SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK
BELAH BETON NORMAL



OLEH :

MUH. ZULKIFLI THALIB

2020 10 045

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI TENGGARA
KENDARI
2025

**ANALISIS PENGARUH PERBANDINGAN VARIASI FAKTOR
AIR SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK
BELAH BETON NORMAL**

S K R I P S I

**Diajukan sebagai salah satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Alademik Sarjana Pada
Program Studi Teknik Sipil**

OLEH :

MUH. ZULKIFLI THAL IB

2020 10 045

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI TENGGARA
KENDARI
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muh. Zulkifli Thalib

Stambuk : 2020 10 045

Program Studi : Tekni Sipil

Jenjang Pendidikan : Sastra Satu (S-1)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan Salinan atau pengambilan karya orang lain.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini adalah hasil jiplakan (*plagued*), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan yang berlaku.

Kendari, Januari, 2025

Yang Menyatakan,

Muh. Zulkifli Thalib

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Analisis Pengaruh Perbandingan Variasi Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton Belah Normal
Nama : Muh. Zulkifli Thalib
Stambuk : 2020 10 045
Program Studi : Teknik Sipil

Kendari, Januari 2025

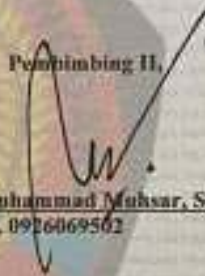
Menyetujui
Komisi Pembimbing,

Pembimbing I,



Dr. Ir. Irwan Lakawa, ST, M.Si, IPM, ASEAN Eng.
NIDN. 0908077003

Pembimbing II,



Ir. Muhammad Muhsar, S.T., M.T
NIDN. 0916069502

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Sulawesi Tenggara



Dr. Ir. Irwan Lakawa, ST, M.Si, IPM, ASEAN Eng
NIDN. 0908077003

Ketua Program Studi
Teknik Sipil



Ir. Vicky Anggara Ilham, ST, MT
NIDN. 0909039202

Tanggal Lulus: Januari 2025

PENGESAHAN PENGUJIAN

Judul :

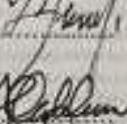
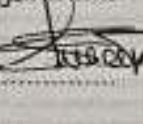
"Analisis Pengaruh Perbandingan Variasi Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton Belah Normal "

Oleh :

Muh. Zulkifli Thalib
2020 10 045

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal Januari 2025 dan dinyatakan **LULUS** serta memenuhi syarat untuk memperoleh gelar akademik Sarjana Teknik.

Dewan Penguji,

- | | | |
|--|--------------|--|
| 1. Dr. Ir. Irwan Lakawa, S.T., M.Si, IPM, ASEAN.Eng | (Ketua) | 1.  |
| 2. Ir. Muhammad Mulisar, S.T., M.T | (Sekretaris) | 2.  |
| 3. Sufrianto S.E., M.Si | (Anggota) | 3.  |
| 4. Dr. Ir. Andi Makkawaru Isazarny Jassin, S.T, M.Si | (Anggota) | 4.  |
| 5. Ir. Catrin Sudardjat, MPSDA | (Anggota) | 5.  |

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Sipil


Ir. Vicky Anggara Ilham, ST, MT
NIDN. 0909039202

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang Penulis mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusunan Skripsi “Analisis Pengaruh Perbandingan Variasi Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton Normal” dapat terselesaikan..

Skripsi ini di buat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar akademik Sarjana Teknik dalam Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Tenggara.

Ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Irwan Lakawa, S.T., M.Si., IPM ASEAN.Eng selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. Muhammad Muhsar, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberikan sumbangsih pemikiran dalam mengarahkan penulis selama penyusunan skripsi penelitian ini.

Selama mengikuti proses perkuliahan hingga penyelesaian studi, banyak pihak yang turut memberikan dukungan dan motivasi, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Andi Bahrn, M.Sc.Agric selaku Rektor Universitas Sulawesi Tenggara
2. Dr. Ir. Irwan Lakawa, ST, M.Si, IPM, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Tenggara.
3. Sufrianto, SE., M.Si selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Tenggara.
4. Ir.Vickky Anggara Ilham, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Tenggara.
5. Fikri Aris Munandar ST, M.Eng selaku Penasehat Akademik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Tenggara.

6. Para Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Sulawesi Tenggara dan segenap staf atas bantuan pelayanannya.
7. Segenap Dewan Penguji atas segala bimbingan, masukan serta arahan yang telah diberikan dalam proses penyusunan skripsi ini.
8. Teristimewa yang paling di cintai dan di sayangi kedua orang tua penulis: Bapak Alm. Muh. Thalib dan Ibu Waode Ndolera, penulis mengucapkan banyak terima kasih untuk segala dukungan serta kasih sayang dan semangat penuh cinta kepada penulis yang tidak pernah ternilai harganya, yang sudah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan dan motivasi yang begitu banyak hingga selesainya skripsi ini.
10. Teman penulis Roronoa Dessy dan Tami yang telah memberi dukungan dan bantuan, sampai penyelesaian skripsi ini.
11. Teman-teman seperjuangan penulis, REINKARNASI TEKNIK 020 yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan studi mencapai gelar sarjana teknik.

Semoga segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan mendapat berkat yang berlimpah dari Tuhan Yang Kuasa, Amin.

Kendari, Januari 2025

Muh.ZulkifliThalib
Nim. 2020 10 045

ABSTRAK

Beton adalah bahan konstruksi yang umum digunakan untuk pembangunan gedung, jembatan, dan jalan. Beton terdiri dari semen, agregat kasar, agregat halus, dan air. Pemilihan bahan sangat penting untuk mutu beton. Agregat kasar berupa split ex Moramo ukuran 1-2 cm, agregat halus berupa pasir ex Pohara, semen Tonasa PCC (*Portland Composite Cement*), dan air bersih sebagai campuran. Faktor air semen (FAS), yaitu perbandingan berat air dengan berat semen, berperan penting dalam menentukan kekuatan beton.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi FAS terhadap kuat tekan dan tarik belah beton normal. Variasi FAS yang digunakan adalah 0,32; 0,42; dan 0,52 dengan menggunakan benda uji silinder (diameter 15 cm, tinggi 30 cm) sebanyak 18 buah. Proses pembuatan menggunakan SNI 03-2834-2000 meliputi pencampuran, pencetakan, dan curing selama 28 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa FAS yang rendah menghasilkan kuat tekan dan tarik belah yang tinggi. Pada FAS 0,32 menghasilkan kuat tekan 26,52 Mpa dan tarik belah 2,69 MPa atau 10,13% dari kuat tekan. FAS 0,42 menghasilkan kuat tekan 20,67 Mpa dan tarik belah 1,84 MPa atau 8,9% dari kuat tekan. FAS 0,52 menghasilkan kuat tekan 17,65 Mpa dan tarik belah 1,56 MPa atau 8,8% dari kuat tekan. Nilai FAS 0,32 bisa menjadi rekomendasi untuk beton normal dengan f'_c 25 MPa.

Kata kunci: Faktor Air Semen, Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah.

ABSTRACT

Concrete is a widely used construction material for buildings, bridges, and roads. It consists of cement, coarse aggregate, fine aggregate, and water. The selection of materials is crucial for achieving high-quality concrete. The coarse aggregate used is Moramo split with a size of 1-2 cm, the fine aggregate is Pohara sand, Tonasa PCC (Portland Composite Cement) is the cement used, and clean water is used as a mixture. The water-cement ratio (WCR), which is the ratio of the weight of water to the weight of cement, plays a vital role in determining the strength of concrete.

This study aims to analyze the effect of WCR variations on the compressive and splitting tensile strength of normal concrete. The WCR variations used are 0.32, 0.42, and 0.52, with cylindrical test specimens (15 cm diameter, 30 cm height) totaling 18 specimens. The preparation process followed SNI 03-2834-2000, including mixing, molding, and curing for 28 days.

The results show that lower WCR values produce higher compressive and splitting tensile strength. At a WCR of 0.32, the compressive strength reached 26.52 MPa, and the splitting tensile strength was 2.69 MPa, or 10.13% of the compressive strength. A WCR of 0.42 produced a compressive strength of 20.67 MPa and a splitting tensile strength of 1.84 MPa, or 8.9% of the compressive strength. Meanwhile, a WCR of 0.52 resulted in a compressive strength of 17.65 MPa and a splitting tensile strength of 1.56 MPa, or 8.8% of the compressive strength. A WCR of 0.32 is recommended for normal concrete with a target compressive strength of f'_c 25 MPa.

Keywords: Water-Cement Ratio, Compressive Strength, Split Tensile Strength.

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Sampul Dalam	ii
Halaman Persyaratan Gelar.....	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Tulisan.....	iv
Halaman Pengesahan Skripsi	v
Halaman Pengesahan Pengujian	vi
Halaman Kata Pengantar.....	vii
Halaman Abstrak.....	ix
Halaman Abstract.....	x
Halaman Daftar Isi	xi
Halaman Daftar Tabel	xiii
Halaman Daftar Gambar	xiv
Halaman Daftar Notasi.....	xv
Halaman Daftar Lampiran.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Beton	5
B. Bahan - Bahan Penyusun Beton.....	10
C. Faktor Air Semen (FAS)	17
D. Pengujian Bahan - Bahan Penyusun Beton.....	18
E. Rancangan Campuran Beton	30
F. <i>Mix Desain</i> Beton (SNI 03- 2843 : 2000)	37
G. Pengujian <i>Slump Test</i> (SNI 1972:2008).....	39

H. Perawatan Beton (<i>Curing</i>) (SNI 2493:2011)	41
I. Pengujian Kuat Tekan Beton	42
J. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.	44
K. Penelitian Terdahulu	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	50
A. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian	50
B. Jenis Dan Sumber Data	51
C. Populasi Dan Sampel	51
D. Variabel Penelitian	52
E. Teknik Analisis Data	53
F. Definisi Operasional	54
G. Konsep Operasional	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHAN	56
A. Pemeriksaan Karakteristik Material	56
B. Rancangan Campuran Beton	65
C. Pengujian <i>Slumpt Test</i>	68
D. Pengujian Kuat Tekan Beton	68
E. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
A. Kesimpulan	73
B. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis - Jenis Beton Serta Kuat Tekannya	7
Tabel 2.2 Jenis - jenis Beton Menurut Berat Jenis Dan Penggunaanya.....	8
Tabel 2.3 Syarat Gradasi Agregat Halus.....	12
Tabel 2.4 Gradasi Standar Agregat Kasar.....	14
Tabel 2.5 Faktor pengali deviasi standar.....	30
Tabel 2.6 Nilai Deviasi Standar Untuk Berbagai Tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan	30
Tabel 2.7 Perkiraan kekuatan tekan (Mpa) beton dengan faktor air semen.....	32
Tabel 2.8 Faktor air semen maksimum dan jumlah semen maksimum	34
Tabel 2.9 Perkiraan Kadar Air Bebas Tiap Meter Kubik Beton	35
Tabel 3.1 Jenis dan Sumber Data	51
Tabel 3.2 Populasi Dan Sampel	52
Tabel 3.3 Variabel Penelitian.....	52
Tabel 4.1 Analisis saringan agregat halus.....	56
Tabel 4.2 Analisis saringan agregat kasar.....	57
Tabel 4.3 Pengujian berat jenis agregat halus pohara	58
Tabel 4.4 Pengujian berat jenis agregat kasar moramo.....	59
Tabel 4.5 Pengujian kadar air agregat halus Pohara	60
Tabel 4.6 Pengujian kadar air agregat kasar Moramo.....	61
Tabel 4.7 Pengujian kadar lumpur agregat halus Pohara	62
Tabel 4.8 Pengujian kadar lumpur agregat kasar Moramo	63
Tabel 4.9 Pengujian berat isi agregat halus Pohara.....	64
Tabel 4.10 Pengujian berat isi agregat kasar Moramo	65
Tabel 4.11 Pengujian <i>Slump Test</i>	68
Tabel 4.12 Pengujian Kuat tekan beton	69
Tabel 4.13 Pengujian Kuat tarik belah beton	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik hubungan Kuat Tekan Dengan Faktor Air Semen Benda Uji Slinder	33
Gambar 2.2 Grafik Perkiraan Berat Beton Basah	36
Gambar 2.3 Mesin Kuat Tekan Beton	42
Gambar 2.4 Sketsa Pengujian Kuat Tekan.....	43
Gambar 2.5 Mesin Kuat Tarik Belah	45
Gambar 2.6 Sketsa Pengujian Kuat Tarik Belah.....	45
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	50
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	55
Gambar 4.1 Grafik grafik hasil kuat tekan beton dengan masing – masing variasi FAS	70
Gambar 4.2 Grafik grafik hasil kuat tarik belah beton dengan masing – masing variasi FAS.....	72

DAFTAR NOTASI

%ah	= Presentase agregat halus
%ak	= Presentase Agregat Kasar
°c	= Derajat Celsius
A	= Luas Penampang
A&B	= Presentase Perbandingan Pasir Dan Kerikil
Astm	= American Society For Testing And Materials
Bj (ag)	= Berat Jenis Gabungan
Bj (ah)	= Berat jenis agregat halus
Bj (ak)	= Berat jenis agregat kasar
C ₃ s	= Trikalsium Silikat
Cm ³	= Centi Meter Kubik
E _c	= Modulus Elastisitas Beton (MPa)
F	= Gaya
F' _c	= Kuat Tekan Yang Disyaratkan (Mpa)
F' _{cr}	= Kuat Tekan Rata-Rata Yang Direncanakan (Mpa)
F' _t	= Kuat Tarik Belah
FAS	= Faktor Air Semen
F _c	= Kuat Tekan Beton
g/cm ³	= Gram Per Sentimeter Kubik
gr/lt	= Gram Per Liter
K	= Mutu Beton
Kg/M ³	= Kilogram Meter Kubik
M	= Nilai Tambah (Mpa)
Mm	= Mili Meter
Mpa	= Megapascal
P	= Kuat tekan
S	= Standar <i>Deviasi</i>
Sd	= Standar Deviasi Rencana (Mpa)
SNI	= Standar nasional Indonesia

SSD = Berat Benda Uji Kering Permukaan
V = Volume
Wc = Berat Jenis Beton (kg/m^3)
Wh = Perkiraan Jumlah Agregat Halus
Wk = Perkiraan Jumlah Agregat Kasar
Y = Presentase Gabungan Antara Agregat Halus Dan Agregat Kasar
Ya = Presentase Kumulatif Pasir Yang Lolos Saringan
Yb = Presentase Kumulatif Kerikil Yang Lolos Saringan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rencana Kegiatan Penelitian	79
Lampiran 2. Batas Gradasi Zona Pasir.....	80
Lampiran 3. Grafik Kadar Air Bebas	81
Lampiran 4. Pemeriksaan Analisis Saringan	82
Lampiran 5. Pemeriksaan Berat Jenis Dan Peneyrapan Agregat.....	83
Lampiran 6. Pemeriksaan Kadar Air Agregat.....	84
Lampiran 7. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat	85
Lampiran 8. Pemeriksaan Berat Isi Agregat	86
Lampiran 9. Perencanaan <i>Mix Design</i> Fc 25 Mpa FAS 0.32.....	87
Lampiran 10. Perencanaan <i>Mix Design</i> Fc 25 Mpa FAS 0.42.....	89
Lampiran 11. Perencanaan <i>Mix Design</i> Fc 25 Mpa FAS 0.52.....	91
Lampiran 12. Hasil Uji Kuat Tekan.....	93
Lampiran 13. Hasil Uji Kuat Tarik Belah.....	94
Lampiran 14. Dokumentasi.....	95