

TUGAS AKHIR

ANALISIS KOMPARATIF KETAHANAN BETON NORMAL AKIBAT PERENDAMAN DALAM AIR LAUT DAN AIR SUNGAI (STUDI KASUS: AIR LAUT PANTAI WATU ULO DAN AIR SUNGAI BEDADUNG KABUPATEN JEMBER)

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh:

M. Ulil Amri

NIM. 2210611048

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2026

TUGAS AKHIR

ANALISIS KOMPARATIF KETAHANAN BETON NORMAL AKIBAT PERENDAMAN DALAM AIR LAUT DAN AIR SUNGAI (STUDI KASUS: AIR LAUT PANTAI WATU ULO DAN AIR SUNGAI BEDADUNG KABUPATEN JEMBER)

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh:

M. Ulil Amri

NIM. 2210611048

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2026

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KOMPARATIF KETAHANAN BETON NORMAL
AKIBAT PERENDAMAN DALAM AIR LAUT DAN AIR SUNGAI
(STUDI KASUS: AIR LAUT PANTAI WATU ULO DAN AIR
SUNGAI BEDADUNG KABUPATEN JEMBER)**

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Diajukan Oleh:

M. Ulil Amri

NIM. 2210611048

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.

NIDN. 0721058604


Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.

NIDN. 0712069006

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.

NIDN. 0010067301


Dr. Arief Alhudien, S.T., M.T.

NIDN. 0725097101

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KOMPARATIF KETAHANAN BETON NORMAL
AKIBAT PERENDAMAN DALAM AIR LAUT DAN AIR SUNGAI
(STUDI KASUS: AIR LAUT PANTAI WATU ULO DAN AIR
SUNGAI BEDADUNG KABUPATEN JEMBER)**

Disusun Oleh:

M. Ulil Amri

NIM.2210611048

Telah mempertanggung jawabkan laporan tugas akhirnya pada sidang tanggal 9 Juni 2026 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.

Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.

NIDN. 0721058604

NIDN. 0712069006

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.

Dr. Arief Alihudien, S.T., M.T.

NIDN. 0010067301

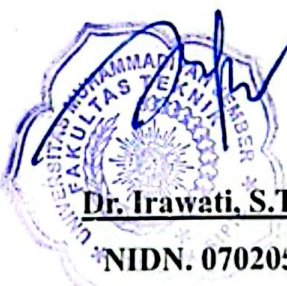
NIDN. 0725097101

Mengesahkan,

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.

Dr. Irawati, S.T., M.T.

NIDN. 0010067301

NIDN. 0702057001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Ulil Amri

NIM : 2210611048

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini merupakan karya hasil saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan karya orang lain yang saya akui sebagai karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 09 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan



M. Ulil Amri

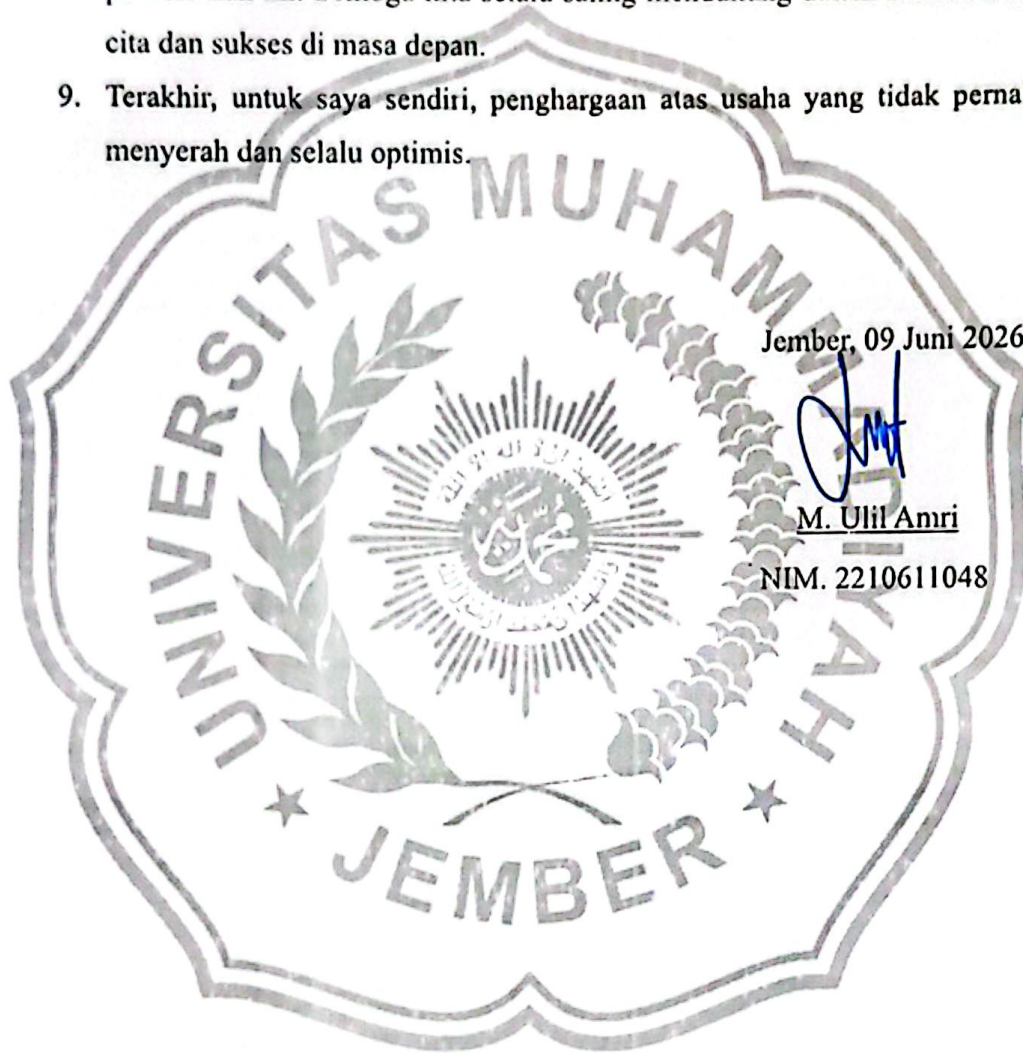
NIM. 2210611048

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segenap rasa syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia, kemudahan dan kekuatan yang telah diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Tanpa Ridha-Nya, tentu perjalanan ini tidak akan sampai pada titik akhir. Sebagai bentuk rasa Syukur dan penghargaan, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak M. Paejono dan Ibu Rumiya, yang selalu menjadi cahaya dalam setiap langkah hidup saya. Dalam segala bentuk doa, dukungan dan pengorbanan, merekalah yang membuat saya dapat menemukan kekuatan untuk terus berjuang. Baik segala usaha dan pencapaian yang telah saya raih selama ini maupun di masa yang akan datang, semata-mata saya niatkan sebagai bentuk bakti dan kebahagiaan untuk mereka.
2. Saudara kandung saya, Nur Aida, S.Pd., Gr., yang senantiasa memberikan semangat berupa dukungan dan doa dalam setiap langkah saya sehingga saya dapat berada di titik ini. Kehadiran dan perhatian yang mereka berikan menjadi kekuatan yang tak ternilai selama proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Ibu Dr. Irawati, S.T., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Ibu Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T., dan Bapak Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan, arahan, serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Di tengah kesibukan yang sangat padat, beliau sangat sabar membimbing dan memberikan arahan dalam bentuk apa pun yang sangat berarti sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.

7. Teruntuk teman-teman saya, Rian Bagus Setiawan, M. Farhan Fanani, Zaskia Paramitha Wardhani, Shinta Susanti, Sauki Ramadhani, M. Rifki Alfaries, yang telah membantu saya dalam proses penelitian sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
8. Teman seperjuangan Angkatan 22. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan kenangan yang telah kita ciptakan bersama selama di perkuliahan ini. Semoga kita selalu saling mendukung dalam meraih cita-cita dan sukses di masa depan.
9. Terakhir, untuk saya sendiri, penghargaan atas usaha yang tidak pernah menyerah dan selalu optimis.



MOTTO

“Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya”

(Penulis)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakan dan mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya”

(Q.S Al-Baqarah:286)

“Jangan kotorkan nama orang lain, hanya untuk menunjukan bahwa dirimu lebih baik”

(Yb)



**Analisis Komparatif Ketahanan Beton Normal Akibat Perendaman Dalam
Air Laut dan Air Sungai (Studi Kasus: Air Laut Pantai Watu Ulo dan Air
Sungai Bedadung Kabupaten Jember)**

M. Ulil Amri¹

Ilanka Cahya Dewi²

Hilfi Harisan Ahmad³

Universitas Muhammadiyah Jember

Alamat: Gumuk Kerang, Karangrejo, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa
Timur (68124).

Korespondensi Penulis: ulil22420@gmail.com, ilankadewi@unmuhjember.ac.id,
hilfiharisanahmad@unmuhjember.ac.id.

ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi yang memiliki kuat tekan tinggi, namun dapat mengalami penurunan kualitas akibat pengaruh lingkungan agresif seperti air laut dan air sungai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman beton normal dalam air laut Pantai Watu Ulo dan air Sungai Bedadung terhadap kuat tekan serta degradasi beton. Metode yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan beton mutu rencana $f'c$ 25 MPa. Sebanyak 27 benda uji silinder ($15 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$) direndam dalam air laut, air sungai, dan air bersih sebagai kontrol. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 14, 28, dan 56 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan beton pada perendaman air laut berturut-turut sebesar 16,78 MPa, 24,82 MPa, dan 22,80 MPa; pada air sungai sebesar 20,08 MPa, 20,97 MPa, dan 20,36 MPa; serta pada air bersih sebesar 23,29 MPa, 22,97 MPa, dan 21,38 MPa. Penurunan kuat tekan pada umur 56 hari mengindikasikan terjadinya degradasi beton akibat pengaruh media perendaman. Berdasarkan hasil penelitian, jenis media perendaman berpengaruh terhadap kuat tekan dan durabilitas beton. Perendaman air laut memberikan kuat tekan tertinggi pada umur 28 hari, namun menunjukkan penurunan pada umur 56 hari. Secara umum, seluruh variasi beton masih memenuhi kriteria beton struktural.

Kata Kunci: beton normal, kuat tekan beton, degradasi beton, air laut, air sungai.

**Comparative Analysis of the Durability of Normal Concrete Due to
Immersion in Seawater and River Water (Case Study: Seawater at Watu Ulo
Beach and Bedadung River Water in Jember Regency)**

M. Ulil Amri¹

Ilanka Cahya Dewi²

Hilfi Harisan Ahmad³

Universitas Muhammadiyah Jember

Address: Gumuk Kerang, Karangrejo, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa
Timur (68124).

Corresponding Authors: ulil22420@gmail.com, ilankadewi@unmuhjember.ac.id,
hilfiharisanahmad@unmuhjember.ac.id.

ABSTRACT

Concrete is a construction material with high compressive strength, but it can experience a decline in quality due to aggressive environmental factors such as seawater and river water. This study aims to determine the effect of immersing standard concrete in seawater from Watu Ulo Beach and water from the Bedadung River on the compressive strength and degradation of the concrete. The method used was a laboratory experiment with concrete of design strength f'_c 25 MPa. A total of 27 cylindrical test specimens (15 cm × 30 cm) were immersed in seawater, river water, and clean water as a control. Compressive strength testing was conducted at 14, 28, and 56 days. The results showed that the compressive strength of the concrete after immersion in seawater was 16.78 MPa, 24.82 MPa, and 22.80 MPa, respectively; in river water, 20.08 MPa, 20.97 MPa, and 20.36 MPa; and in fresh water, 23.29 MPa, 22.97 MPa, and 21.38 MPa. The decrease in compressive strength at 56 days indicates concrete degradation due to the influence of the immersion medium. Based on the research results, the type of immersion medium affects the compressive strength and durability of concrete. Seawater immersion yielded the highest compressive strength at 28 days, but showed a decrease at 56 days. In general, all concrete variants still met the criteria for structural concrete.

Keywords: *normal concrete, concrete compressive strength, concrete degradation, seawater, river water.*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ANALISIS KOMPARATIF KETAHANAN BETON NORMAL AKIBAT PERENDAMAN DALAM AIR LAUT DAN AIR SUNGAI (STUDI KASUS: AIR LAUT PANTAI WAKTU ULO DAN AIR SUNGAI BEDADUNG KABUPATEN JEMBER)”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasihat dari berbagai pihak selama penyusunan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Dr. Irawati, S.T., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Ibu Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Bapak Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh Pendidikan di Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Orang tua penulis, M. Paejono dan Rumiya, yang telah memberikan kasih sayang, doa, nasihat, serta kesabarannya yang luar biasa dalam mendidik penulis, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup. Penulis berharap agar penulis dapat menjadi anak yang berbakti dan dapat dibanggakan, serta

untuk seluruh keluarga penulis, terutama kakak penulis, Nur Aida, S. Pd., Gr., yang telah memberikan dukungan dan doa selama penulis menyelesaikan perkuliahan.

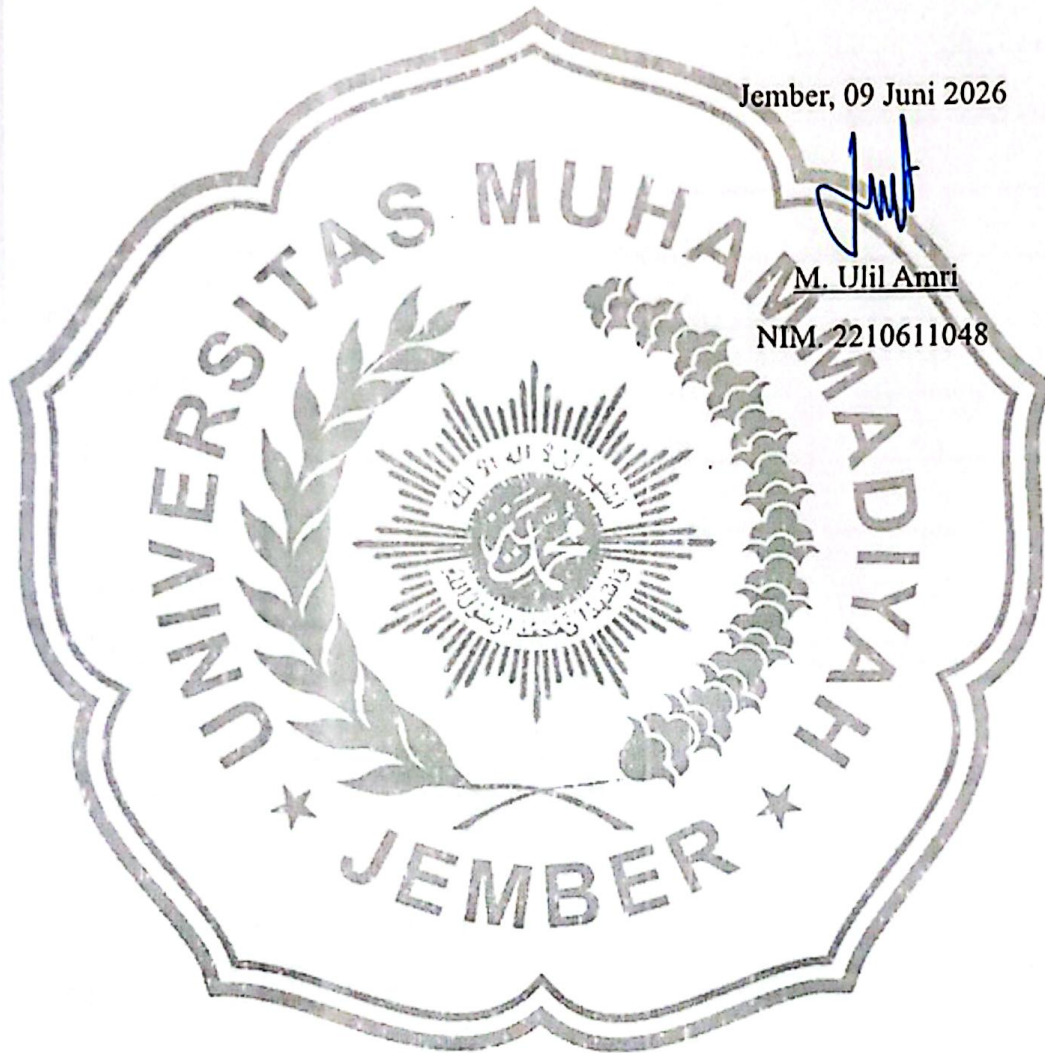
Dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan tugas akhir serta bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Jember, 09 Juni 2026



M. Ulil Amri

NIM. 2210611048

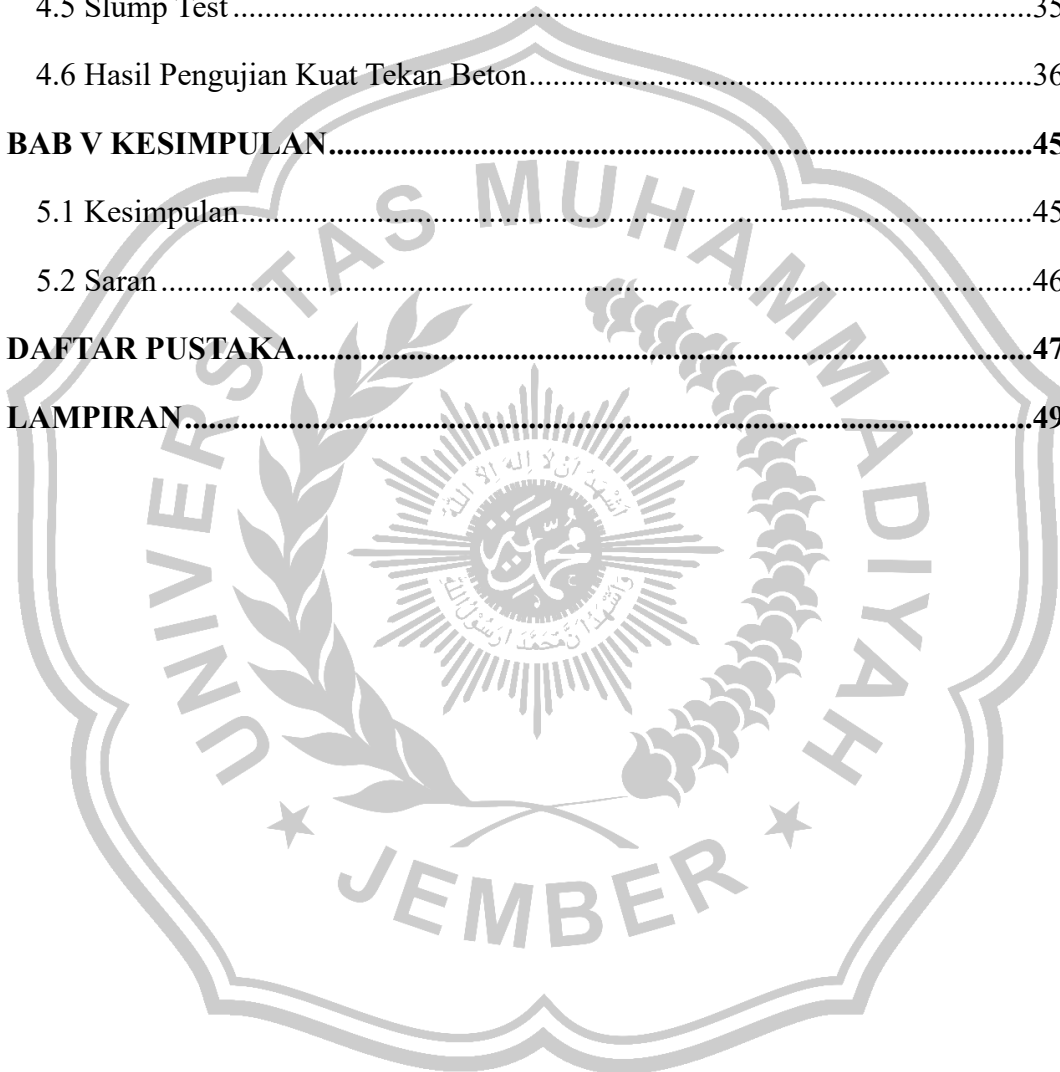


DAFTAR ISI

COVER	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Beton	6
2.2 Bahan Penyusun	7
2.2.1 Agregat Kasar	7
2.2.2 Agregat Halus	7

2.2.3 Semen Portland	8
2.2.4 Air	9
2.3 Jenis Air Untuk Campuran Beton	10
2.4 Air Laut	10
2.5 Air Sungai	11
2.6 Kuat Tekan Beton	12
2.7 <i>Mix Design</i>	14
2.7.1 Nilai Standar Deviasi	15
2.7.2 Menentukan Nilai Tambah (M)	15
2.7.3 Menentukan kuat beton rata-rata (f'_{cr})	16
2.7.4 Menentukan jenis semen	16
2.7.5 Menentukan jenis agregat	16
2.7.6 Menentukan nilai slump	16
2.7.8 Menentukan Faktor Air Semen (fas)	17
2.7.9 Menentukan kadar semen (kg/ m ³)	17
2.7.10 Perkiraan banyaknya agregat kasar	18
2.7.11 Perkiraan agregat halus	18
2.8 Perawatan Beton (<i>Curing</i>)	19
2.9 Penelitian Terdahulu	19
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Bahan Penelitian	24
3.3 Alat Penelitian	25
3.4 Tahap Pemeriksaan Bahan	25
3.5 Tahapan Pelaksanaan	26
3.6 Kerangka Berpikir Penelitian	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil Pemeriksaan Material Benda Uji	30
4.2 Analisa Saringan Agregat Halus	30
4.3 Analisa Agregat Kasar	32
4.4 Mix Design	33
4.5 Slump Test	35
4.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	36
BAB V KESIMPULAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	49

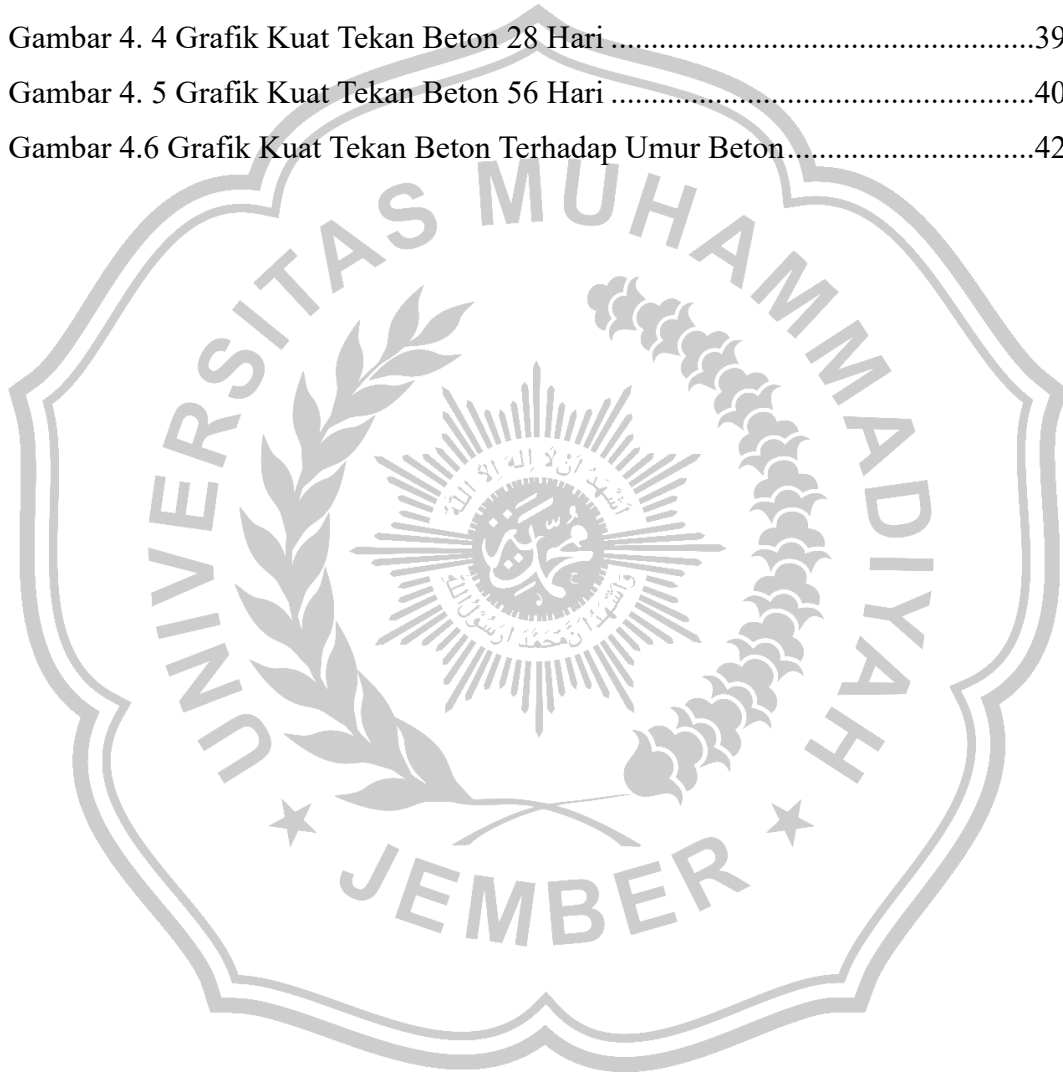


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelas dan Mutu Beton.....	12
Tabel 2.2 Korelasi Umur dan Kuat Tekan Beton	13
Tabel 2.3 Faktor Pengali Untuk Deviasi Standar Bila Data Hasil Uji Tersedia < 30	15
Tabel 2.4 Faktor Air Semen Bebas.....	17
Tabel 2.5 Persyaratan Batas-Batas Susunan Besar Butir Agregat Kasar (Kerikil Atau Koral)	18
Tabel 2.6 Perkiraan Awal Beton Segar.....	18
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel 3. 1 Jumlah Benda Uji.....	28
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus	30
Tabel 4.2 Gradasi Agregat Halus	31
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar.....	33
Tabel 4. 4 Perencanaan Campuran Beton	33
Tabel 4.5 Proporsi Campuran Beton Setiap 1 m ³	34
Tabel 4.6 Hasil Slump Test	35
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari.....	37
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	38
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 56 Hari.....	40
Tabel 4.10 Perbandingan Kuat Tekan Beton.....	41
Tabel 4.11 Kuat Tekan Beton Rata-Rata	42
Tabel 4.12 Batasan Nilai f_c'	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Laboratorium Bahan dan Konstruksi	24
Gambar 3.2 Flow Chart.....	29
Gambar 4.1 Grafik Analisis Gradasi Agregat Halus	32
Gambar 4.2 Slump Test.....	36
Gambar 4. 3 Grafik Kuat Tekan Beton 14 Hari	37
Gambar 4. 4 Grafik Kuat Tekan Beton 28 Hari	39
Gambar 4. 5 Grafik Kuat Tekan Beton 56 Hari	40
Gambar 4.6 Grafik Kuat Tekan Beton Terhadap Umur Beton.....	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Uji Materian Agregat Halus (Pasir).....	50
Lampiran 2 Hasil Uji Material Agregat Kasar	51
Lampiran 3 Alat dan Bahan.....	53
Lampiran 4 Pengujian Laboratorium	55

