



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS KORELASI KUAT TEKAN BETON METODE DESTRUKTIF DAN *HAMMER TEST* PADA PERKERASAN JALAN RIGID BETON *FAST TRACK* AKSES BENDUNGAN CIJUREY PAKET II

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Aulia Nazwa Maharani
NIM. 231024

Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

Semarang, 3 Agustus 2026

Pembimbing

Pranu Arisanto S.T., M.T.
NIP. 198305062010121004

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG
TAHUN 2026**

**ANALISIS KORELASI KUAT TEKAN BETON METODE
DESTRUKTIF DAN *HAMMER TEST* PADA PERKERASAN
JALAN RIGID BETON *FAST TRACK* AKSES BENDUNGAN
CIJUREY PAKET II**

**Tugas Akhir Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang**

Oleh :

Aulia Nazwa Maharani
NIM. 231024

Tanggal Ujian : 29 Juli 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing	: Pranu Arisanto, S.T., M.T.	()
Penguji 1	: Tia Hetwisari, S.T., M.T.	()
Penguji 2	: Daru Jaka Sasangka, S.T., M.Eng.	()

Mengesahkan,
Direktur
Politeknik Pekerjaan Umum



Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng.
NIP. 196606101995021001

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Konstruksi Bangunan
Air



Andi Patiroi, S.T., M.Eng.
NIP. 198410142010121004

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama / NIM : Aulia Nazwa Maharani / 231024

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Korelasi Kuat Tekan Beton Metode Destruktif dan *Hammer Test* Pada Perkerasan Jalan Rigid Beton *Fast Track* Akses Bendungan Cijurey Paket II” ini adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar

Semarang, 24 Juli 2026

Yang Menyatakan,



Aulia Nazwa Maharani
NIM. 231024

MOTTO

“ Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir di dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya, dan aku membuat ayahku bekerja setiap hari hingga lelah, jadi aku pastikan lelahnya tidak sia-sia”

—Penulis, 2026

“Life can be heavy, especially if you try to carry it all at once. Part of growing up and moving into new chapters of your life is about catch and release”

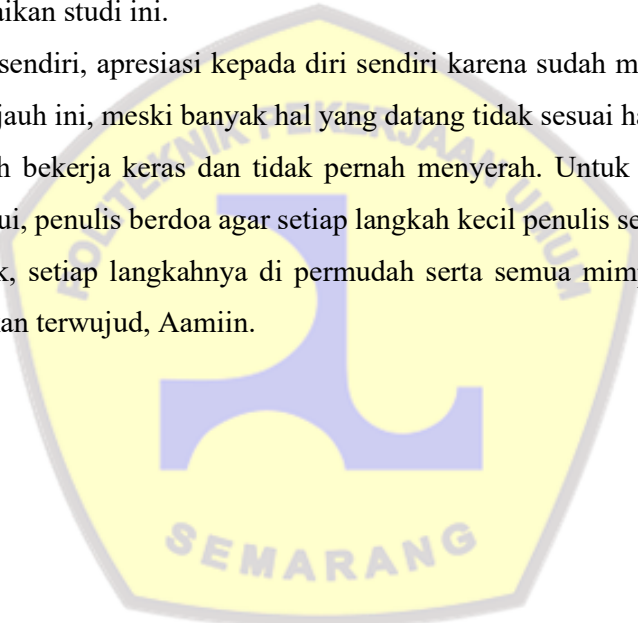
—Taylor Swift

PERSEMBAHAN

Tiada yang paling indah dari lembar Tugas Akhir ini kecuali lembar persembahan,

1. Kedua orang tua tersayang, Mamah dan Ayah. Terima kasih banyak penulis ucapkan atas semua pengorbanan dan ketulusan yang diberikan. Terima kasih selalu mengusahakan yang terbaik, memberikan dukungan moral maupun finansial, serta selalu memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan putri satu-satunya. Perjalanan hidup kita sebagai satu keluarga yang utuh memang tidak mudah, tetapi segala hal yang dilalui memberikan penulis pelajaran yang sangat berharga tentang arti menjadi seorang perempuan yang kuat, bertanggung jawab, selalu berjuang, dan mandiri. Semoga dengan adanya Tugas Akhir ini, Mama dan ayah lebih bangga telah berhasil menjadikan putri kecilnya mendapat gelar seperti yang diharapkan. Besar harapan penulis semoga mamah dan ayah selalu sehat, panjang umur, dan bisa menyaksikan keberhasilan lainnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang.
2. Almamater Politeknik Pekerjaan Umum, sebagai institusi pendidikan yang memberikan ilmu pengetahuan, pembelajaran dan pengalaman selama penulis menempuh pembelajaran.

3. Seluruh dosen Politeknik Pekerjaan Umum yang dengan penuh dedikasi dan kesabaran telah memberikan ilmu, bimbingan, nasihat, pembelajaran, dan pengalaman yang diberikan para Bapak Ibu menjadi salah satu faktor pendorong penulis untuk berkembang dan mencapai potensi terbaik ke depannya.
4. Terima kasih kepada seluruh teman-teman mahasiswa Angkatan 2023 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, khususnya Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air, atas semua pembelajaran, kebersamaan, masukan, dan dukungan yang telah diberikan. Kebersamaan yang telah terjalin selama ini menjadi salah satu bagian yang paling berkesan dalam perjalanan penulis menyelesaikan studi ini.
5. Diri saya sendiri, apresiasi kepada diri sendiri karena sudah mampu bertahan sampai sejauh ini, meski banyak hal yang datang tidak sesuai harapan. Terima kasih telah bekerja keras dan tidak pernah menyerah. Untuk setiap langkah yang dilalui, penulis berdoa agar setiap langkah kecil penulis selalu dikelilingi orang baik, setiap langkahnya di permudah serta semua mimpi penulis satu persatu akan terwujud, Aamiin.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Kuat Tekan Beton Metode Destruktif dan *Hammer Test* Perkerasan Jalan Rigid Beton *Fast Track* Bendungan Cijurey Paket II” ini dengan baik dan lancar.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi di jenjang Diploma Tiga (D-III) pada Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air. Dalam penulisan ini, penulis berusaha mengkaji dan membahas analisis kuat tekan beton dan nilai *Hammer Test* sebagai upaya untuk menjamin kualitas jalan rigid akses menuju bendungan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah Subhanahu wa ta'ala, yang telah memberikan rahmat, karunia, kesehatan, dan kelancaran.
2. Nunung Wijayanti, ibu kandung penulis, Hernowo Supriyanto, ayah kandung penulis dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa yang tiada henti, dukungan, semangat dan motivasi untuk kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E, MSCE, Ph.D., IPU.,ASEAN Eng. Selaku direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
4. Bapak Andi Patiroi, S.T., M.Eng dan Bapak M. Bagus Hari Santoso, S.T, M.Sc sebagai kaprodi dan sesprodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air.
5. Bapak Pranu Arisanto,S.T., M.T. selaku dosen pembimbing.
6. Bapak I Ngurah Ketut Udara serta Bapak Henry Santosa sebagai Project Manager dan Deputy Project Manager.
7. Bapak Sidik Dwi Pamungkas sebagai Site Operasional Manager dan selaku mentor eksternal di lapangan.
8. Bapak Nurfarhan Maulana, Eryan, Krisna, Frendi, Daniel, Ibu Warda, Ibu Dian atas bimbingan dan sarannya selama penulis berada di proyek.

9. Tim Engineer dan Tim Laboratorium HK-SACNA.
10. Seluruh staff dan karyawan PT. HUTAMA KARYA-SAC NUSANTARA (KSO) Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket 2 atas bantuan dan pengalaman baru kepada penulis.
11. Rekan-rekan Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik Pekerjaan Umum Semarang angkatan 2023.
12. Seluruh pihak yang terlibat, yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajian. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pihak-pihak yang berkepentingan.



Semarang, 24 Juli 2026

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Aulia Nazwa Maharani', is placed over the bottom right portion of the Politeknik Pekerjaan Umum Semarang logo.

Aulia Nazwa Maharani
231024

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.5.1 Manfaat Bagi Mahasiswa.....	5
1.5.2 Manfaat Bagi Penyedia Jasa	5
1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Beton <i>Fast Track</i>	7
2.1.1 Definisi dan Karakteristik Beton <i>Fast Track</i>	7
2.2.1 Komposisi Bahan dan <i>Admixture</i>	8
2.2 Kuat Tekan Beton	9
2.2.1 Definisi Kuat Tekan Beton.....	9
2.2.2 Target Kuat Tekan Pada Umur 3 Hari	10
2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan	10
2.3 Uji Kuat Tekan Destruktif.....	11
2.3.1 Prosedur Pembuatan dan Pengujian Sampel	11
2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Uji Destruktif.....	12
2.4 <i>Hammer Test</i>	12
2.4.1 Prinsip Kerja <i>Hammer Test</i>	12
2.4.2 Konversi Nilai R dan Faktor Koreksi Posisi <i>Hammer</i>	14

2.4.3	Kelebihan dan Kekurangan <i>Hammer Test</i>	15
2.5	Analisis Statistik	15
2.5.1	Regresi Linear ($Y = a + bX$)	15
2.5.2	Koefisien determinasi (R^2)	16
2.5.3	<i>Root Mean Square Error</i> (RMSE)	17
2.5.4	Standar Deviasi	19
2.5.5	<i>Mean Bias Error</i> (MBE)	19
2.6	Job Mix Formula	20
2.7	Peneliti Terdahulu	21
BAB 3	METODOLOGI	26
3.1	Diagram Alir Penelitian	26
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	26
3.3	Job Mix Formula Beton Fast Track	28
3.4	Prosedur Pengujian Kuat Tekan Destruktif	29
3.4.1	Pengambilan dan Pembuatan Sampel	29
3.4.2	Perawatan Sampel (<i>Curing</i>)	30
3.4.3	Pengujian Kuat Tekan	31
3.4.4	Pengolahan Data Uji Kuat Tekan	32
3.5	Prosedur <i>Hammer Test</i>	33
3.5.1	Penentuan dan Persiapan Titik Uji	33
3.5.2	Perawatan Sampel (<i>Curing</i>)	33
3.5.3	Pengujian <i>Hammer Test</i>	34
3.5.4	Pengolahan Data Hasil Uji <i>Hammer Test</i>	35
3.6	Pengumpulan Data	35
3.6.1	Data Primer	35
3.6.2	Data Sekunder	36
3.7	Analisis Data	36
3.7.1	Perbandingan Nilai Kuat Tekan	36
3.7.2	Analisis Regresi Linear	37
3.7.3	Koefisien Determinasi (R^2)	38
3.7.4	<i>Root Mean Square Error</i> (RMSE)	38
3.7.5	Standar Deviasi	39
3.7.6	<i>Mean Bias Error</i> (MBE)	39
3.8	Interpretasi dan Penyajian Hasil Analisis	40
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Analisis Job Mix Formula Beton <i>Fast Track</i>	41

4.2	Data Hasil Pengujian.....	42
4.2.1	Spesifikasi Teknis Beton <i>Fast Track</i>	42
4.2.2	Perhitungan Job Mix Formula.....	43
4.2.3	Pengujian Destruktif.....	54
4.2.4	Pengujian <i>Hammer Test</i>	55
4.3	Perbandingan Nilai Kuat Tekan Destruktif dan <i>Hammer Test</i>	57
4.3.1	Tabel Perbandingan per Titik Uji.....	57
4.3.2	Grafik Batang Perbandingan	58
4.3.3	Analisis Kuat Tekan Destruktif dan <i>Hammer Test</i>	58
4.4	Analisis Regresi Linear dan Korelasi.....	59
4.4.1	Scatter Plot dan Garis Regresi.....	59
4.4.2	Persamaan Regresi: f_c Destruktif = $a + b \times f_c$ <i>Hammer Test</i>	59
4.4.3	Nilai R^2 dan Interpretasi Kekuatan Korelasi	61
4.5	Analisis Akurasi Statistik.....	61
4.5.1	Nilai RMSE (<i>Root Mean Square Error</i>).....	61
4.5.2	Standar Deviasi	63
4.5.3	<i>Mean Bias Error</i> (MBE).....	64
4.6	Pembahasan.....	65
4.6.1	Interpretasi Korelasi dan Akurasi <i>Hammer Test</i>	65
4.6.2	Kelayakan <i>Hammer Test</i> untuk Beton <i>Fast Track</i>	66
BAB V PENUTUP.....		67
4.1	Kesimpulan	67
4.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN.....		73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Peneliti Terdahulu.....	22
Tabel 4. 1 Kuat Tekan Aktual terhadap f'_{cr} Karakteristik JMF dan f'_{cr} Spesifikasi Teknis.....	41
Tabel 4. 2 Spesifikasi Teknis Beton Fast Track.....	42
Tabel 4.3 Job Mix Formula Perkerasan Jalan Rigid Proyek Bendungan Cijurey Paket II	43
Tabel 4. 4 Perkiraan Kekuatan Tekan Beton	47
Tabel 4. 5 Jumlah Semen dan FAS Maksimum.....	48
Tabel 4. 6 Perkiraan Kadar Air Bebas kg/m^3	49
Tabel 4. 7 Jumlah Semen dan FAS Maksimum.....	50
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	54
Tabel 4. 9 <i>Hasil Uji</i> Hammer Test.....	55
Tabel 4. 10 Perbandingan Hasil Uji Destruktif dan <i>Hammer Test</i>	57
Tabel 4. 11 Komponen Perhitungan Regresi Linear.....	60
Tabel 4. 12 Nilai R^2 dan Kategori Korelasi	61
Tabel 4. 13 Perhitungan Eror Hammer Test dan Uji Kuat Tekan.....	62
Tabel 4.14 Perhitungan Standar Deviasi.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Kuat Tekan (Compression Testing Machine)	9
Gambar 2. 2 Alat <i>Hammer Test</i>	13
Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Nilai Pantul dan Kuat Tekan Beton	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian.....	27
Gambar 3.3 Pembagian Pekerjaan Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey	27
Gambar 3.4 Layout Perkerasan Jalan Rigid Pembangunan Bendungan Cijurey Paket II	28
Gambar 3.6 Pembuatan Sampel Uji Destruktif.....	30
Gambar 3.7 Curing Beton	31
Gambar 3.8 Pengujian Kuat Tekan Destruktif.....	32
Gambar 3.9 Persiapan Titik Uji Hammer Test.....	33
Gambar 3.10 Proses Curing Beton di Lapangan.....	34
Gambar 3.11 Pengujian Hammer Test.....	35
Gambar 4. 1 Hubungan FAS dan Kekuatan Tekan Beton untuk Benda Uji Kubus	47
Gambar 4. 2 Hubungan FAS dan Proporsi Agregat Halus Ukuran Maks 20 mm	50
Gambar 4. 3 Grafik Berat Isi Beton Basah	51
Gambar 4. 4 Pengujian Kuat Tekan Destruktif.....	55
Gambar 4. 5 Pengujian Hammer Test.....	56
Gambar 4. 6 Grafik Batang Perbandingan $f'c$ Destruktif dan Hammer Test.....	58
Gambar 4. 7 Scatter Plot dan Garis Regresi Hubungan $f'c$ Hammer Test (X) dan $f'c$ Destruktif (Y)	59

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LAYOUT PERKERASAN JALAN.....	73
LAMPIRAN 2 HASIL UJI HAMMER TEST.....	74
LAMPIRAN 3 HASIL UJI KUAT TEKAN DESTRUKTIF	75
LAMPIRAN 4 DOKUMEN JOB MIX FORMULA	76
LAMPIRAN 5 KALIBRASI ALAT	77
LAMPIRAN 6 DATA MONITORING UJI PROPERTIES MATERIAL	78
LAMPIRAN 7 LEMBAR ASISTENSI	79
LAMPIRAN 8 REPORT PLAGIARISME.....	80

