

**KORELASI MUTU BETON LABORATORIUM  
DAN MUTU BETON LAPANGAN DENGAN TULANGAN  
MELALUI PENGUJIAN *HAMMER***



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun Oleh :**

**APRILIA MEANA PUTRI      (061930100001)**

**CINDI SEPTI YANDRI      (061930100002)**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

# LEMBAR PENGESAHAN



## KORELASI MUTU BETON LABORATORIUM DAN MUTU BETON LAPANGAN DENGAN TULANGAN MELALUI PENGUJIAN *HAMMER*

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Agustus 2022

Dosen Pembimbing I

Ika Sulianti, S.T., M.T.  
NIP 198107092006042001

Dosen Pembimbing II

Agus Subrianto, S.T., M.T.  
NIP 198208142006041002

Ketua Jurusan

Ibrahim, S.T., M.T.  
NIP 196905092000031001

**KORELASI MUTU BETON LABORATORIUM  
DAN MUTU BETON LAPANGAN DENGAN TULANGAN  
MELALUI PENGUJIAN *HAMMER***

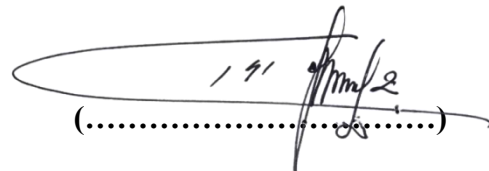
**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui oleh Dosen Penguji  
Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

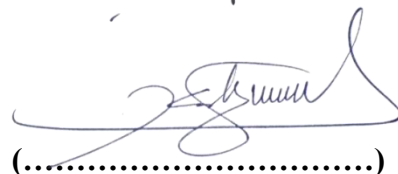
1. **Ibrahim, S.T., M.T.**  
NIP 196905092000031001

  
(.....)

2. **Drs. A. Fuad Z, S.T., M.T.**  
NIP 195812131986031002

  
(.....)

3. **Ika Sulianti, S.T., M.T.**  
NIP 198107092006042001

  
(.....)

4. **Agus Subrianto, S.T., M.T.**  
NIP 198208142006041002

  
(.....)

5. **M. Ade Surya Pratama S.ST, M.T.**  
NIP 198912312019031013

  
(.....)

*“Teruslah mencoba, kegagalan memang menyakitkan, tetapi dari kegagalan kita bisa belajar bagaimana rasa sabar, rasa ikhlas dan rasa semangat untuk mencoba bangkit sampai titik terakhir”*

**(Aprilia Meana Putri)**

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT atas diselesaikannya Laporan Akhir ini Penulis mempersembahkannya kepada :

✚ Kedua Orang Tua, Bapak dan Ibu serta Keluarga

**Aprilia Meana Putri**

*“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras, tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan dan tidak ada kemudahan tanpa do'a karena sulit bukan berarti tidak mungkin”*

**(Cindi Septi Yandri)**

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT atas diselesaikannya Laporan Akhir ini Penulis mempersembahkannya kepada :

🚩 Kedua Orang Tua, Bapak dan Ibu serta Keluarga

**Cindi Septi Yandri**

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Korelasi Mutu Beton Laboratorium dan Mutu Beton Lapangan Dengan Tulangan Melalui Pengujian Hammer”.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis sangat berterima kasih karena banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Tanpa bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak, penulis pasti tidak dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Atas selesainya Proposal Laporan Akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., selaku Ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T., selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan serta penyusunan Laporan Akhir.
6. Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan serta penyusunan Laporan Akhir.
7. Dosen-dosen yang telah memberikan bimbingan dan ilmunya kepada kami.
8. Kedua orangtua serta rekan-rekan 6 SC yang selalu memberi semangat dan motivasi serta do'a sehingga penulisan Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.
9. Seluruh pihak yang terlibat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan Laporan Akhir ini.

## ABSTRAK

Kuat tekan beton merupakan parameter untuk mengontrol mutu dan kualitas beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan perawatan terhadap mutu sampel silinder beton dan plat beton bertulang serta untuk mengetahui pengaruh pengujian *hammer* pada titik yang terdapat tulangan dan tidak terdapat tulangan dan untuk mengetahui korelasi mutu sampel silinder beton dan plat beton dengan tulangan. Pengujian kuat tekan beton silinder dengan ukuran 15x30 cm menggunakan *compression testing machine* dan pengujian untuk plat beton bertulang dengan ukuran 2x1x0,1 m menggunakan alat *hammer test*. Pengujian kuat tekan dilakukan umur 3, 7, 14, dan 28 hari perlakuan beton perawatan dan tanpa perawatan. Hasil penelitian pada umur 28 hari menunjukkan beton normal laboratorium dengan perawatan memiliki nilai kuat tekan rata-rata tertinggi sebesar 30,37 MPa. Nilai kuat tekan terendah dihasilkan oleh beton normal lapangan tanpa perawatan dengan kuat tekan rata-rata 20,94 MPa. Pada umur 28 hari nilai kuat tekan plat beton dirawat dengan nilai pantul mengarah tulangan sebesar 31,14 MPa dan sebesar 31,26 MPa untuk nilai pantul tidak mengarah pada tulangan sedangkan nilai kuat tekan 28 hari plat beton tidak dirawat adalah 21,54 MPa untuk nilai pantul mengarah tulangan dan 21,71MPa untuk nilai pantul tidak mengarah tulangan.  $R^2$  untuk plat beton dengan perawatan berkisar antara 0,7611 sampai 0,8948 sedangkan untuk plat beton tanpa perawatan berkisar antara 0,5238 hingga 0,5893.

**Kata kunci:** perlakuan beton, *compression testing machine*, *hammer test*.

## **ABSTRACT**

*The compressive strength of concrete is a parameter to control the quality and quality of concrete. This study aims to determine the effect of different treatments on the quality of samples of concrete cylinders and reinforced concrete plates as well as to determine the effect of hammer testing at points where there is reinforcement and there is no reinforcement and to determine the correlation of the quality of samples of concrete cylinders and concrete plates with reinforcement. Testing the compressive strength of cylindrical concrete with a size of 15x30 cm using a compression testing machine and testing for reinforced concrete slabs with a size of 2x1x0.1 m using a hammer test tool. The compressive strength test was carried out at 3, 7, 14, and 28 days of treatment of treated and untreated concrete. The results of the study at the age of 28 days showed normal laboratory concrete with treatment had the highest average compressive strength value of 30.37 MPa. The lowest compressive strength value was produced by normal field concrete without treatment with an average compressive strength of 20.94 MPa. At the age of 28 days the value of the compressive strength of the treated concrete slab with a rebound value leading to reinforcement of 31.14 MPa and 31.26 MPa for the value of the reflection not leading to reinforcement while the compressive strength value of 28 days of untreated concrete slab was 21.54 MPa for the value of the reflection leads to reinforcement and 21.71MPa for the value of the reflection does not lead to reinforcement.  $R^2$  for treated concrete slabs ranged from 0.7611 to 0.8948 while for untreated concrete slabs ranged from 0.5238 to 0.5893.*

**Keywords:** *concrete treatment, compression testing machine, hammer test.*



## DAFTAR ISI

COVER .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	<a href="#">3</a>
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan .....	3
1.3.2 Manfaat .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Beton .....	6
2.1.1 Pengertian Beton.....	6
2.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton .....	8
2.1.3 Sifat-Sifat Beton .....	8
2.1.4 Klasifikasi Beton.....	10
2.1.5 Proses Terjadinya Beton .....	12
2.2 Material Penyusun Beton .....	13
2.2.1 Semen.....	13
2.2.2 Agregat.....	16
2.2.3 Air .....	23
2.3 Pengujian Beton Segar .....	23
2.3.1 Slump Test .....	23

2.3.2 Bobot Isi Beton .....	26
2.4 Uji Kuat Tekan.....	26
2.5 Perawatan Beton .....	31
2.6 Penelitian Terdahulu .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	35
3.2 Waktu Pengujian dan Tahapan Penelitian .....	35
3.3 Peralatan dan Bahan.....	36
3.3.1 Peralatan.....	36
3.3.2 Bahan .....	39
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.5 Bagan Alir Pengujian .....	43
3.6 Pengujian Material .....	43
3.6.1 Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar.....	45
3.6.2 Berat Jenis SSD dan Penyerapan Agregat Halus.....	47
3.6.3 Berat Jenis SSD dan Penyerapan Agregat Kasar.....	48
3.6.4 Bobot isi gembur agregat halus dan kasar .....	50
3.6.5 Kadar air agregat halus dan kasar .....	51
3.6.6 Kadar Lumpur Agregat Halus dan Kasar .....	52
3.6.7 Kekerasan Agregat Kasar Dengan Bejana Rudolf.....	53
3.6.9 Konsistensi semen.....	55
3.6.10 Waktu Ikat Semen.....	57
3.7 Pencetakan Benda Uji .....	59
3.7.1 Benda Uji Silinder .....	59
3.7.2 Benda Uji Plat Bertulang .....	61
3.8 Perawatan Beton .....	63
3.9 Pengujian Kuat Tekan Beton .....	63
3.9.1 Metode Kuat Tekan Langsung ( <i>Compression Test</i> ) .....	63
3.9.2 Metode Hammer test.....	63
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>65</b>
4.1 Pengujian Material .....	65

4.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir) .....	65
4.1.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar .....	67
4.1.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	68
4.1.4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	68
4.1.5 Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	69
4.1.6 Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir) .....	70
4.1.7 Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Kasar.....	70
4.1.8 Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Halus.....	71
4.1.9 Pengujian Kekerasan Agregat Kasar .....	72
4.1.10 Pengujian Berat Jenis Semen.....	73
4.1.11 Pengujian Konsistensi Semen.....	73
4.1.12 Pengujian Waktu Ikut Semen.....	74
4.2 Perencanaan Campuran Beton ( <i>Job Mix Design</i> ) .....	75
4.3 Hasil Pengujian Beton.....	78
4.3.1 Pengujian <i>Slump</i> .....	78
4.3.2 Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder .....	79
4.3.3 Pengujian Kuat Tekan Plat Beton .....	81
4.4 Pembahasan.....	85
4.4.1 <i>Slump Test</i> .....	85
4.4.2 Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder .....	86
4.4.3 Pengujian Kuat Tekan Plat Beton .....	89
BAB V PENUTUP.....	104
5.1 Kesimpulan .....	104
5.2 Saran .....	104
DAFTAR PUSTAKA .....	
LAMPIRAN.....	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mutu Beton dan Penggunaan .....	11
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Halus Menurut SNI 03-2834-2000 .....	17
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Kasar Menurut SNI 03-2834-2000 .....	21
Tabel 2.4 Nilai-Nilai <i>Slump</i> Untuk Berbagai Pekerjaan .....	25
Tabel 3.1 Jumlah Sampel Silinder Beton .....	60
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	65
Tabel 4.2 Batas Gradasi Agregat Halus .....	66
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	67
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	68
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	68
Tabel 4.6 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar .....	69
Tabel 4.7 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus .....	70
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar.....	70
Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar .....	71
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus .....	71
Tabel 4.11 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus.....	72
Tabel 4.12 Data Hasil Pengujian Kekerasan Agregat Kasar.....	72
Tabel 4.13 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Semen .....	73
Tabel 4.14 Data Hasil Pengujian Konsistensi Semen .....	73
Tabel 4.15 Data Hasil Pengujian Waktu Ikat Semen.....	74
Tabel 4.16 Formulir Perencanaan Campuran Beton .....	76
Tabel 4.17 Data Agregat Halus dan Agregat Kasar .....	77
Tabel 4.18 Data Hasil Pengujian <i>Slump</i> Beton.....	79
Tabel 4.19 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal Lapangan Tanpa Perawatan .....	79
Tabel 4.20 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal Lapangan Dengan Perawatan....	80
Tabel 4.21 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal Laboratorium Dengan Perawatan . .....	81
Tabel 4.22 Hasil Uji Kuat Tekan Plat Beton dengan Perawatan Mengarah Tulangan.....	82

Tabel 4.23 Hasil Uji Kuat Tekan Plat Beton dengan Perawatan Tidak Mengarah Tulangan.....	83
Tabel 4.24 Hasil Uji Kuat Tekan Plat Beton Tanpa Perawatan Mengarah Tulangan.....	83
Tabel 4.25 Hasil Uji Kuat Tekan Plat Beton Tanpa Perawatan Mengarah Tidak Tulangan.....	84
Tabel 4.26 Rata-Rata Kuat Tekan Benda Uji Silinder .....	86
Tabel 4.27 Perbandingan Nilai Pantul Mengarah Tulangan dan Tidak Mengarah Tulangan Pada Plat Beton Bertulang Dengan Perawatan .....	90
Tabel 4.28 Perbandingan Nilai Pantul Mengarah Tulangan dan Tidak Mengarah Tulangan Pada Plat Beton Bertulang Tanpa Perawatan.....	91
Tabel 4.29 Nilai Deviasi $F_c'$ Persamaan dan $F_c'$ Grafik Plat Beton Titik Mengarah Tulangan Terhadap $F_c'$ Silinder Beton Dengan Perawatan Laboratorium .....	93
Tabel 4.30 Nilai Deviasi $F_c'$ Persamaan dan $F_c'$ Grafik Plat Beton Titik Mengarah Tulangan Terhadap $F_c'$ Silinder Beton Perawatan Lapangan .....	94
Tabel 4.31 Nilai Deviasi $F_c'$ Persamaan dan $F_c'$ Grafik Plat Beton Titik Mengarah Tulangan Terhadap $F_c'$ Silinder Beton Lapangan Tanpa Perawatan .....	96
Tabel 4.32 Nilai Deviasi $F_c'$ Persamaan dan $F_c'$ Grafik Plat Beton Titik Tidak Mengarah Tulangan Terhadap $F_c'$ Silinder Beton Perawatan Laboratorium.....	97
Tabel 4.33 Nilai Deviasi $F_c'$ Persamaan dan $F_c'$ Grafik Plat Beton Titik Tidak Mengarah Tulangan Terhadap $F_c'$ Silinder Beton Perawatan Lapangan .....	99
Tabel 4.34 Nilai Deviasi $F_c'$ Persamaan dan $F_c'$ Grafik Plat Beton Titik Tidak Mengarah Tulangan Terhadap $F_c'$ Silinder Beton Tanpa Perawatan .....	100
Tabel 4.35 Kuat Tekan Plat Beton Berdasarkan Persamaan .....	102

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Terjadinya Beton .....	13
Gambar 2.2	Gradasi Pasir Kasar .....	18
Gambar 2.3	Gradasi Pasir Sedang.....	18
Gambar 2.4	Gradasi Pasir Agak Halus .....	19
Gambar 2.5	Gradasi Pasir Halus .....	19
Gambar 2.6	Gradasi Agregat Kasar (maks 10 mm).....	21
Gambar 2.7	Gradasi Agregat Kasar (maks 20 mm).....	22
Gambar 2.8	Gradasi Agregat Kasar (maks 40 mm).....	22
Gambar 2.9	<i>Slump</i> .....	24
Gambar 2.10	<i>Hammer Test</i> .....	27
Gambar 2.11	<i>Ultrasonic Pulse Velocity Test</i> .....	28
Gambar 2.12	<i>Compression Testing Machine</i> .....	30
Gambar 3.1	Diagram Alir Proses Penelitian ( <i>Flowchart</i> ).....	41
Gambar 3.2	Perancangan Plat Beton.....	61
Gambar 3.3	Tulangan dan Bekisting Plat Beton.....	61
Gambar 3.4	Grafik Korelasi Pembacaan <i>Schmidt Rebound Hammer Test</i> .....	64
Gambar 4.1	Grafik Zona II Gradasi Agregat Halus.....	66
Gambar 4.2	Grafik Waktu Ikut Semen.....	75
Gambar 4.3	Diagram Nilai <i>Slump Test</i> .....	85
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan Hasil Kuat Tekan Rata-Rata Beton Normal Dengan Perawatan Berbeda .....	87
Gambar 4.5	Grafik Perbandingan Nilai Pantul Rata-Rata Plat Beton Lapangan Dengan Perawatan.....	89
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan Nilai Pantul Rata-Rata Plat Beton Lapangan Tanpa Perawatan .....	91
Gambar 4.7	Grafik Hubungan Antara R (Nilai Pantul) Mengarah Tulangan Dengan $F_c'$ silinder Laboratorium Perawatan .....	92

Gambar 4.8	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Plat Beton Perawatan Titik Mengarah Tulangan $f_c'$ Grafik, $f_c'$ Persamaan Dan $f_c'$ Beton Silinder Perawatan Laboratorium .....	93
Gambar 4.9	Hubungan Antara R (Angka Pantul) Mengarah Tulangan Dengan $f_c'$ Silinder Perawatan Lapangan .....	94
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Plat Beton Perawatan Titik Mengarah Tulangan $f_c'$ Grafik, $f_c'$ Persamaan Dan $f_c'$ Beton Silinder Perawatan Lapangan.....	95
Gambar 4.11	Hubungan Antara R (Angka Pantul) Mengarah Tulangan Dengan $f_c'$ Silinder Lapangan Tanpa Perawatan .....	96
Gambar 4.12	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Plat Beton Perawatan Titik Mengarah Tulangan $f_c'$ Grafik, $f_c'$ Persamaan Dan $f_c'$ Beton Silinder Tanpa Perawatan .....	96
Gambar 4.13	Hubungan Antara R (Angka Pantul) Tidak Mengarah Tulangan Dengan $f_c'$ Silinder Perawatan Laboratorium.....	97
Gambar 4.14	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Plat Beton Perawatan Titik Tidak Mengarah Tulangan Perawatan $f_c'$ Grafik, $f_c'$ Persamaan Dan $f_c'$ Beton Silinder Perawatan Laboratorium.....	98
Gambar 4.15	Hubungan Antara R (Angka Pantul) Tidak Mengarah Tulangan Dengan $f_c'$ Silinder Perawatan Lapangan.....	98
Gambar 4.16	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Plat Beton Perawatan Titik Tidak Mengarah Tulangan $f_c'$ Grafik, $f_c'$ Persamaan Dan $f_c'$ Beton Silinder Perawatan Lapangan.....	99
Gambar 4.17	Hubungan Antara R (Angka Pantul) Tidak Mengarah Tulangan Dengan $f_c'$ Silinder Lapangan Tanpa Perawatan .....	100
Gambar 4.18	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Plat Beton Perawatan Titik Tidak Mengarah Tulangan $f_c'$ Grafik, $f_c'$ Persamaan Dan $f_c'$ Beton Silinder Tanpa Perawatan .....	101
Gambar 4.19	Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan Berdasarkan Persamaan Plat Beton Dengan Perawatan.....	102

Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan Berdasarkan Persamaan Plat  
Beton Tanpa Perawaran .....103