

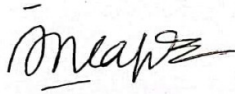
HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan tugas akhir dengan judul “Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan Dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah Pada Produksi BetonPencampur Air Laut” oleh Irsan Efendy Pajo NIM 31120016 dan Muhammad Nanda Aswar NIM 31120026 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 9 November 2023

Mengetahui,

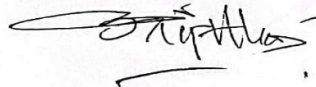
Pembimbing I,
D-3 Teknik Konstruksi Gedung



Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T
NIP. 19850309 201504 1 001

Mengetahui,

Pembimbing II,



Jabair, S.T., M.T.
NIP. 19660520 199003 1 007

Menyetujui

Ketua Program Studi
D-3 Teknik Konstruksi Gedung




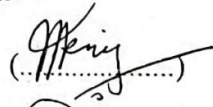

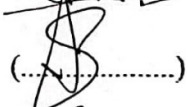
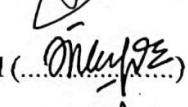
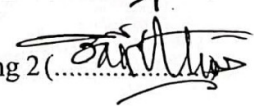
Abdullah Latip, S.T., M.T.
NIP. 19850309 201504 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Rabu tanggal 07 Mei 2024, tim penguji ujian sidang laporan tugas akhir telah menerima hasil ujian sidang laporan tugas akhir oleh mahasiswa Irsan Efendy Pajo NIM 311 20 016 dan Muhammad Nanda Aswar NIM 311 20 026 dengan judul “Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut”.

Makassar, 07 Mei 2024

Tim Penguji Ujian Sidang Tugas Akhir:

- | | | |
|--|--------------|---|
| 1. Abdul Fattah, S.T., M.T. | Ketua |  |
| 2. Nur Aisyah Jalali, S.ST., M.Eng. | Sekretaris |  |
| 3. Abdul Nabi, S.T., M.T. | Anggota |  |
| 4. Prof. Ir. Sugiarto S.T., M.T., PhD. | Anggota |  |
| 5. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T. | Pembimbing 1 |  |
| 6. Jabair, S.T., M.T. | Pembimbing 2 |  |

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami kepada Allah SWT yang telah memberi kelancaran serta kekuatan sehingga kami dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah Pada Produksi Beton Pencampur Air Laut”.

Tugas akhir ini merupakan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai dari bulan Maret hingga September 2023 dan merupakan salah satu syarat menyelesaikan studi pada jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang

Sehubungan dengan itu, kami menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada Yth:

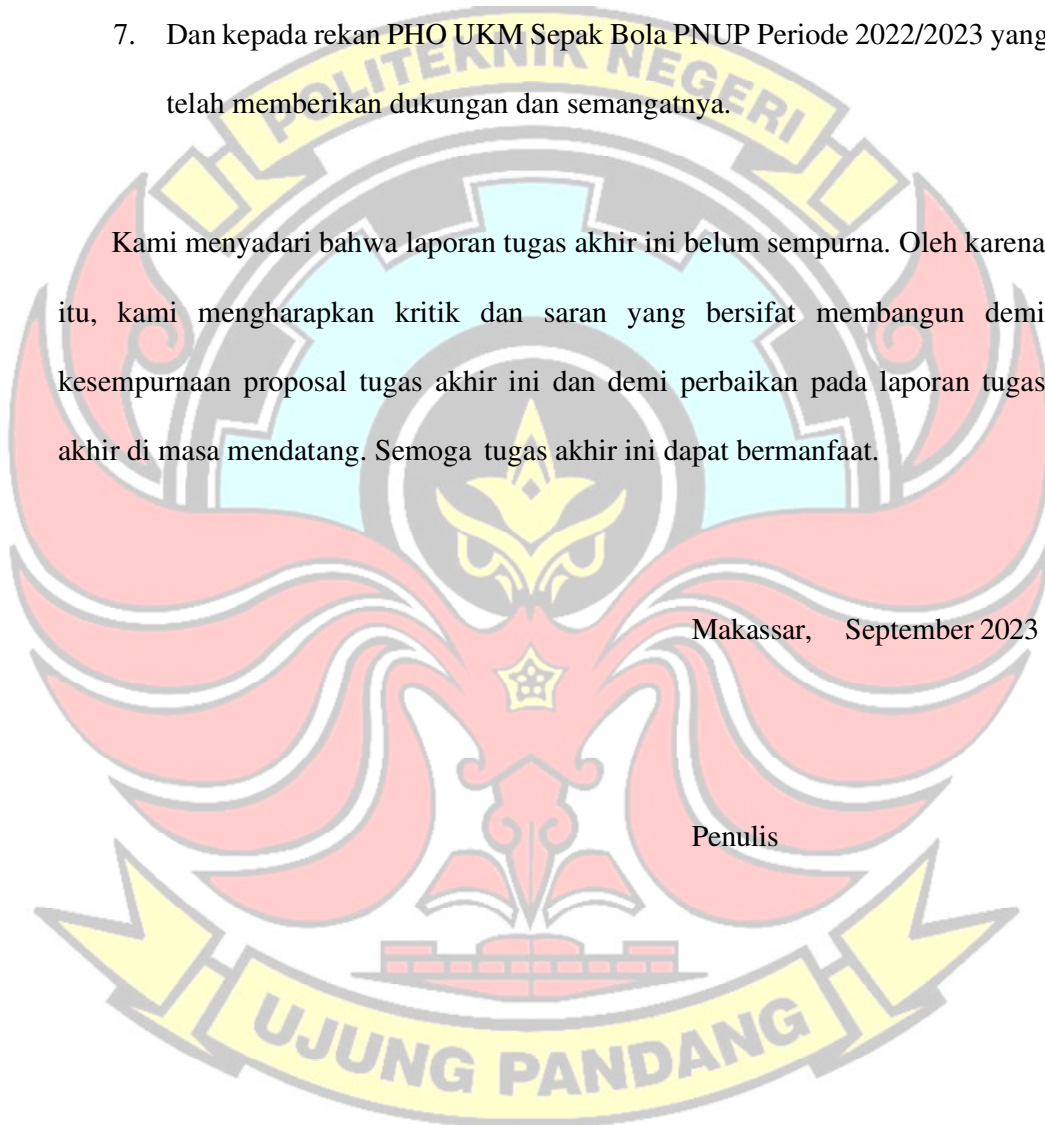
1. Bapak Dr. Andi Muhammad Subhan S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
2. Bapak Ir. Abdullah Latip, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Konstruksi Gedung.
3. Ibu Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T. selaku pembimbing I dan Bapak Jabair, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang selama ini dengan sabar membimbing dan mengarahkan kami dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Eng Adiwijaya, S.ST., M.T., juga telah membimbing, mengarahkan kami selama penelitian ini berlangsung.

5. Keluarga penulis yang telah memberikan dukungan doa, materil dan moral.
6. Teman-teman kelas 3A Teknik Konstruksi Gedung yang telah memberikan bantuannya.
7. Dan kepada rekan PHO UKM Sepak Bola PNUP Periode 2022/2023 yang telah memberikan dukungan dan semangatnya.

Kami menyadari bahwa laporan tugas akhir ini belum sempurna. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan proposal tugas akhir ini dan demi perbaikan pada laporan tugas akhir di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Makassar, September 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENERIMAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
SURAT PERNYATAAN.....	xi
RINGKASAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penilitan Terdahulu.....	4
2.2 Beton.....	7
2.3 Bahan Penyusutan Beton	8
2.4 Kuat Tekan Beton	12
2.5 Perawatan Beton	13

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Prosedur Pelaksanaan	16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

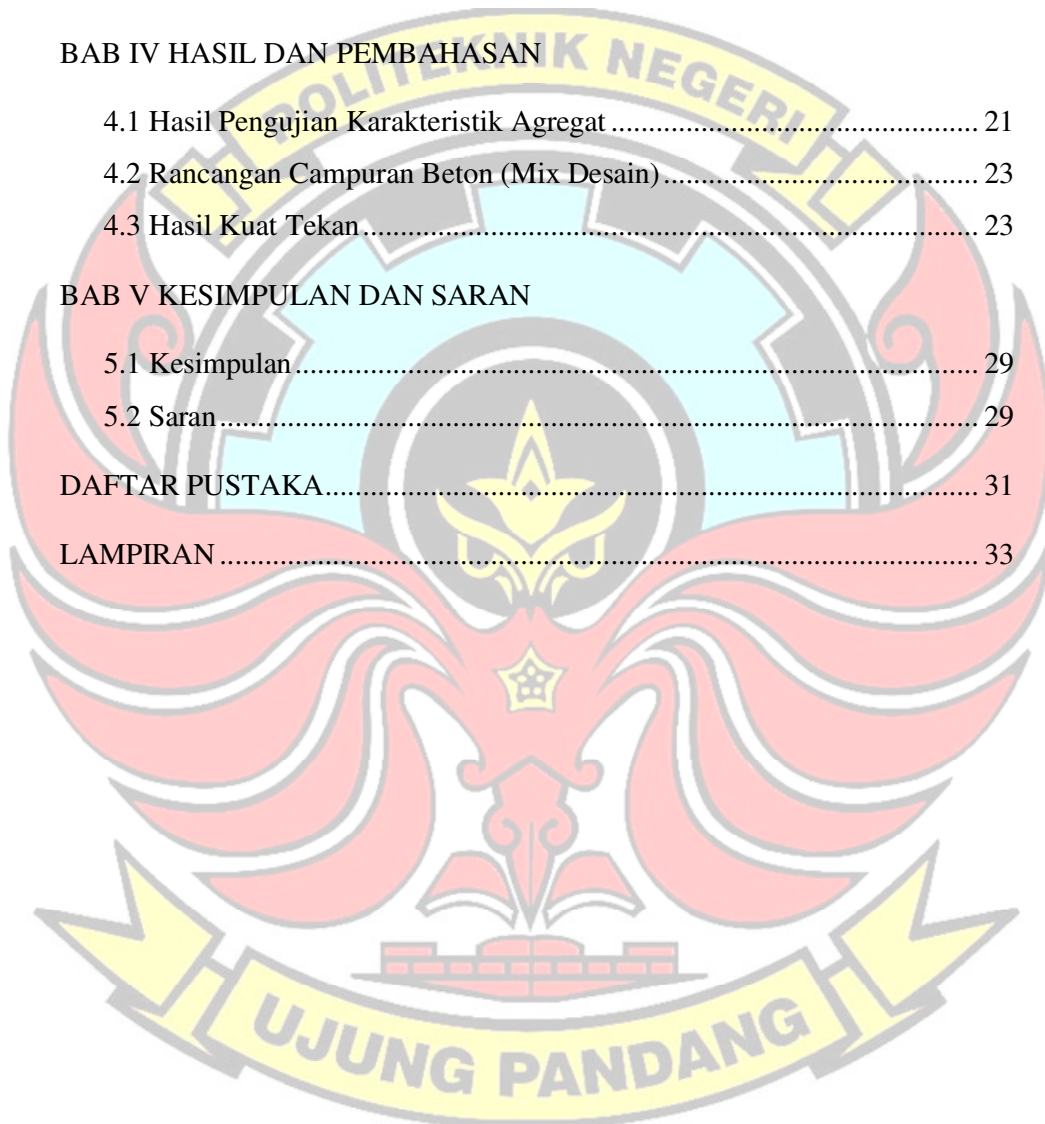
4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	21
4.2 Rancangan Campuran Beton (Mix Desain)	23
4.3 Hasil Kuat Tekan	23

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29

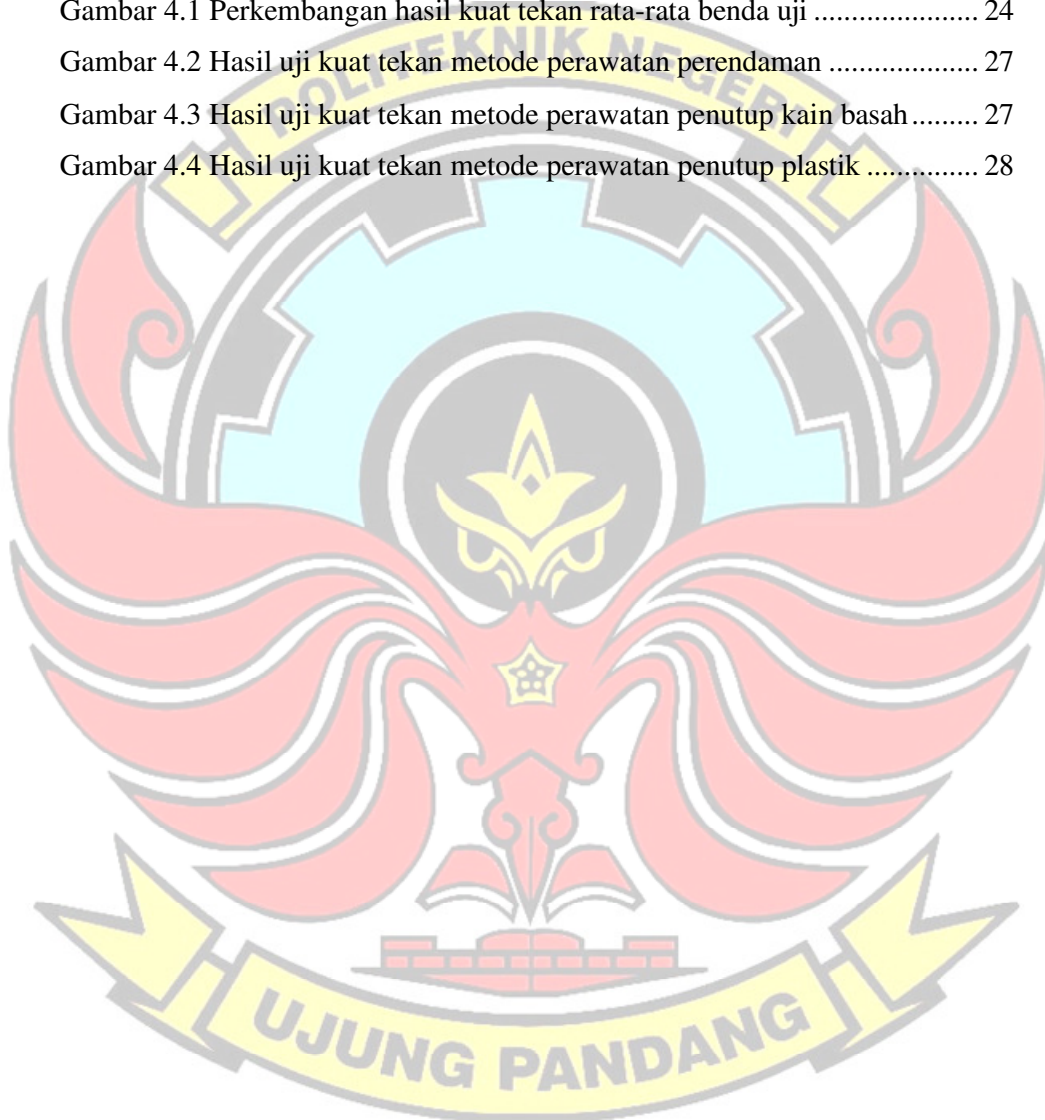
DAFTAR PUSTAKA.....	31
---------------------	----

LAMPIRAN	33
----------------	----



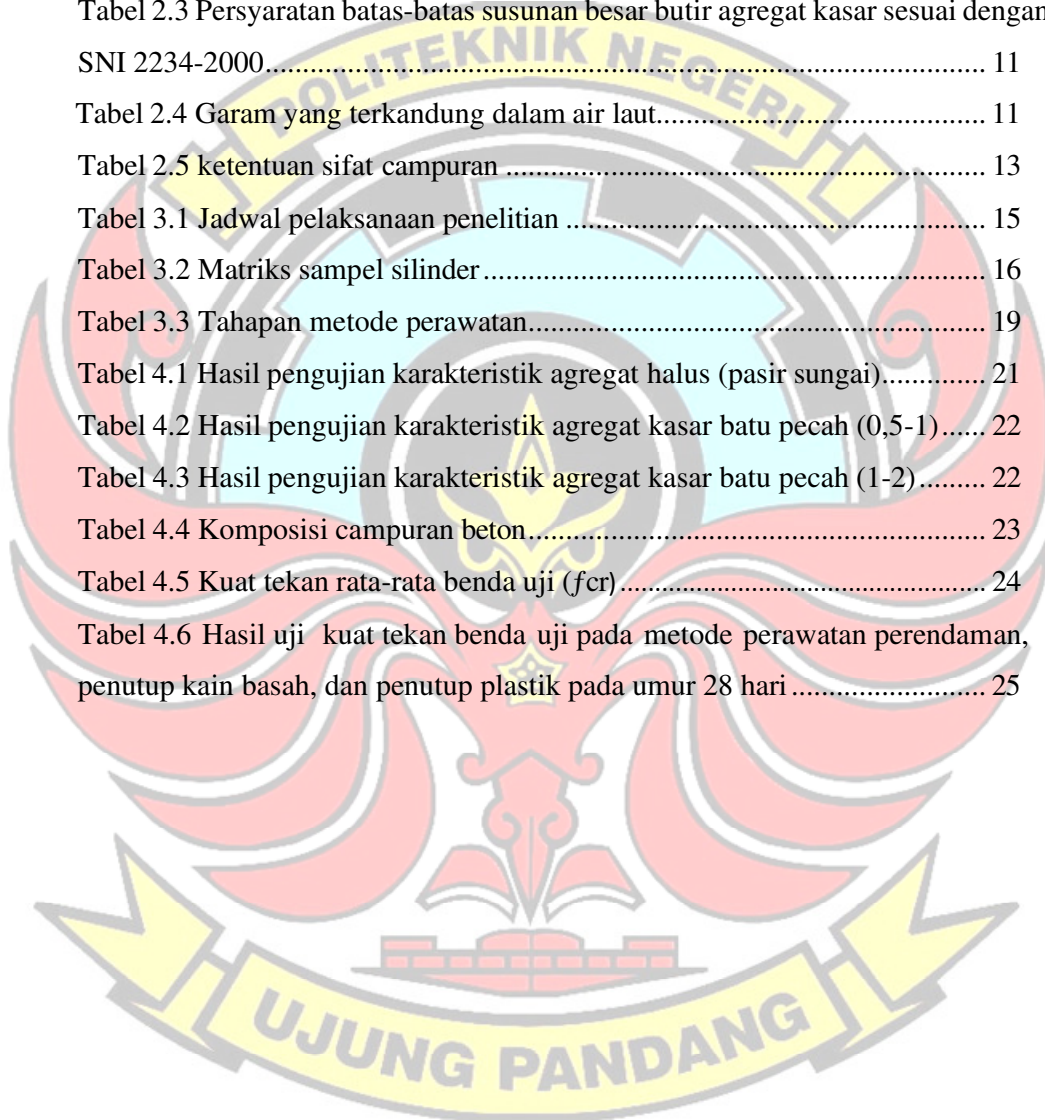
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi pembebanan pada pengujian kuat tekan beton	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Kegiatan Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Mekanisme pengujian kuat tekan beton.....	20
Gambar 4.1 Perkembangan hasil kuat tekan rata-rata benda uji	24
Gambar 4.2 Hasil uji kuat tekan metode perawatan perendaman	27
Gambar 4.3 Hasil uji kuat tekan metode perawatan penutup kain basah	27
Gambar 4.4 Hasil uji kuat tekan metode perawatan penutup plastik	28



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya.....	4
Tabel 2.2 Persyaratan batas-batas gradasi untuk agregat halus sesuai dengan SNI 03-2834-2000	10
Tabel 2.3 Persyaratan batas-batas susunan besar butir agregat kasar sesuai dengan SNI 2234-2000.....	11
Tabel 2.4 Garam yang terkandung dalam air laut.....	11
Tabel 2.5 ketentuan sifat campuran	13
Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian	15
Tabel 3.2 Matriks sampel silinder	16
Tabel 3.3 Tahapan metode perawatan.....	19
Tabel 4.1 Hasil pengujian karakteristik agregat halus (pasir sungai).....	21
Tabel 4.2 Hasil pengujian karakteristik agregat kasar batu pecah (0,5-1).....	22
Tabel 4.3 Hasil pengujian karakteristik agregat kasar batu pecah (1-2).....	22
Tabel 4.4 Komposisi campuran beton.....	23
Tabel 4.5 Kuat tekan rata-rata benda uji (f_{cr}).....	24
Tabel 4.6 Hasil uji kuat tekan benda uji pada metode perawatan perendaman, penutup kain basah, dan penutup plastik pada umur 28 hari	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengujian Karakteristik	33
Lampiran 2. <i>Hasil Mix Design</i> dan Gradasi	55
Lampiran 3. Uji Tekan.....	65
Lampiran 4. Dokumentasi	72
Lampiran 5. Hasil Uji Karakteristik Air Laut.....	90



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irsan Efendy Pajo (311 20 016)

Nama : Muhammad Nanda Aswar (311 20 026)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul **Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut** merupakan gagasan dan hasil karya kami sendiri dengan arahan dari pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan kami di atas tidak benar, kami siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023



Irsan Efendy Pajo
NIM : 311 20 016

Muhammad Nanda Aswar
NIM : 311 20 026

STUDI EFEKTIVITAS METODE PERAWATAN LAPANGAN DENGAN PENUTUP PLASTIK DAN PENUTUP KAIN BASAH PADA PRODUKSI BETON PENCAMPUR AIR LAUT

RINGKASAN

Perawatan adalah perlakuan terhadap beton setelah dibongkar dari bekisting, kondisi perawatan di lapangan berbeda dengan perawatan di laboratorium sehingga akan mempengaruhi kuat tekan beton. Dalam kaitan ini diadakan, penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode perawatan di laboratorium dengan metode perawatan di lapangan. Penelitian ini dilakukan dengan membuat sampel silinder beton diameter 10 cm dan tinggi 20 cm. Jumlah sampel masing-masing 20 buah setiap variasi.

Perawatan benda uji terbagi atas tiga variasi yaitu metode perawatan laboratorium perendaman (RE) dengan merendam sampel sampai umur 7 hari dan 28 hari, metode perawatan lapangan penutup plastik (PW) dengan membalut sampel selama 7 hari di waktu yang sama, dan metode perawatan lapangan penutup kain basah (KN) dengan membalut hingga menutupi seluruh area sampel setelah dibuka dari cetakan, kemudian sampel beton diuji pada umur 7 hari dan 28 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kuat tekan rata-rata dari umur 7 hari ke 28 hari pada perawatan perendaman (RE) yaitu sebesar 95,26%, perawatan penutup plastik (PW) sebesar 73,21%, perawatan penutup kain basah 75,27% dan perawatan penutup kain basah (KN) unggul di umur 7 hari, sedangkan metode perawatan lapangan penutup plastik (PW) mengalami penurunan sebesar 11,24% dan KN sebesar 4,13% dibandingkan metode perawatan laboratorium RE di umur 28 hari.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia konstruksi di Indonesia saat ini sangat berdampak pada bertambahnya penggunaan beton sebagai material dalam perkuatan struktur. Selain itu teknologi pada beton juga selalu mengalami perkembangan yang lebih dinamis. Penggunaan beton sebagai bahan bangunan telah lama dikenal dan paling banyak dipergunakan. Sampai saat ini beton masih menjadi pilihan utama dalam pembuatan struktur.

Dalam proses pembuatan beton, air merupakan salah satu bahan yang sangat penting untuk menghasilkan beton yang kuat, berkualitas dan mempunyai durabilitas yang baik. Ada beberapa hal yang dapat berpengaruh terhadap kekuatan (*strength*) dan ketahanan (*durability*) beton, salah satunya adalah perawatan (*curing*). Sifat yang paling penting dalam beton adalah kuat tekan. Kuat tekan tergantung dari faktor air semen, gradasi batuan, bentuk batuan, ukuran butir serta umur beton (Annisa Junaid, 2013).

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan. Hal ini memungkinkan ada daerah terisolir yang kekurangan air bersih karena letaknya terpencil yang membutuhkan pembangunan infrastruktur. Perawatan (*curing*) beton yang baik umumnya menggunakan air bersih. Namun, ketersediaan air bersih itu baik untuk pencampuran maupun untuk perawatan terhambat untuk proyek-proyek konstruksi di wilayah pesisir pantai. Sehingga, pemanfaatan air laut sebagai air

pencampur dan air perawatan beton dimungkinkan dan menjadi alternatif yang sangat potensi untuk digunakan.

Oleh karena itu berdasarkan permasalahan dan urgensi di atas, maka diusul topik tugas akhir dengan judul “Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik Dan Penutup Kain Basah Pada Produksi Beton Pencampur Air Laut”. untuk menginvestigasi efektivitas metode perawatan (curing) penutup plastik dan penutup kain basah pada produksi beton pencampur air laut dan seberapa besar pengaruh perawatan terhadap mutu beton.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh metode perawatan Laboratorium dan lapangan terhadap kuat tekan beton?
2. Bagaimana efektivitas metode perawatan Lapangan menggunakan penutup plastik dan penutup kain basah terhadap kuat tekan beton?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini ruang lingkup kegiatan dibatasi pada:

1. Kuat tekan beton yang direncanakan adalah f'_c 30 MPa dengan jumlah benda uji setiap variasi 20 buah dari total 60 buah benda uji yang didesain menggunakan SNI 2834-2000.
2. Benda uji untuk pengujian kuat tekan beton berupa beton silinder dengan ukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.

3. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada saat benda uji berumur 7 hari dan 28 hari.
4. Metode perawatan yang akan diteliti metode perendaman, metode penutup plastik, dan metode penutup kain basah
5. Air pencampuran dan air perawatan digunakan air laut.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh kuat tekan beton dengan menggunakan metode Laboratorium dan metode lapangan.
2. Menentukan efektivitas metode perawatan lapangan dengan metode penutup plastik dan penutup kain basah terhadap kuat tekan beton.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang bisa diharapkan dari hasil penelitian ini adalah dapat memberikan informasi secara ilmiah kepada masyarakat tentang efektivitas penerapan metode perawatan lapangan menggunakan penutup plastik dan menggunakan penutup kain basah pada produksi beton pencampur air laut baik dalam aspek praktis ataupun teoritis. Dalam aspek teoritis, diharapkan sebagai sumbangan pemikiran dan referensi bagi mahasiswa teknik sipil dan peneliti pada bidang yang berkaitan. Adapun dalam aspek praktis, diharapkan bisa menjadi rekomendasi metode perawatan beton sebagai acuan masyarakat dalam pelaksanaan pembangunan salah satunya gedung atau fasilitas wisata daerah kepulauan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa studi pendahuluan terkait perawatan beton yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Kesimpulan
1.	Patah dkk (2022)	Pengaruh Perbedaan Metode Perawatan terhadap Kuat Tekan Beton	<ul style="list-style-type: none"> - Benda uji berbentuk silinder dengan jumlah empat puluh lima (45). - Menggunakan lima metode perawatan dengan perendaman air laut, air tawar, dibungkus karung goni basah, dibungkus dengan plastik, disiram dengan air tawar. Untuk masing-masing metode perawatan ini di ambil tiga (3) sampel dengan periode perawatan 7, 28 dan 91 hari. - Pengujian kuat tekan beton yang 	<p>Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa metode perendaman dengan air tawar menghasilkan benda uji beton dengan kuat tekan 28 hari tertinggi 42.99 N/mm² dilanjutkan lagi perawatan dengan bungkus plastik dengan nilai 40.94 N/mm². Didapatkan metode dibungkus karung goni basah di umur awal hidrasi semen mendapatkan kuat tekan lebih tinggi di banding dengan semua metode perendaman. Dan untuk jangka Panjang kekuatan beton meningkat hingga 19% dengan metode perawatan direndam air laut dan perawatan</p>

			berumur 7 hari, 28 hari, dan 91 hari.	disiram-siram dengan air tawar terhadap umur beton di 28 hari.
2.	Simanjuntak (2021).	Analisa Perbandingan Kuat Tekan Beton dengan Berbagai Cara Perawatan (Disiram, Direndam, Ditutup Goni dan Tidak Dirawat) Mutu $f'c = 45$ MPa (Study Laboratorium)	<ul style="list-style-type: none"> - Benda uji berbentuk silinder 15 x 30 cm. - Perawatan beton dengan cara disiram, direndam, ditutup goni dan tidak irawat. - Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah sampel berumur 28 hari. 	Dari pengujian ini didapat hasil kuat tekan beton umur 28 hari dengan $f'c = 45$ MPa, dengan berbagai perawatan : disiram 33,922, direndam 39,975, ditutup goni 36,677, tidak dirawat 19,583. Untuk yang direndam didapat hasil yang lebih tinggi dari pada, disiram, ditutup goni.
3.	Budi dkk (2020)	Pengaruh Masa Perawatan (Curing) Menggunakan Air Laut terhadap Kuat Tekan dan Absorpsi Beton	<ul style="list-style-type: none"> - Benda uji berbentuk silinder 15 x 30 cm. - Perawatan beton menggunakan metode tanpa perawatan, direndam dan disiram. - Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah sampel berumur 28 hari 	dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut; <ol style="list-style-type: none"> 1. Beton yang tidak dilakukan perawatan memiliki kuat tekan rata rata sebesar 34,61 MPa , dan belum mampu melebihi mutu awal beton sebesar 36,6 MPa. 2. Pada beton yang dilakukan perawatan dengan cara direndam pada bak <i>curing</i> didapat kuat tekan rata rata sebesar 38,15 MPa dan telah mampu melebihi mutu awal

				<p>beton.</p> <p>3. Pada beton yang dilakukan perawatan dengan cara disiram didapat kuat tekan rata-rata sebesar 35,64 MPa dan belum mampu melebihi mutu awal beton.</p> <p>Dari ketiga variasi penelitian, beton tanpa perawatan dan beton dengan perawatan hanya disiram pada pagi hari belum mampu melebihi mutu awal beton 36,6 MPa dan kuat tekan tertinggi diperoleh pada beton dengan perawatan direndam yaitu 38,86 MPa.</p>
4.	Ali dan Datu (2018)	Pengaruh Air Laut sebagai Air Pencampur dan Air Perawatan pada Karakteristik Pasta Semen dan Mortar'	<ul style="list-style-type: none"> - Benda uji kubus ukuran 5cm x 5cm x 5cm - Sebanyak 144 sampel dengan variasi umur perawatan pada 5,7,14 dan 28 hari 	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan air laut memperbaiki kuat tekan mortar sampai umur perawatan 28 hari diseluruh kondisi perawatan, TC, SC, dan AC. Selain itu kuat tekan mortar tidak dipengaruhi oleh jenis air perawatan, air tawar, atau air laut.</p>

Oleh karena itu belum ada penelitian mengenai hal ini maka kami berencana melakukan Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut. Metode penelitian yang akan digunakan yaitu benda uji berbentuk silinder dengan ukuran 10 x 20 cm dengan jumlah 60 sampel, menggunakan tiga metode perawatan yaitu perendaman air laut, penutup plastik dan penutup kain basah dan masing-masing metode perawatan menggunakan 20 sampel.

2.2 Beton

Beton adalah suatu bahan bangunan yang telah digunakan secara luas. Bahan tersebut diperoleh dengan cara mencampurkan semen, air dan agregat pada perbandingan tertentu, dimana dalam jangka waktu tertentu akan mengeras (Rosida, 2007 dalam Supriadi,2016).

Defenisi beton menurut SK SNI T-15-1990-03 adalah campuran antara semen, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan campuran yang membentuk massa padat. Beton yang banyak dipakai pada saat ini yaitu beton normal.

Beton normal ialah beton yang mempunyai berat isi 2200–2500 kg/m³. Beton normal dengan kualitas yang baik yaitu beton yang mampu menahan kuat desak/hancur yang diberi beban berupa tekanan dengan dipengaruhi oleh bahan-bahan pembentuk, kemudahan pengerjaan (workability), faktor air semen (F.A.S) dan zat tambahan (sikacim).

2.3 Bahan-bahan Penyusun Beton

Bahan-bahan penyusun beton terdiri atas semen portland, agregat halus, agregat kasar, dan air laut.

2.3.1 Semen Portland Komposit (PCC)

Semen merupakan bahan campuran yang secara kimiawi aktif setelah berhubungan dengan air. Agregat tidak memainkan peranan yang penting dalam reaksi kimia tersebut, tetapi berfungsi sebagai bahan pengisi mineral yang dapat mencegah perubahan-perubahan volume beton setelah pengadukan selesai dan memperbaiki keawetan beton yang dihasilkan (Mulyono, 2004).

Fungsi utama semen adalah untuk merekatkan butiran-butiran agregat agar terjadi suatu massa yang kompak atau padat. Selain itu juga untuk mengisi ronggarongga diantara butiran agregat. Walaupun semen hanya mengisi 10% saja dari volume beton, namun kerana merupakan bahan yang aktif maka perlu dipelajari maupun dikontrol secara ilmiah (Tjokrodinuljo, 1996).

Menurut SNI 15 7064.2004 maka defenisi Semen Portland Komposit adalah bahan pengikat hidrolisis hasil penggilingan bersama-sama terak semen portland dan gyps dengan satu atau lebih bahan anorganik atau hasil pencampuran antara bubuk semen portland dengan bubuk bahan anorganik lain. Bahan anorganik tersebut antara lain Terak Tanur Tinggi (Blast Furnace Slag), pozzolan, senyawa silicat, batu kapur dengan kadar total bahan anorganik 6% – 35% dari massa semen portland komposite.

2.3.2 Agregat Halus

Agregat dapat berupa pasir alam, pasir hasil olahan atau gabungan kedua pasir tersebut. Menurut SNI-03-2847-2002, agregat halus merupakan agregat yang mempunyai ukuran butir maksimum sebesar 5 mm (lolos saringan No. 4). Pada umumnya agregat halus yang dipergunakan sebagai bahan dasar pembentuk beton adalah pasir alam. Sedangkan pasir yang dibuat dari pecahan batu, umumnya tidak cocok untuk pembuatan beton karena mengandung partikel yang terlalu halus yang terbawa pada saat pembuatannya.

Persyaratan agregat halus secara umum menurut SNI 03-6861.1-2002 adalah sebagai berikut:

1. Modulus halus butir antara 1,50-3,80 dan dengan variasi butir sesuai standar gradasi.
2. Agregat halus terdiri dari butir-butir tajam dan keras dengan indeks kekerasan $\leq 2,2$.
3. Tidak mengandung zat organik terlalu banyak, yang dibuktikan dengan percobaan warna dengan larutan 3% NaOH, yaitu warna cairan di atas endapan agregat halus tidak boleh lebih gelap dari pada warna standar.
4. Butir-butir halus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca (terik matahari dan hujan). Sifat kekal agregat halus dapat diuji dengan larutan jenuh garam. Jika dipakai garam natrium sulfat bagian yang hancur maksimum 12% berat, sedangkan jika dipakai magnesium sulfat yang hancur maksimum 18% berat.

5. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (terhadap berat kering). Jika kadar lumpur melebihi 5%, maka pasir harus dicuci.
6. Khusus untuk beton dengan tingkat keawetan tinggi, agregat halus harus tidak reaktif dengan alkali.
7. Agregat halus dari laut/pantai boleh dipakai asalkan dengan petunjuk bahan-bahan yang diakui. Adapun persyaratan batas-batas gradasi untuk agregat halus sesuai dengan SNI 03-2834-2000 dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Persyaratan batas-batas gradasi untuk agregat halus sesuai dengan SNI 03-2834-2000.

Ukuran Saringan				SNI 03-2834-2000			
(ayakan)				Pasir Kasar	Pasir Sedang	Pasir Agak Halus	Pasir Halus
mm	SNI	ASTM	inch	Gradasi No. 1	Gradasi No. 2	Gradasi No. 3	Gradasi No. 4
9,5	9,6	3/8.in	0,375	100-100	100-100	100-100	100-100
4,75	4,8	no. 4	0,187	90-100	90-100	90-100	95-100
2,36	2,4	no. 8	0,0937	60-95	75-100	85-100	95-100
1,18	1,2	no. 16	0,0469	30-70	55-90	75-100	90-100
0,6	0,6	no. 30	0,0234	15-34	35-59	60-79	80-100
0,3	0,3	no. 50	0,0117	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0,15	no.100	0,0059	0-10	0-10	0-10	0-15

2.3.3 Agregat Kasar

Menurut SNI 03-2847-2002, agregat kasar merupakan agregat yang mempunyai ukuran butir antara 5 mm (No. 4) sampai 40 mm ($1\frac{1}{2}$ inch). Agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah (split) yang diperoleh dari pemecahan batu yang lebih besar. Untuk menghasilkan beton yang mempunyai sifat mudah dikerjakan (*workability*) yang baik, homogen dan kerapatan yang baik. Sifat dari agregat kasar akan mempengaruhi kekuatan akhir dari beton keras dan daya tahannya

terhadap disintegrasi beton, cuaca, dan efek-efek perusak lainnya. Adapun persyaratan batas-batas susunan besar butir agregat kasar (kerikil atau koral) sesuai dengan SNI 2834-2000 dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.3 Persyaratan batas-batas susunan besar butir agregat kasar (Kerikil) sesuai dengan SNI 2834-2000

Ukuran mata ayakan (mm)	Presentase berat bagian yang lewat Ayakan		
	Ukuran nominal agregat (mm)		
	38-4,76	19,0-4,76	9,6-4,76
38,1	95-100	100	
19,0	37-70	95-100	100
9,52	10-40	30-60	50-85
4,76	0-5	0-10	0-10

2.3.4 Air Laut

Menurut Peureulak (2009) air laut adalah air yang berasal dari laut atau samudera yang memiliki kadar garam rata-rata 3,5%, artinya dalam 1 liter air laut terdapat 35 mg garam. Perbedaan utama antara air laut dan air tawar adalah, adanya kandungan garam dalam air laut, sedangkan pada air tawar tidak mengandung garam.

Menurut Lyman dan Fleming (2009) dalam Peureulak garam yang terkandung didalam air laut dapat dilihat dari Tabel 2.3

Tabel 2.4 Garam yang terkandung dalam air laut

Nama Senyawa	Persentase Garam
NaCl	68,1%
HgCl ₂	14,4%
NaSO ₄	11,4%
KCl	3,9%
CaCl ₂	3,2%
NaHCO ₃	0,3%
KBr	0,3%
Lain-lainnya	0,1%

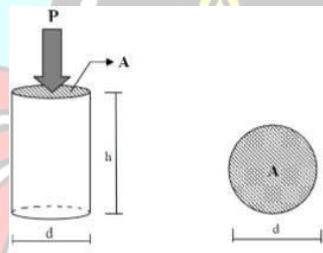
2.4 Kuat Tekan Beton

Kuat tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi kekuatan struktur dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan (Mulyono, 2004). Untuk perhitungan kuat tekan beton digunakan Persamaan (2.1), dan ilustrasi beban pada benda uji ditunjukkan pada Gambar 2.1

$$f_c = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (2.1)$$

dimana:

- f_c = kuat tekan beton (kg/cm^2)
- P = beban maksimum (kg)
- A = luas penampang benda uji (cm^2)



Gambar 2.1 Ilustrasi pembebanan pada pengujian kuat tekan beton

Seluruh beton yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi kuat tekan yang disyaratkan dalam Tabel 2.4 (atau berdasarkan hasil uji laboratorium yang berwenang). Bila pengambilan contoh, perawatan dan pengujian sesuai dengan SNI 03-1974-1990, SNI 03-4810-1998, SNI 03-2493-1991, SNI 03-2458-1991.

Tabel 2.5 Ketentuan sifat campuran

Jenis beton	Mutu beton		Kuat tekan minimum (Mpa) benda uji silinder $\phi 15 - 30$ cm	
	f_c' (Mpa)	σ_{bk}' (Kg/cm ²)	7 hari	28 hari
Mutu tinggi	50	K600	32,5	50,0
	45	K500	26,0	40,0
	35	K400	24,0	33,0
Mutu sedang	30	K350	21,0	29,0
	25	K300	18,0	25,0
	20	K250	15,0	21,0
Mutu rendah	15	K175	9,5	14,5
	10	K125	7,0	10,5

2.5 Perawatan Beton

Curing (perawatan) pada beton memainkan peran penting pada pengembangan kekuatan dan daya bahan beton, proses curing dilaksanakan segera setelah proses pencetakan selesai. Proses curing ini meliputi pemeliharaan kelembaban dan kondisi suhu, baik dalam beton maupun di permukaan beton dalam periode waktu tertentu.

Setelah dilakukan pengecoran, beton tersebut dalam waktu pengikatan dan pengerasan harus mendapat perawatan baik supaya mutu beton yang diharapkan dapat tercapai.

Tujuan pelaksanaan *curing* perawatan beton adalah memastikan reaksi hidrasi senyawa semen termasuk bahan tambahan optimal sehingga mutu beton yang diharapkan dapat tercapai dan menjaga supaya tidak terjadi susut yang berlebihan pada beton akibat kehilangan kelembaban yang terlalu cepat

atau tidak seragam sehingga dapat menyebabkan retak. Poin-poin yang harus diperhatikan saat perawatan beton :

1. Memastikan beton terlindungi dari temperature ekstrem dan dari sinar matahari langsung serta angin yang dapat mengurangi mutu beton
2. Memastikan metode perawatan yang digunakan serta waktu mulai dan durasi perawatan sesuai yang disyaratkan.



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bahan dan Beton jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang. Lama waktu penelitian ini sampai dengan penyusunan laporan tugas akhir selama 7 (tujuh) bulan, mulai bulan Maret sampai dengan September 2023.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Secara umum peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan yang ada pada Laboratorium Bahan dan Beton Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang. Adapun alat yang digunakan adalah:

1. Cetakan beton silinder dengan ukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
2. Satu set alat uji karakteristik material.
3. Timbangan digital dan timbangan analog.
4. Mesin pengaduk (*concrete mixer*).
5. Meja penggetar (*vibrator*).
6. Alat *compression testing machine*.

3.2.2 Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Semen : Semen PCC tipe I
2. Agregat kasar : koral batu pecah dari Bili-Bili
3. Agregat halus : pasir alam dari Lasape

4. Air pencampur : Air laut dari Pantai Dusun Sampulungan,
Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar
(5°14'47"S 119°22'46"E)

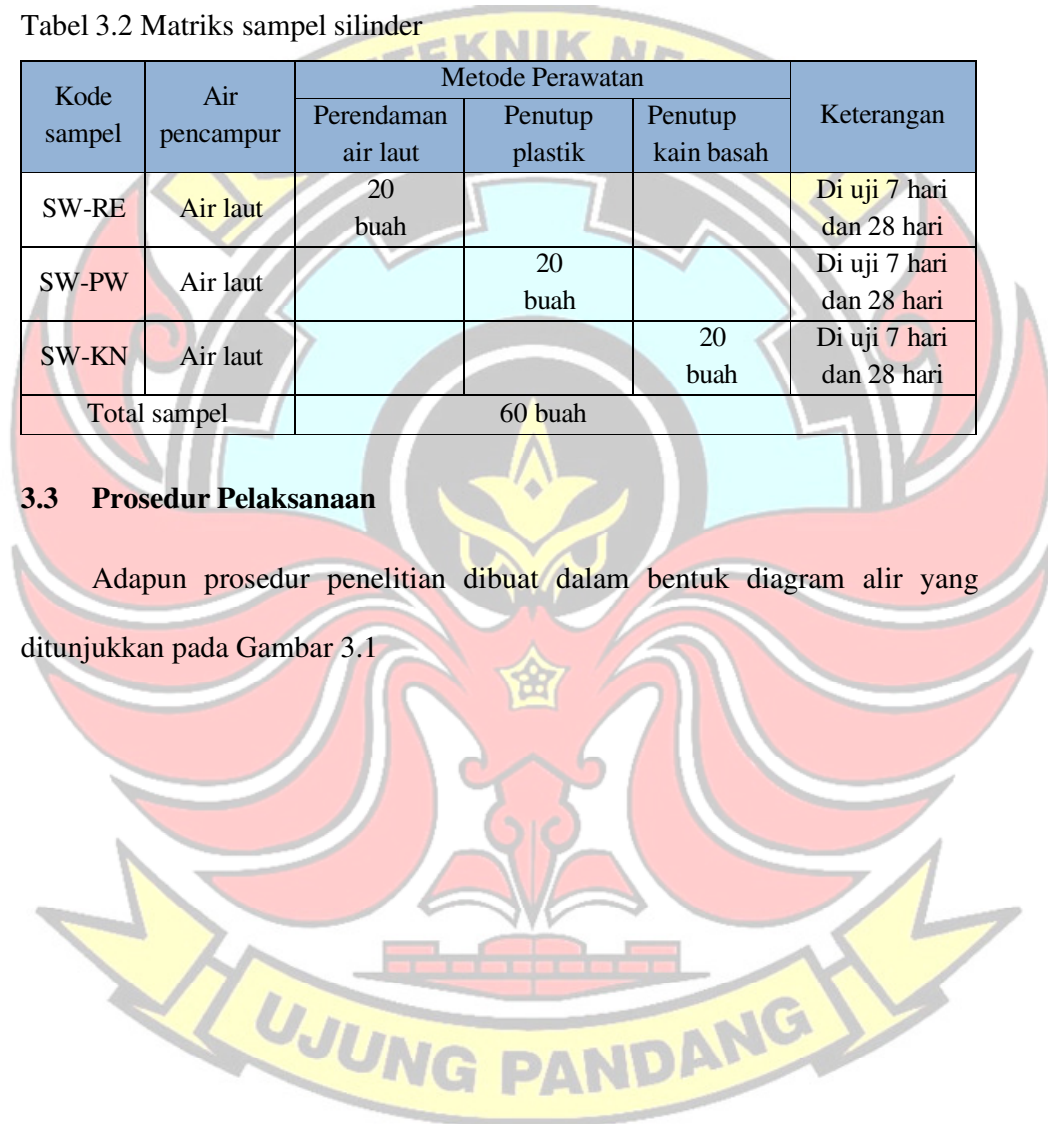
3.2.3 Tabel Matriks Silinder

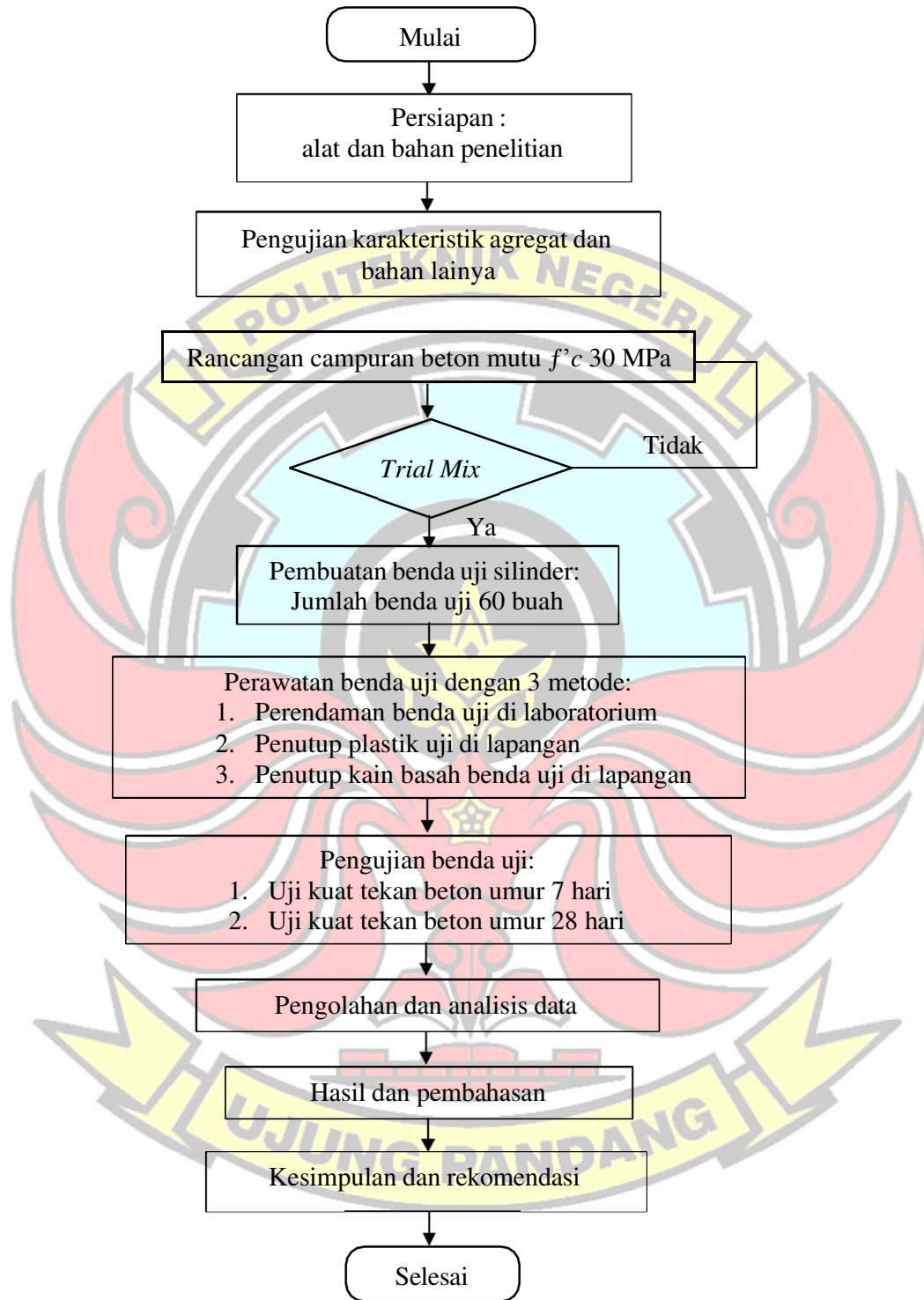
Tabel 3.2 Matriks sampel silinder

Kode sampel	Air pencampur	Metode Perawatan			Keterangan
		Perendaman air laut	Penutup plastik	Penutup kain basah	
SW-RE	Air laut	20 buah			Di uji 7 hari dan 28 hari
SW-PW	Air laut		20 buah		Di uji 7 hari dan 28 hari
SW-KN	Air laut			20 buah	Di uji 7 hari dan 28 hari
Total sampel		60 buah			

3.3 Prosedur Pelaksanaan

Adapun prosedur penelitian dibuat dalam bentuk diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3.1





Gambar 3.1 Diagram alir kegiatan penelitian

3.3.1 Rancangan Campuran Beton (Concrete Mix Design)

Rancangan campuran beton dalam penelitian ini menggunakan SNI 2834-2000.

3.3.2 Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi kajian kepustakaan dan perancangan yang dapat memudahkan proses pengambilan data dan mobilisasi bahan penelitian.

1. Untuk persiapan air digunakan air laut yang disimpan di wadah tertutup lebih dari 24 jam sebelum dilakukan proses pengecoran.
2. Untuk persiapan material alam seperti batu pecah dan pasir dilakukan pengujian karakteristik. Pada tahap ini juga dilakukan *trial mix* dan *mix design* setelah semua data pengujian karakteristik agregat yang diperlukan.

3.3.3 Tahap Pelaksanaan

Tahap Pelaksanaan terdiri dari:

1. Pembuatan benda uji
Pembuatan benda uji beton silinder berdiameter 10 cm dan tinggi 20 cm dengan jumlah keseluruhan benda uji yaitu 60 sampel untuk kuat tekan $f'c$ 30 MPa sesuai dengan SNI-2493-2011. Pengujian beton segar berupa pengujian *slump* yang bertujuan untuk mengetahui *workability* beton segar dan mengecek kesesuaian dengan *slump* rencana sesuai SNI-1972-2008.
2. Perawatan (*curing*)
Perawatan benda uji dilakukan dengan 3 (tiga) metode perawatan yaitu perendaman, penutup plastik, dan penutup kain basah.

Adapun tahapan prosedur perawatan dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Tahapan metode perawatan

No.	Kode sampel	Tahapan metode perawatan:			
		Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4
1	RE	24 jam setelah dicetak, sampel dibuka dari cetakan	Sampel direndam dalam wadah air laut yang ditempatkan kondisi <i>indoor</i>	Sampel dirawat dalam kontainer rendaman air laut sampai umur 7 dan 28 hari dengan suhu rata-rata 29°C	Sampel diuji tekan 7 dan 28 hari
2	KN	24 jam setelah dicetak, sampel dibuka dari cetakan, lalu dibungkus kain kemudian disiram air laut	Sampel disiram air laut dengan durasi penyiraman 60 detik setiap sampel selama 7 hari, lalu ditempatkan dalam wadah kontainer kondisi <i>indoor</i>	Setelah dirawat dan dibiarkan dalam kontainer sampai umur 7 dan 28 hari	Sampel diuji tekan 7 dan 28 hari
3	PW	24 jam setelah dicetak, sampel dibuka dari cetakan, lalu dibalut dengan plastik <i>wrap</i>	Sampel yang terbalut dengan plastik ditempatkan dalam wadah kontainer kondisi <i>indoor</i>	Setelah dirawat dan dibiarkan dalam kontainer sampai umur 7 dan 28 hari	Sampel diuji tekan 7 dan 28 hari

3. Pengujian Sampel

Sebelum pengujian kuat tekan beton pencampur air laut, dilakukan kaping beton sesuai SNI-6369-2008. Kemudian dilakukan pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari sebanyak 5 sampel, dan pada umur 28 hari sebanyak 15 sampel. Pengujian kuat tekan benda uji silinder diameter 10 cm dan tinggi 20 cm ini menggunakan alat *Compression Testing Mechine*. Perhitungan kuat tekan benda uji dengan menggunakan Persamaan (3.1).

$$f'_c = \frac{P}{A} \quad (3.1)$$

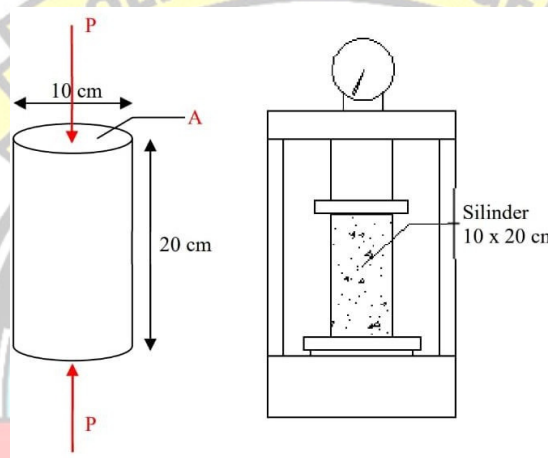
dimana:

f_c = kuat tekan beton (kg/cm^2)

P = beban maksimum (kg)

A = luas penampang benda uji (cm^2)

Adapun mekanisme pengujian kuat tekan beton ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.2 Mekanisme pengujian kuat tekan beton

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat

4.1.1 Karakteristik Agregat Halus

Hasil dari pengujian karakteristik agregat halus berasal dari pasir sungai Lasape, Kabupaten Pinrang, dapat dilihat pada Tabel 4.1. Hasil pengujian menunjukkan bahwa karakteristik agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini memenuhi standar serta dikategorikan zona II (halus) yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengujian karakteristik agregat halus (pasir sungai)

No	Karakteristik	Hasil	Range	Standar pengujian	Keterangan
1	Kadar air (%)	2,25	0,2 - 4	SNI 03-1971-1990	Memenuhi
2	Kadar lumpur (%)	1,12	maks. 5	SNI 03-4142-1996	Memenuhi
3	Berat jenis SSD (gr)	2,26	1,6 s/d 3,2	SNI 03-1970-1990	Memenuhi
4	Penyerapan (%)	2,21	0,2 s/d 2	SNI 03-1970-1990	Relatif Tinggi
5	Berat volume (kg/liter)	1,57	1,4 s/d 1,9	SNI 03-4804-1998	Memenuhi
6	Modulus kehalusan	2,92	2,1 s/d 3,1	SNI 03-1968-1990	Memenuhi
7	Kadar organik	NO.2	< No. 3	SNI 03-2816-1992	Memenuhi

(Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium, Lampiran Hal 33-54)

Mengenai penyerapan yang tergolong keterangan relatif tinggi masih tetap bisa digunakan namun perlu dilakukan perlakuan khusus harus dalam keadaan SSD agar penyerapan tidak relatif tinggi.

4.1.2 Karakteristik Agregat Kasar

Hasil pengujian karakteristik agregat kasar batu pecah dari Bili-bili, Kabupaten Gowa dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil pengujian karakteristik agregat kasar batu pecah (0,5-1)

No	Karakteristik	Hasil	Range	Standar pengujian	Keterangan
1	Kadar air (%)	1,67	0,4 s/d 4	SNI 03-1971-1990	Memenuhi
2	Kadar lumpur (%)	1,16	maks. 1	SNI 03-4142-1996	Relatif Tinggi
3	Berat jenis ssd	2,61	2,5 s/d 2,7	SNI 03-1969-1990	Memenuhi
4	Penyerapan (%)	1,94	< 3	SNI 03-1969-1990	Memenuhi
5	Berat volume (kg/ltr)	1,39	1,4 s/d 1,9	SNI 03-4804-1998	Relatif Rendah
6	Modulus kehalusan	5,64	5,5 s/d 8,5	SNI 03-1968-1990	Memenuhi
7	Keausan (%)	22,85	15 s/d 50	SNI 03-2417-1991	Memenuhi

(Sumber: Pengujian Laboratorium, Lampiran Hal.33-54)

Untuk kadar lumpur yang tergolong keterangan relatif tinggi masih tetap bisa digunakan namun dilakukan perlakuan khusus seperti dicuci kembali sebelum digunakan agar mengurangi kadar lumpur yang terkandung dan berat volume yang tergolong keterangan relatif rendah masih tetap bisa digunakan namun perlu dilakukan perlakuan khusus seperti pada saat penusukan lebih diperhatikan.

Tabel 4.3 Hasil pengujian karakteristik agregat kasar batu pecah (1-2)

No	Karakteristik	Hasil	Range	Standar pengujian	Keterangan
1	Kadar air (%)	1,67	0,4 s/d 4	SNI 03-1971-1990	Memenuhi
2	Kadar lumpur (%)	1,16	maks. 1	SNI 03-4142-1996	Relatif Tinggi
3	Berat jenis ssd	2,61	2,5 s/d 2,7	SNI 03-1969-1990	Memenuhi
4	Penyerapan (%)	1,94	< 3	SNI 03-1969-1990	Memenuhi
5	Berat volume (kg/ltr)	1,39	1,4 s/d 1,9	SNI 03-4804-1998	Relatif Rendah
6	Modulus kehalusan	5,64	5,5 s/d 8,5	SNI 03-1968-1990	Memenuhi
7	Keausan (%)	22,85	15 s/d 50	SNI 03-2417-1991	Memenuhi

(Sumber: Pengujian Laboratorium, Lampiran Hal.33-54)

Mengenai berat volume yang tergolong keterangan relatif rendah masih tetap bisa digunakan namun perlu dilakukan perlakuan khusus seperti pada saat penusukan lebih diperhatikan agar berat volume dapat memenuhi.

Berdasarkan data hasil pengujian uji karakteristik agregat, diperoleh hasil uji yang memenuhi spesifikasi sesuai dengan standar dan SNI.

4.2 Rancangan Campuran Beton (*Mix Design*)

Metode untuk perancangan proporsi campuran beton (*mix design*) dalam penelitian ini menggunakan SNI dengan nilai FAS yang digunakan sebesar 0,38. Proporsi material campuran beton 1 m³ yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Komposisi campuran beton

No.	Komposisi campuran beton 1 m ³	Berat (kg/m ³)
1	FAS	0.38
2	Air Laut	170
3	PCC	445
4	Pasir	640.3
5	Batu Pecah 0.5-1	539.2
6	Batu Pecah 1-2	505.5
7	<i>Super Plasticizer (SP)</i>	4.45

(Sumber: Hasil Perhitungan *Mix Design*, Lampiran Hal 55-64)

Dalam lima kali *batch* rata-rata nilai pengujian *slump* yaitu 11 cm, temperatur beton basah yaitu 30°C, dan berat isi beton basah yaitu 2285 kg/m³.

4.3 Hasil Kuat Tekan

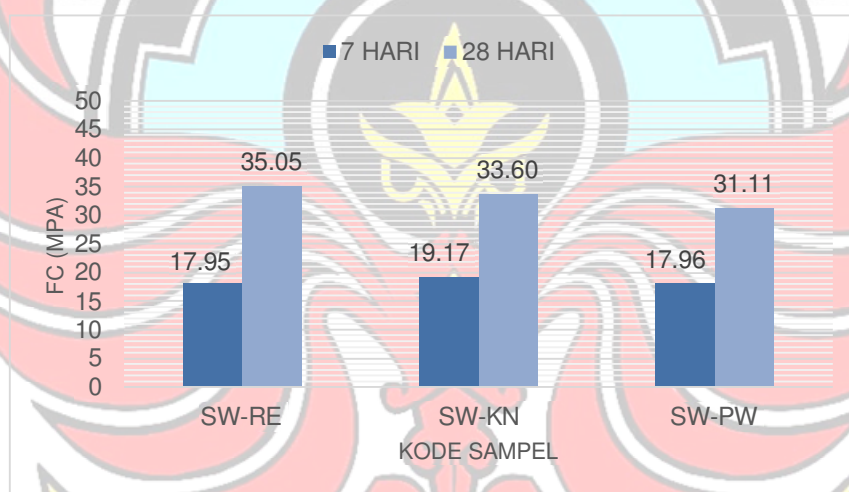
Pengujian kuat tekan beton silinder diameter 10 cm dan tinggi 20 cm dilakukan pada umur perawatan 28 hari dengan jumlah sampel 15 buah benda uji, dan umur perawatan 7 hari dengan jumlah sampel 5 buah.

Tabel 4.5 kuat tekan rata-rata benda uji (f_{cr})

Kode sampel	Umur (hari)	f_{cr} (Mpa)
RE	7	17.95
	28	35.05
KN	7	19.17
	28	33.60
PW	7	17.96
	28	31.11

(Sumber: Pengujian Laboratorium, Lampiran Hal 65-71)

Adapun perkembangan kuat tekan rata-rata benda uji dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Perkembangan hasil kuat tekan rata-rata benda uji

Dari Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa persentase peningkatan kuat tekan pada umur 28 hari dengan kuat tekan umur 7 hari pada perawatan perendaman (RE) yaitu sebesar 95,26%, perawatan penutup kain basah (KN) sebesar 75,27%, dan perawatan penutup plastik (PW) sebesar 73,21%. Persentase peningkatan terbesar kuat tekan rata-rata sampel terjadi pada metode perawatan perendaman

(RE). Adapun rumus untuk mengetahui persentase peningkatan yaitu : sampel umur 28H – sampel 7H / sampel 7H x 100%.

Dan dari Tabel 4.5 dan Gambar 4.1 dapat dilihat hasil kuat tekan rata-rata sampel umur 28 hari metode perawatan Perendaman (RE) untuk air laut sebesar 35,05 MPa, Penutup kain basah (KN) sebesar 33,60 MPa dan Penutup plastik (PW) sebesar 31,11 MPa. Dari ketiga metode perawatan yang menghasilkan kuat tekan rata-rata terbesar umur 28 hari berturut turut adalah Perendaman (RE), Penutup kain basah (KN), dan Penutup plastik (PW). Untuk kuat tekan rata-rata sampel umur 28 hari metode perawatan Perendaman (RE) untuk air tawar sebesar 36,61 Mpa (*data tugas akhir rusdianto dan sunarti*). Menunjukkan hasil kuat tekan metode perendaman lebih besar dari air laut tapi peningkatannya tidak signifikan.

Hasil uji kuat tekan benda uji pada metode perawatan perendaman, perawatan penutup plastik dan penutup kain basah pada umur 28 hari dapat dilihat pada Tabel 4.6.

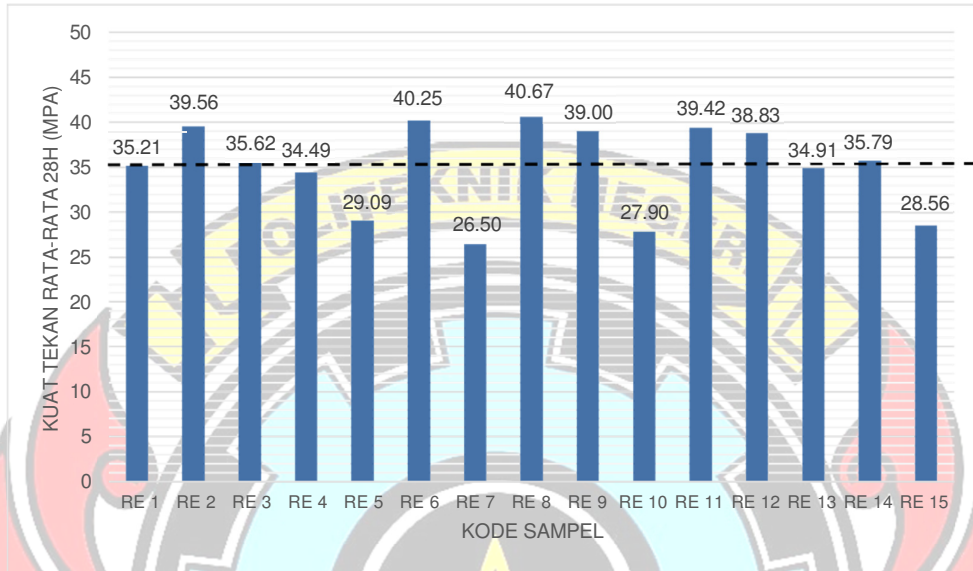
Tabel 4.6 Hasil uji kuat tekan benda uji pada metode perawatan perendaman, penutup kain basah, dan penutup plastik pada umur 28 hari

No.	Kode sampel	Berat volume (Kg/m ³)	<i>f_c</i> 28 hari (MPa)	<i>f_{cr}</i> (MPa)
Metode Perawatan Perendaman				
1	SW-RE1	2340	35.21	35.05
2	SW-RE2	2300	39.56	
3	SW-RE3	2346	35.62	
4	SW-RE4	2368	34.49	
5	SW-RE5	2360	29.09	
6	SW-RE6	2417	40.25	
7	SW-RE7	2324	26.50	
8	SW-RE8	2370	40.67	

9	SW-RE9	2329	39.00	
10	SW-RE10	2312	27.90	
11	SW-RE11	2345	39.42	
12	SW-RE12	2278	38.83	
13	SW-RE13	2223	34.91	
14	SW-RE14	2217	35.79	
15	SW-RE15	2287	28.56	
Metode Perawatan Penutup Kain Basah				
1	SW-KN1	2368	41.05	
2	SW-KN2	2354	39.03	
3	SW-KN3	2361	33.22	
4	SW-KN4	2345	42.28	
5	SW-KN5	2342	25.52	
6	SW-KN6	2287	32.49	
7	SW-KN7	2283	30.16	
8	SW-KN8	2366	30.78	33.60
9	SW-KN9	2296	36.21	
10	SW-KN10	2307	32.41	
11	SW-KN11	2322	31.20	
12	SW-KN12	2227	28.11	
13	SW-KN13	2282	36.87	
14	SW-KN14	2261	32.53	
15	SW-KN15	2271	32.17	
Metode Perawatan Penutup Plastik				
1	SW-PW1	2314	24.50	
2	SW-PW2	2318	32.04	
3	SW-PW3	2335	33.35	
4	SW-PW4	2308	26.91	
5	SW-PW5	2309	32.23	
6	SW-PW6	2267	27.19	
7	SW-PW7	2266	27.12	
8	SW-PW8	2287	31.44	31.11
9	SW-PW9	2274	31.63	
10	SW-PW10	2326	32.99	
11	SW-PW11	2228	33.46	
12	SW-PW12	2260	33.46	
13	SW-PW13	2222	35.69	
14	SW-PW14	2259	37.31	
15	SW-PW15	2238	27.38	

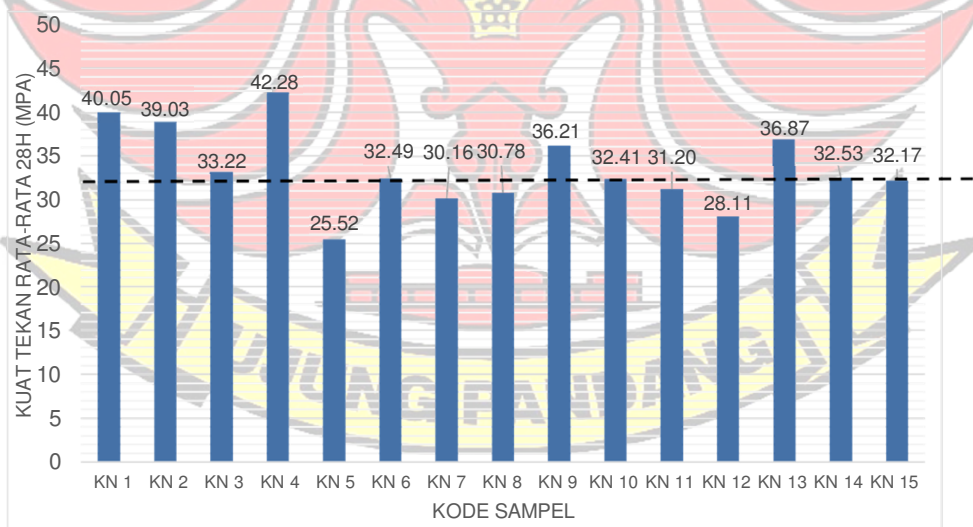
(Sumber: Pengujian Laboratorium, Lampiran Hal 62-68)

Adapun perkembangan hasil uji kuat tekan benda uji pada metode perawatan perendaman umur 28 hari dapat dilihat pada Gambar 4.2.



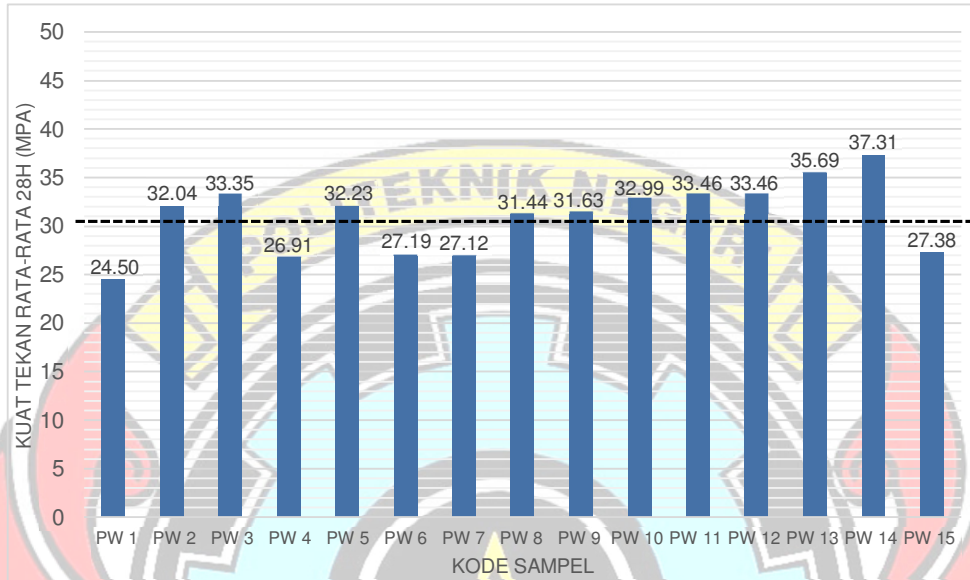
Gambar 4.2 Hasil uji kuat tekan metode perawatan perendaman

Adapun hasil uji kuat tekan benda uji pada metode perawatan penutup kain basah umur 28 hari dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil uji kuat tekan metode perawatan penutup kain basah

Adapun hasil uji kuat tekan benda uji pada metode perawatan penutup plastik umur 28 hari dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil uji kuat tekan metode perawatan penutup plastik

Dari Gambar 4.2 sampai 4.4 terlihat bahwa kuat tekan rata-rata sampel sampai umur 28 hari metode perawatan Perendaman (RE) sebesar 35,05 MPa, Penutup kain basah (KN) sebesar 33,60 MPa dan Penutup plastik (PW) sebesar 31,11 MPa. Dari ketiga metode perawatan yang menghasilkan kuat tekan rata-rata terbesar sampai umur 28 hari adalah Metode Laboratorium Perendaman (RE) kemudian disusul Penutup kain basah (KN) dan Penutup plastik (PW). Kuat tekan rata-rata sampel sampai umur 28 hari untuk metode perawatan lapangan penutup plastik (PW) dan penutup kain basah (KN) mengalami penurunan di bandingkan metode perawatan laboratorium (RE) sebesar 4,13% untuk metode penutup kain basah (KN) dan 11,24% untuk metode penutup plastik (PW).

Dari Gambar 4.2 sampai 4.4 terlihat bahwa standar deviasi sampel sampai umur 28 hari metode perawatan Perendaman (RE) sebesar 4,89 Mpa, Penutup Kain basah (KN) sebesar 4,67 Mpa dan Penutup Plastik (PW) sebesar 3,66 Mpa. Dari ketiga metode perawatan yang menghasilkan standar deviasi terbesar sampai umur 28 hari adalah Metode Laboratorium Perendaman (RE) kemudian disusul penutup kain basah (KN) dan Penutup plastik (PW).



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian karakteristik Pengujian kuat tekan beton dengan metode perawatan laboratorium perendaman (RE), metode perawatan lapangan penutup plastik (PW) dan metode penutup kain basah (KN) pada umur 7 dan 28 hari diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kuat tekan rata rata sampel sampai umur 7 hari yang lebih baik adalah perawatan lapangan penutup plastik (PW). Kuat tekan rata-rata sampel sampai umur 28 hari untuk metode perawatan lapangan penutup plastik (PW) dan penutup kain basah (KN) mengalami penurunan di bandingkan metode perawatan laboratorium (RE) sebesar 4,13% untuk metode penutup kain basah (KN) dan 11,24% untuk metode penutup plastik (PW).
2. Metode perawatan lapangan yang paling efektif adalah metode perawatan lapangan penutup kain basah (KN) lebih baik dibanding penutup plastik (PW) tetapi perbedaan kuat tekan tidak terlalu signifikan sebesar 7,41%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada proses pembuatan sampel harus diperhatikan pemadatan beton segar pada cetakan agar volume beton basah sesuai dengan SNI dan pada saat perakitan cetakan perlu diperhatikan bentuk agar presisi.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk penggunaan metode perawatan lain.
3. Untuk penelitian yang akurat perlu ditinjau pengaruh air laut dengan jangka waktu yang lama terutama terhadap tulangan beton.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali dkk. 2018. *Pengaruh Air Laut sebagai Air Pencampur dan Perawatan pada Karakteristik Pasta Semen dan Mortar*. Dalam Jurnal Intek V (I): 28-33.
- Junaid Annisa. 2013. *Studi Kekuatan Beton yang Menggunakan Air Laut sebagai Air Pencampur Pada Daerah Pasang Surut*. (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 1972-2008. (*Cara Uji Slump Beton*). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1771-1990. (*Metode Pengujian Kadar Air Agregat*). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1968-1990. (*Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar*). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1969-1990. (*Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan air Agregat Kasar*). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1970-1990. (*Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan air Agregat Halus*). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1991. SNI 03-2417-1991. (*Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles*). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 03-2816-1992. (*Metode Pengujian Kotoran Organik dalam Pasir untuk Cmpuran Mortar dan Beton*). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. SNI 03-4142-1996. (*Metode Pengujian Jumlah Bahan dalam Agregat yang Lolos Saringan Nomor 200 (0,0075 mm)*). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. SNI 03-4804-1998. (*Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat*). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-2834-2000. (*Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 6369-2008. (*Tata Cara Pembuatan Kaping untuk Benda Uji Silinder Beton*). Jakarta.

- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 2493-2011. (*Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium*). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 1974- 2011. (*Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*). Jakarta.
- Budi, Ki Catur dkk. 2020 *Pengaruh Metode Perawatan Beton Dengan Suhu Normal Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi 5 (2): 460-467.*
- Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi.
- Peureulak, I. 2009. Sifat-Sifat Fisik Serta Kimia Air Laut. Diakse pada tanggal 6 september 2010. Pukul 16.00. <http://jeneieb-nautika.blogspot.com>.
- Rosida E. 2007. *Pengaruh Penggunaan Bahan Tambahan Abu Sekam Padi terhadap Kuat Tekan dan Workabilitas Beton*, Tugas Akhir. Pekanbaru. Program Strata I Teknik Sipil Universitas Islam Riau
- Supriadi, D. 2016. *Pengaruh Penambahan Abu Sekam Pada Beton Dalam Mengantisipasi Kerusakan Akibat Magnesium Sulfat*. Tugas Akhir. . Pekanbaru. Fakultas Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau
- Simanjuntak, Yuni Monalisa (2021) *Analisa Perbandingan Kuat Tekan Beton Dengan Berbagai Cara Perawatan (Disiram, Direndam, Ditutup Goni Dan Tidak Dirawat) Mutu $F'c = 45 \text{ Mpa}$ (Study laboratorium)* 10 (1): 95-103.
- Tjokrodimulyo, Kardiyono. 1996. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Nafiri.

TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2023



STUDI EFEKTIVITAS METODE PERAWATAN LAPANGAN
DENGAN PENUTUP PLASTIK DAN PENUTUP KAIN BASAH
PADA PRODUKSI BETON PENCAMPUR AIR LAUT



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT HALUS

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Berat Jenis & Penyerapan
Material : Agregat Halus (Pasir sungai)
Sumber Material : Pasir Lasape, Kabupaten Pinrang
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian

Uraian		Satuan	Sampel			Rata-rata
			I	II	III	
Berat contoh SSD	BJ	gram	500.0	500.1	500.0	500.0
Berat picnometer + air + sampel	W1	gram	1000.7	980.2	1000.4	993.8
Berat picnometer + air	W3	gram	696.23	675.23	696.23	689.2
Berat contoh kering oven	W2	gram	488.52	489.53	489.6	489.2
Berat jenis kering oven	$W2/(W3+BJ-W1)$	gram	2.50	2.51	2.50	2.5
Berat jenis SSD	$BJ/(W3+BJ-W1)$	gram	2.56	2.56	2.55	2.56
Berat semu	$W2/(W3+W2-W1)$	gram	2.65	2.65	2.64	2.6
Penyerapan	$((BJ-W2)/W2) \times 100\%$	%	2.35%	2.15%	2.13%	2.21%

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT HALUS

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Analisa Saringan
Material : Agregat Halus (Pasir sungai)
Sumber Material : Pasir Lasape, Kabupaten Pinrang
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian

Nomor saringan	Ukuran saringan (mm)	Berat awal benda uji = 3000 gr				
		Berat tertahan (gr)	Jumlah Berat tertahan (gr)	Persentase Kumulatif Tertahan (%)	Persentase Lewat (%)	Zona II
No. 4	4.8	39.46	39.46	1.31	98.69	90-100
No. 8	2.4	121.62	161.08	5.36	94.64	75-100
No. 16	1.2	282.47	443.55	14.76	85.24	55-90
No. 30	0.6	1778.28	2221.83	73.95	26.05	35-59
No. 50	0.3	710.06	2931.89	97.59	2.41	9-30
No. 100	0.15	58.82	2990.71	99.55	0.45	0-10
No. 200	0.075	0.14	2990.85	99.55	0.45	-
Pan	-	13.49	3004.34	100.00	0.00	-
Jumlah	-	3004.34	14783.7		307.92	-
Modulus Kehalusan				2,925		

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT HALUS

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Kadar Lumpur
Material : Agregat Halus (Pasir sungai)
Sumber Material : Pasir Lasape, Kabupaten Pinrang
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian

Pengujian	Rumus	Satuan	Percobaan		
			I	II	III
Berat kering benda uji	W1	gr	1000.11	1000	1000
Berat kering benda uji sesudah pencucian	W2	gr	992.04	980.72	993.66
Bahan lolos dengan nomor	$\frac{W1 - W2}{W1} \times 100 \%$	%	0.81	1.93	0.634
Rata-rata		%	1.12		

Makassar, 2023
Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT HALUS

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Berat Isi/Volume
Material : Agregat Halus (Pasir sungai)
Sumber Material : Pasir Lasape, Kabupaten Pinrang
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian

Uraian	Kondisi padat			Kondisi gembur		
	I	II	III	I	II	III
Berat agregat + penakar, G (kg)	6.58	6.58	6.62	6.24	6.24	6.28
Berat penakar, T (kg)	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Volume penakar, V (liter)	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
Berat volume agregat, M (kg/liter)	1.62	1.62	1.64	1.50	1.50	1.52
Berat volume agregat pada setiap kondisi, M (kg/liter)	1.63			1.51		
Rata-rata berat volume agregat, M (kg/liter)	1.57					

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT HALUS

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Kadar Organik
Material : Agregat Halus (Pasir sungai)
Sumber Material : Pasir Lasape, Kabupaten Pinrang
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian

Uraian	Satuan	Percobaan
Air	%	97
Larutan NaOH	%	3
Warna setelah di diamkan selama \pm 24 jam	-	2

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT HALUS

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Kadar Air
Material : Agregat Halus (Pasir sungai)
Sumber Material : Pasir Lasape, Kabupaten Pinrang
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian

URAIAN	PERCOBAAN		
	I	II	III
Berat benda uji mula-mula + talam, W1 (gr)	2006.68	2005.71	2004.55
Berat benda uji kering + talam, W2 (gr)	1961.90	1962.22	1959.63
Kadar air = $\frac{W_2 - W_1}{W_2} \times 100\%$	2.28%	2.22%	2.29%
Kadar air rata-rata	2.25%		

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT KASAR

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Berat jenis dan Penyerapan
Material : Agregat Kasar (Batu Pecah)
Sumber Material : Tambang Bontojai , Bili-bili
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian

Agregat Kasar Batu Pecah 0,5 - 1 cm

Uraian		Satuan	Sampel			Rata-rata
			I	II	III	
Berat benda SSD	Bj	gram	3000.14	3000.1	3000.14	3000.127
Berat benda uji didalam air	W1	gram	1842.66	1855.76	1851.21	1849.877
Berat benda uji kering oven	W2	gram	2941.31	2944.80	2936.44	2940.85
Berat jenis kering oven	W2/Bj-W1	gram	2.54	2.57	2.56	2.56
Berat jenis SSD	Bj/Bj-W1	gram	2.59	2.62	2.61	2.61
Berat semu	W2/ W2 -W1	gram	2.68	2.70	2.71	2.69
Penyerapan	Bj- W2/W2x100%	%	2.00%	1.88%	2.17%	1.94%



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

Agregat Kasar Batu Pecah 1 - 2 cm

Uraian		Satuan	Sampel			Rata-rata
			I	II	III	
Berat benda SSD	Bj	gram	3001.7	3000.1	3000.14	3000.647
Berat benda uji di dalam air	W1	gram	1845.56	1822.19	1846.70	1838.15
Berat benda uji kering oven	W2	gram	2931.01	2943.19	2938.90	2937.7
Berat jenis kering oven	W2/Bj-W1	gram	2.54	2.50	2.55	2.52
Berat jenis SSD	Bj/Bj-W1	gram	2.60	2.55	2.60	2.6
Berat semu	W2/ W2 -W1	gram	2.70	2.63	2.69	2.66
Penyerapan	Bj- W2/W2x100%	%	2.41%	1.93%	2.08%	2.17%

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
 Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT KASAR

Proyek : Tugas Akhir
 Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
 Pengujian : Analisa Saringan
 Material : Agregat Kasar (Batu Pecah)
 Sumber Material : Tambang Bontojai , Bili-bili
 Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
 2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
 Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian

Analisa Saringan agregat kasar I (0,5-1)

Nomor saringan	Ukuran saringan (mm)	Berat awal benda uji = 3000 gr			
		Berat tertahan (gr)	Jumlah tertahan	Persentase Kumulatif Berat Tertahan (%)	Kumulatif Persentase Lolos (%)
No. 3	-		0	0.00	100.00
No. 1 ½	38.1	0	0.00	0.00	100.00
No. ¾	19	0	0.00	0.00	100.00
No. 3/8	12.5	1.23	1.23	0.04	99.96
No. 4	4.76	2056.3	2057.53	68.55	31.45
No. 8	2.4	901.86	2959.39	98.60	1.40
No. 16	1.2	15.39	2974.78	99.12	0.88
No. 30	0.6	3.03	2977.81	99.22	0.78
No. 50	0.3	1.71	2979.52	99.27	0.73
N0. 100	0.15	5.78	2985.30	99.47	0.53
N0. 200	-	1.01	2986.31	99.50	0.50
Pan	-	15.02	3001.33	100.00	0.00
Jumlah	-	3001.33	22923.2	564.27	436.23
Modulus Kehalusan		5.643			



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
 Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

Analisa Saringan agregat kasar II (0,5-1)

Nomor saringan	Ukuran saringan (mm)	Berat awal benda uji = 3000 gr			
		Berat tertahan (gr)	Jumlah tertahan	Persentase Kumulatif Berat Tertahan (%)	Kumulatif Persentase Lolos (%)
No. 3	-		0	0,00	100,00
No. 1 ½	38,1	0	0	0,00	100,00
No. ¾	19	0	0,00	0,00	100,00
No. 3/8	12,5	20,45	20,45	0,68	99,32
No. 4	4,76	2003,45	2023,90	67,47	32,53
No. 8	2,4	854,25	2878,15	95,95	4,05
No. 16	1,2	33,97	2912,12	97,09	2,91
No. 30	0,6	23,03	2935,15	97,85	2,15
No. 50	0,3	11,9	2947,05	98,25	1,75
NO. 100	0,15	15,73	2962,78	98,77	1,23
NO. 200		0,19	2962,97	98,78	1,22
Pan	-	36,57	2999,54	100,00	0,00
Jumlah	-	2999,54	22642,11	556,07	445,15
Modulus Kehalusan		5,561			

Analisa Saringan agregat kasar III (0,5-1)

Nomor saringan	Ukuran saringan (mm)	Berat awal benda uji = 3000 gr			
		Berat tertahan (gr)	Jumlah tertahan	Persentase Kumulatif Berat Tertahan (%)	Kumulatif Persentase Lolos (%)
No. 3	-		0	0,00	100,00
No. 1 ½	38,1	0	0	0,00	100,00
No. ¾	19	0	0,00	0,00	100,00
No. 3/8	12,5	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,76	1986,81	1986,81	66,22	33,78
No. 8	2,4	913,25	2900,06	96,66	3,34
No. 16	1,2	37,7	2937,76	97,91	2,09
No. 30	0,6	11,61	2949,37	98,30	1,70
No. 50	0,3	5,32	2954,69	98,48	1,52
NO. 100	0,15	10,9	2965,59	98,84	1,16
NO. 200		0,78	2966,37	98,87	1,13
Pan	-	33,96	3000,33	100,00	0,00
Jumlah	-	3000,33	22660,98	556,41	444,72
Modulus Kehalusan		5,564			

Makassar, 2023

Mengetahui,
 Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
 NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
 Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT KASAR

Proyek : Tugas Akhir
 Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
 Pengujian : Analisa Saringan
 Material : Agregat Kasar (Batu Pecah)
 Sumber Material : Tambang Bontojai , Bili-bili
 Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
 2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
 Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian

Analisa Saringan agregat kasar I (1-2)

Nomor saringan	Ukuran saringan (mm)	Berat awal benda uji = 3000 gr			
		Berat tertahan (gr)	Jumlah tertahan	Persentase Kumulatif Berat Tertahan (%)	Kumulatif Persentase Lolos (%)
No. 3	-		0	0.00	100.00
No. 1 ½	38.1	0	0	0.00	100.00
No. ¾	19	207.02	207.02	6.87	93.13
No 1/2		2682.19	2889.21	95.84	4.16
No. 3/8	12.5	101.44	2990.65	99.20	0.80
No. 4	4.76	21.46	3012.11	99.91	0.09
No. 8	2.4	0.23	3012.34	99.92	0.08
No. 16	1.2	0	3012.34	99.92	0.08
No. 30	0.6	0	3012.34	99.92	0.08
No. 50	0.3	0.2	3012.54	99.93	0.07
N0. 100	0.15	0.28	3012.82	99.94	0.06
N0. 200		0	3012.82	99.94	0.06
Pan	-	1.91	3014.73	100.00	0.00
Jumlah	-	3014.73	30188.92	801.44	298.62
Modulus Kehalusan		8.014			



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
 Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

Analisa Saringan Agregat kasar II (1-2)

Nomor saringan	Ukuran saringan (mm)	Berat awal benda uji = 3000 gr			
		Berat tertahan (gr)	Jumlah tertahan	Persentase Kumulatif Berat Tertahan (%)	Kumulatif Persentase Lolos (%)
No. 3	-		0	0,00	100,00
No. 1 ½	38,1	0	0	0,00	100,00
No. ¾	19	382,96	382,96	12,84	87,16
No 1/2		2460,37	2843,33	95,33	4,67
No. 3/8	12,5	117,45	2960,78	99,27	0,73
No. 4	4,76	18,37	2979,15	99,88	0,12
No. 8	2,4	0,46	2979,61	99,90	0,10
No. 16	1,2	0,08	2979,69	99,90	0,10
No. 30	0,6	0,27	2979,96	99,91	0,09
No. 50	0,3	0,1	2980,06	99,91	0,09
NO. 100	0,15	0	2980,06	99,91	0,09
NO. 200		0,2	2980,26	99,92	0,08
Pan	-	2,41	2982,67	100,00	0,00
Jumlah	-	2982,67	30028,53	806,85	293,23
Modulus kehalusan		8,068			

Analisa Saringan Agregat Kasar III (1-2)

Nomor saringan	Ukuran saringan (mm)	Berat awal benda uji = 3000 gr			
		Berat tertahan (gr)	Jumlah tertahan	Persentase Kumulatif Berat Tertahan (%)	Kumulatif Persentase Lolos (%)
No. 3	-	0	0	0,00	100,00
No. 1 ½	38,1	0	0	0,00	100,00
No. ¾	19	522,27	522,27	17,46	82,54
No 1/2		2386	2908,27	97,20	2,80
No. 3/8	12,5	66,78	2975,05	99,44	0,56
No. 4	4,76	13,11	2988,16	99,87	0,13
No. 8	2,4	1,96	2990,12	99,94	0,06
No. 16	1,2	0,09	2990,21	99,94	0,06
No. 30	0,6	0,09	2990,30	99,95	0,05
No. 50	0,3	0,16	2990,46	99,95	0,05
NO. 100	0,15	0,19	2990,65	99,96	0,04
NO. 200		0,06	2990,71	99,96	0,04
Pan	-	1,2	2991,91	100,00	0,00
Jumlah	-	2991,91	30328,11	813,71	286,33
Modulus Kehalusan		8,137			

Makassar,

2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT KASAR

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Keausan
Material : Agregat Kasar (Batu Pecah)
Sumber Material : Tambang Bontojai , Bili-bili
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian

Ukuran saringan		Gradasi pemeriksaan		Total sampel (gr)	Berat sampel yang tertahan saringan No 12
		D (fraksi 2 - 5 mm)			
lolos	Tertahan	berat tertahan, a (gr)	berat setelah, b (gr)		
1/4"	4	2500.1	3857.69	5000.17	3857.69
4	8	2500.07			

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT KASAR

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Kadar Lumpur
Material : Agregat Kasar (Batu Pecah)
Sumber Material : Tambang Bontojai , Bili-bili
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian (0,5-1)

Pengujian	Rumus	Satuan	Percobaan		
			I	II	III
Berat kering benda uji	W1	gr	1000.11	1000.01	1000.08
Berat kering benda uji sesudah pencucian	W2	gr	991.11	984.41	989.84
Bahan lolos dengan nomor 200	$\frac{W1 - W2}{W1} \times 100 \%$	%	0.90	1.56	1.02
Rata-rata		%	1.16		

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT KASAR

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Kadar Lumpur
Material : Agregat Kasar (Batu Pecah)
Sumber Material : Tambang Bontojai , Bili-bili
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian (1-2)

Pengujian	Rumus	Satuan	Percobaan		
			I	II	III
Berat kering benda uji	W1	gr	1000.13	1000.11	1000.31
Berat kering benda uji sesudah pencucian	W2	gr	996.44	996.61	995.52
Bahan lolos dengan nomor	$\frac{W1 - W2}{W1} \times 100 \%$	%	0.37	0.35	0.48
Rata-rata		%	0.40		

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT KASAR

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Berat Volume
Material : Agregat Kasar (Batu Pecah)
Sumber Material : Tambang Bontojai , Bili-bili
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian
Berat Volume Batu Pecah I (0,5-1 cm)

Uraian	Kondisi padat			Kondisi gembur		
	I	II	III	I	II	III
Berat agregat + penakar, G (kg)	6.06	6.14	6.12	5.79	5.77	5.62
Berat penakar, T (kg)	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
Volume penakar, V (liter)	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
Berat volume agregat, M (kg/liter)	1.44	1.47	1.46	1.34	1.34	1.28
Berat volume agregat pada setiap kondisi, M (kg/liter)	1.45			1.32		
Rata-rata berat volume agregat, M (kg/liter)	1.39					

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT KASAR

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Berat Volume
Material : Agregat Kasar (Batu Pecah)
Sumber Material : Tambang Bontojai , Bili-bili
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian

Berat Volume Batu Pecah II (1-2 cm)

Uraian	Kondisi padat			Kondisi gembur		
	I	II	III	I	II	III
Berat agregat + penakar, G (kg)	14.68	14.93	14.75	13.70	13.88	13.65
Berat penakar, T (kg)	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Volume penakar, V (liter)	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
Berat volume agregat, M (kg/liter)	1.44	1.48	1.45	1.30	1.32	1.29
Berat volume agregat pada setiap kondisi, M (kg/liter)	1.45			1.30		
Rata-rata berat volume agregat, M (kg/liter)	1.38					

Makassar, 2023
Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT KASAR

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Kadar air
Material : Agregat Kasar (Batu Pecah)
Sumber Material : Tambang Bontojai , Bili-bili
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian
Batu pecah I (0,5-1 cm)

URAIAN	PERCOBAAN		
	I	II	III
Berat benda uji mula-mula + talam, W1 (gr)	2000	2000	2000
Berat benda uji kering + talam, W2 (gr)	1970	1967	1965
Kadar air , = $\frac{W1-W2}{W2} \times 100\%$	1.53%	1.70%	1.78%
Kadar air rata-rata	1.67%		

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT KASAR

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Pengujian : Kadar air
Material : Agregat Kasar (Batu Pecah)
Sumber Material : Tambang Bontojai , Bili-bili
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Waktu Pengujian : 22 Mei 2023 s/d 26 Mei 2023

Tabel Data Hasil Pengujian
Batu pecah II (1-2 cm)

URAIAN	PERCOBAAN		
	I	II	III
Berat benda uji mula-mula + talam, W1 (gr)	2003	2005	2001
Berat benda uji kering + talam, W2 (gr)	1986	1996	1977
Kadar air , = $\frac{W1-W2}{W2} \times 100\%$	0.85%	0.45%	1.22%
Kadar air rata-rata	0.84%		

Makassar, 2023

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002

REKAPITULASI DATA PENGUJIAN

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Dikerjakan : Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026

1. Pengujian Agregat Halus (Pasir Sungai)

No	Karakteristik	Hasil	Nilai Rujukan	Keterangan
1.	Berat Jenis SSD	2,26	1,6 s/d 3,2	Memenuhi
2.	Kadar Lumpur	1,12%	Maks 5%	Memenuhi
3.	Berat Volume	1,57 Kg/liter	1,4 s/d 1,9 Kg/liter	Memenuhi
4.	Kadar Organik	Warna No.2	<No.3	Memenuhi
5.	Kadar Air	2,25%	0,2 s/d 4%	Memenuhi
6.	Penyerapan	2,21%	0,2 s/d 2%	Relatif Tinggi
7.	Modulus Kehalusan	2,92	2,2 s/d 3,1	Memenuhi

2. Pengujian Agregat Kasar (Batu Pecah 0,5-1)

No.	Karakteristik	Hasil	Nilai Rujukan	Keterangan
1.	Berat Jenis SSD	2,61	2,5 s/d 2,7	Memenuhi
2.	Kadar Lumpur	1,16 %	Maks 1%	Relatif Tinggi
3.	Berat Volume	1,39 Kg/liter	1,4 s/d 1,9 Kg/liter	Relatif Rendah
4.	Keausan	22,85 %	15-50%	Memenuhi
5.	Kadar Air	1,67 %	0,4 s/d 4%	Memenuhi
6.	Penyerapan	1,94 %	< 3%	Memenuhi
7.	Modulus Kehalusan	5,64	5,5 s/d 8,5	Memenuhi

3. Pengujian Agregat Kasar (Batu Pecah 1-2)

No	Karakteristik	Hasil	Nilai Rujukan	Keterangan
1.	Berat Jenis SSD	2,6	2,5 s/d 2,7	Memenuhi
2.	Kadar Lumpur	0,40	Maks 1%	Memenuhi
3.	Berat Volume	1,38	1,4 s/d 1,9 Kg/liter	Relatif Rendah
4.	Keausan	22,85	15-50%	Memenuhi
5.	Kadar Air	0,84	0,4 s/d 4%	Memenuhi
6.	Penyerapan	2,17	< 3%	Memenuhi
7.	Modulus Kehalusan	8,014	5,5 s/d 8,5	Memenuhi

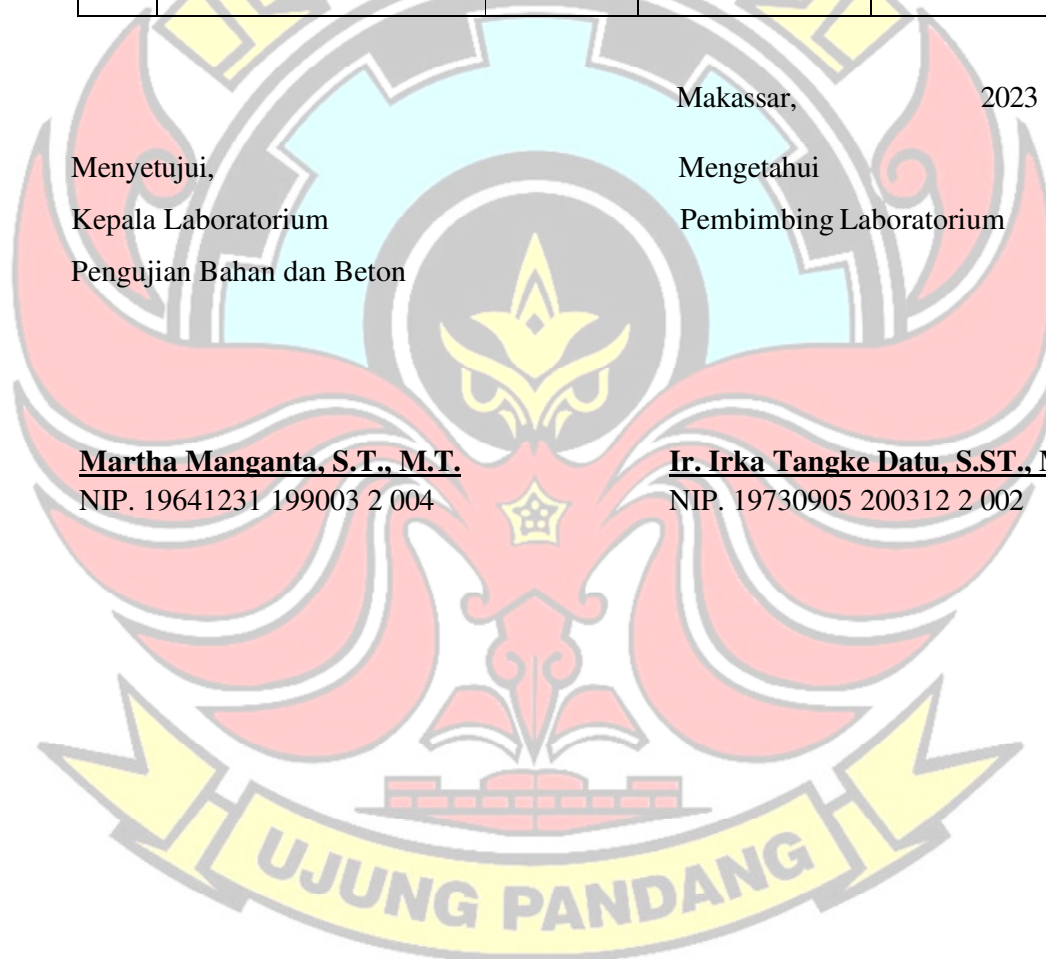
Makassar, 2023

Menyetujui,
Kepala Laboratorium
Pengujian Bahan dan Beton

Mengetahui
Pembimbing Laboratorium

Martha Manganta, S.T., M.T.
NIP. 19641231 199003 2 004

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2023



LAMPIRAN 2

HASIL MIX DESIGN DAN GRADASI

STUDI EFEKTIVITAS METODE PERAWATAN LAPANGAN
DENGAN PENUTUP PLASTIK DAN PENUTUP KAIN
BASAH PADA PRODUKSI BETON PENCAMPUR AIR LAUT



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

RANCANGAN CAMPURAN BETON AIR LAUT (*MIX DESIGN*)

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
: 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026

Kuat Tekan Rencana (Mpa)	Volume (Liter)	Air (Kg)	Semen PCC (Kg)	Pasir (Kg)	Batu Pecah 0,5-1 (Kg)	Batu Pecah 1-2 (Kg)	Sikacim (Gram)
30	1000	173	445	640,3	539,2	505,5	3560
	26	4,42	11,53	16,6478	13,88	13,00	92,56

(Sumber: hasil perhitungan mix design)



PERANCANGAN CAMPURAN BETON

(METODE SNI 03-2834:2000)

1. Kuat tekan beton yang diinginkan/direncanakan $f'c = 30$ MPa
2. Penetapan standar deviasi (Sr) = $45 \text{ kg/cm}^2 = 4,5$ MPa. Mutu pelaksanaan baik, direncanakan jumlah benda uji 15 sampel faktor koreksi benda uji diambil = 1,16

(tabel)

3. Menghitung nilai tambah/margin (M) dihitung, diambil Nilai Lebih Besar:

$$M = 1,34 \text{ (k) (Ss)} ; \text{atau } M = 2,33 \text{ (k) (Ss)} - 3,5 \rightarrow \text{Jika } f'c \leq 35 \text{ MPa}$$

$$M = 1,34 \text{ (k) (Ss)} ; \text{atau } M = 2,33 \text{ (k) (Ss)} \rightarrow \text{Jika } f'c > 35 \text{ MPa}$$

$f'c < 35$ MPa, maka :

$$\begin{aligned} M &= 1,34 \times (4,5) \times (1,16) \\ &= 6,99 \text{ MPa, atau} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= 2,33 \times (4,5) \times (1,16) - 3,5 \\ &= 8,66 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Diambil Nilai Margin (M) = 8,66 MPa

4. Kuat tekan rata-rata yang direncanakan ($f'cr$):

$$\begin{aligned} f'cr &= f'c + M \\ &= 30 \text{ MPa} + 8,66 \text{ MPa} \\ &= 38,66 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

5. Jenis semen atau type semen : Semen Tipe I (*ditetapkan*)
6. Jenis agregat :
 - a. Agregat kasar = Batu Pecah Bili- Bili
 - b. Agregat halus = Pasir sungai Lasape
7. Faktor air semen (FAS)

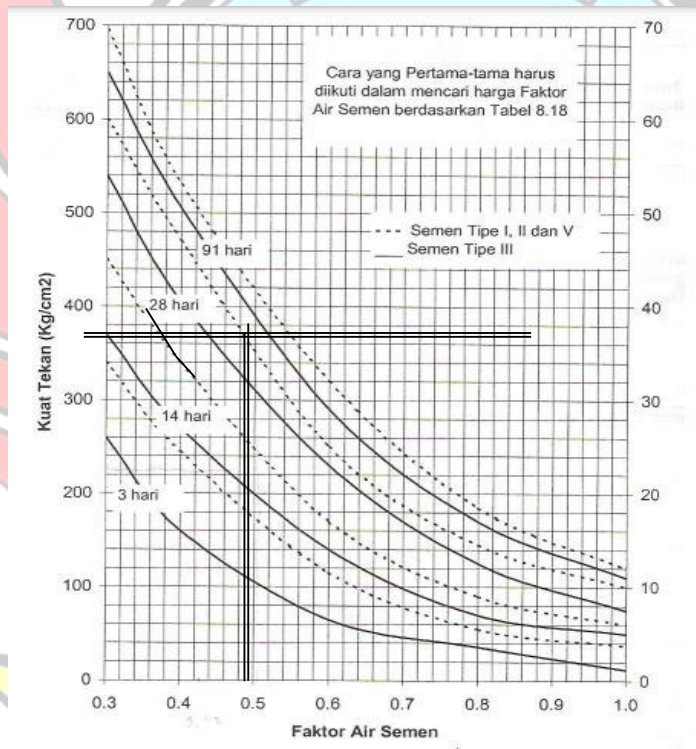
Kuat tekan beton fas 0,5 = 37 Mpa (tabel)



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
 Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

Tabel 2
 Perkiraan kekuatan tekan (MPa) beton dengan
 Factor air semen, dan agregat kasar yang biasa dipakai di Indonesia

Jenis semen ...	Jenis agregat Kasar	Kekuatan tekan (MPa)				Bentuk Bentuk uji
		Pada umur (hari)				
		3	7	28	29	
Semen Portland Tipe I	Batu tak dipecahkan	17	23	33	40	Silinder
	Batu pecah	19	27	37	45	
Semen tahan sulfat Tipe II, V	Batu tak dipecahkan	20	28	40	48	Kubus
	Batu pecah	25	32	45	54	
Semen Portland tipe III	Batu tak dipecahkan	21	28	38	44	Silinder
	Batu pecah	25	33	44	48	
	Batu tak dipecahkan Batu pecah	25	31	46	53	Kubus
		30	40	53	60	



Dari grafik hubungan kuat tekan dengan fas untuk benda uji silinder diperoleh fas = 0,49 (dari grafik)

8. Faktor air semen maksimum

Fas max = 0,6 (tabel)



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
 Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

Tabel 4
Persyaratan jumlah semen minimum dan factor air semen maksimum untuk berbagai
Macam pembetonan dalam lingkungan khusus

Lokasi ---	Jumlah Semen minimum Per m ³ beton (kg)	Nilai Faktor Air- Semen Maksimum
Beton di dalam ruang bangunan: a. keadaan keliling non-korosif	275	0,60
b. keadaan keliling korosif disebabkan oleh kondensasi atau uap korosif	325	0,52
Beton di luar ruangan bangunan: a. tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	325	0,60
b. terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	275	0,60
Beton masuk ke dalam tanah: a. mengalami keadaan basah dan kering berganti-ganti	325	0,55
b. mendapat pengaruh sulfat dan alkali dari tanah		Lihat Tabel 5
Beton yang kontinu berhubungan: a. air tawar		
b. air laut		Lihat Tabel 6

9. Faktor air semen yang digunakan = 0,49

10. Penetapan nilai slump = 60 – 180 (*ditetapkan*)

Tabel 3
Perkiraan kadar air bebas (Kg/m³) yang dibutuhkan untuk
beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton

Slump (mm)		0-10	10-30	30-60	60-180
Ukuran besar butir agregat maksimum	Jenis agregat	---	---	---	---
10	Batu tak dipecahkan	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Batu tak dipecahkan	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Batu tak dipecahkan	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

Catatan : Koreksi suhu udara :
 Untuk suhu di atas 25 °C, setiap kenaikan 5 °C harus ditambah air 5 liter per m²
 adukan beton.

11. Ukuran maksimum agregat = 20 mm (*dari Gradasi/Analisa saringan*)

12. Penetapan kadar air bebas (W)

$$W_h = 190 \text{ mm} ; \quad W_k = 225 \text{ mm}$$

$$W = \frac{2}{3}W_h + \frac{1}{3}W_k$$

$$= \frac{2}{3} \times 195 + \frac{1}{3} \times 225$$

$$= 202 \text{ kg/m}^3 \text{ (*ditentukan air 170 kg/m}^3\text{)}*$$



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

13. Ukuran maksimum agregat = 20 mm (*dari Gradasi/Analisa saringan*)

14. Penetapan kadar air bebas (W)

$$W_h = 195 \text{ mm}; \quad W_k = 225 \text{ mm}$$

$$W = 2/3 W_h + 1/3 W_k$$

$$= 2/3 \times 190 + 1/3 \times 225$$

$$= 202 \text{ kg/m}^3$$

(ditentukan air 170 kg/m³)

15. Penetapan kadar semen (C)

$$C = W / \text{FAS} = 170 / 0,49 = 346,94 \text{ (semen ditentukan 445 kg/m}^3\text{)}$$

➤ FAS yang disesuaikan = $170 / 445 = 0,38$

16. Zona Agregat Halus = Zona I (Pasir Kasar)

17. Proporsi agregat halus = 38% (*Hasil Analisis Saringan*)

18. Proporsi agregat kasar = 62% (*Hasil Analisis Saringan*)

19. Berat jenis SSD agregat halus = 2,56 (*Hasil Pengujian*)

20. Berat jenis SSD agregat kasar = 2,60 (*Hasil Pengujian*)

21. Berat jenis gabungan

$$\text{BJ gabungan} = \% \text{ Agg. Halus} \times \text{BJ SSD} + \% \text{ Agg. Kasar} \times \text{Bj SSD}$$

$$= 38\% \times 2,56 + 62\% \times 2,60$$

$$= 2,582$$

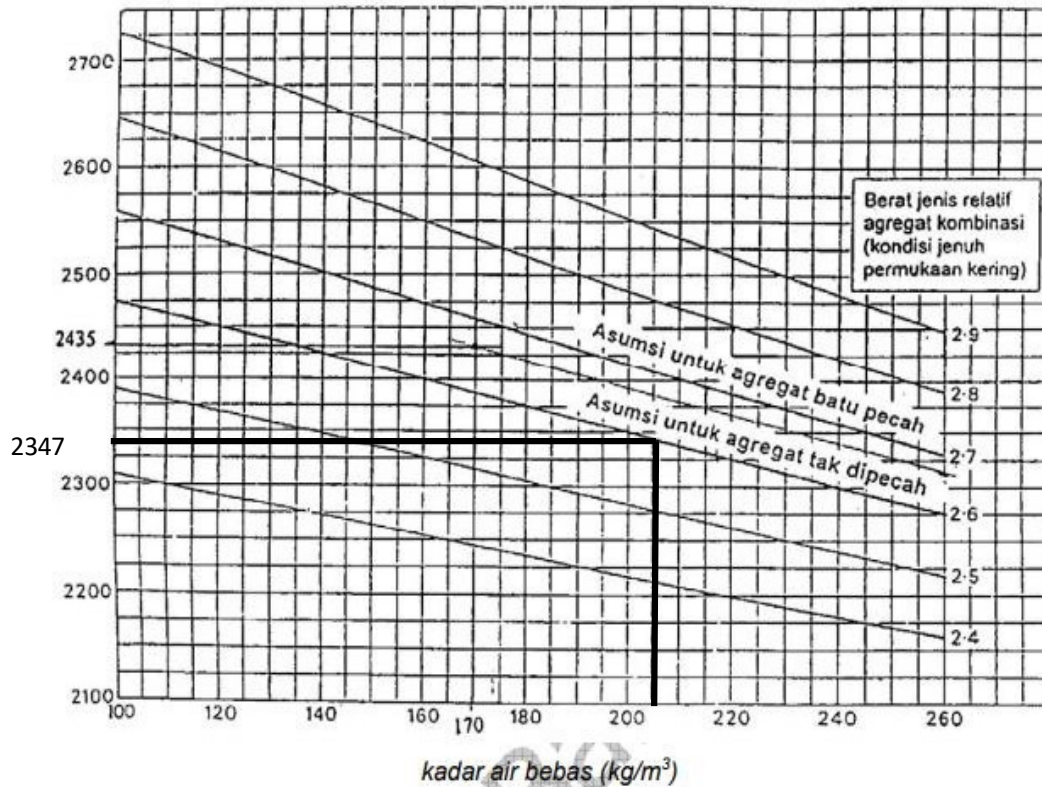
$$= 2,60 \text{ (dihitung)}$$

22. Perkiraan Berat volume beton segar diperoleh = 2347 kg/m³

(Ditentukan volume beton segar 2300 kg/m³)



SNI 03-2834-1993



Grafik 16 Perkiraan berat isi beton basah yang telah selesai dipadatkan

23. Kadar agregat gabungan :
= Berat vol. beton basah – kadar air bebas – kadar semen
= 2300 – 170 – 445
= 1685 kg/m³
24. Kadar agregat halus :
Kadar Agg. Halus = % Agg. Halus x Kadar Agg. Gabungan
= 38% x 1685
= 640,3 kg/m³



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

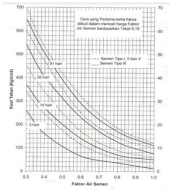
25. Kadar agregat kasar :

$$\begin{aligned} \text{Kadar Agg. Kasar 0,5-1} &= \% \text{ Agg. Kasar} \times \text{Kadar Agg. Gabungan} \\ &= 32\% \times 1685 \\ &= 539,2 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Agg. Kasar 1-2} &= \% \text{ Agg. Kasar} \times \text{Kadar Agg. Gabungan} \\ &= 30\% \times 1685 \\ &= 500,5 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Simpulan Hasil Rancangan Campuran per m³ Beton :

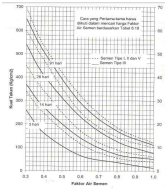
Air	= 170	kg/m ³
Semen	= 445	kg/m ³
Agg. Halus	= 640,3	kg/m ³
Agg Kasar 0,5-1	= 539,2	kg/m ³
Agg Kasar 1-2	= 500,5	kg/m ³
Total	= 2300	kg/m³



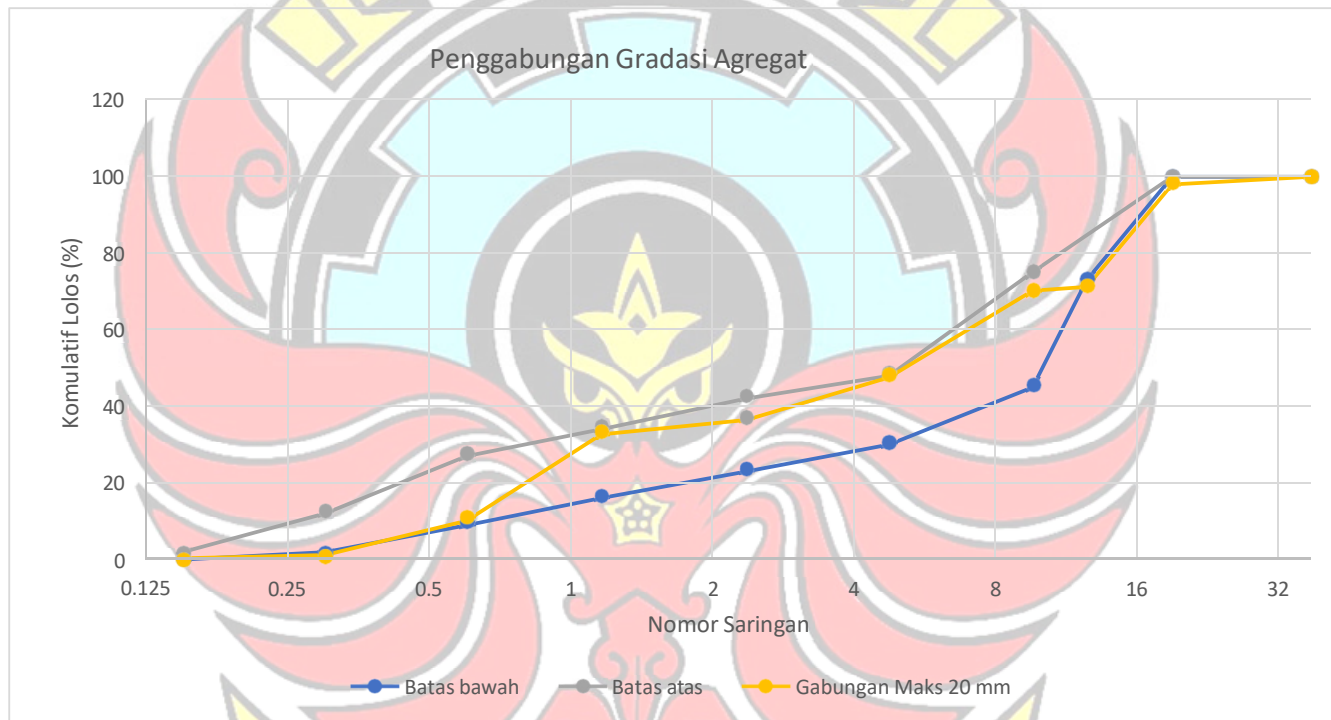
LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON JURUSAN
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
 Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

UJI GRADASI AGREGAT

Nomor saringan	Ukuran saringan (mm)	Kumulatif lolos (%)			Jenis agregat			Gabungan Maks 20 mm	Batas bawah	Batas atas
					Ag. halus (%)	Ag. Kasar 0,5-1	Ag. Kasar 1-2			
		Agregat halus	Agregat Kasar (0,5-1)	Agregat Kasar (1-2)	38%	32%	30%			
1 1/2"	37,5	100	100,00	100,00	38,00	32,00	30,00	100,00	100	100
3/4"	19	100	100,00	93,13	38,00	32,00	27,94	97,94	100	100
1/2"	12,5	100	100,00	4,16	38,00	32,00	1,25	71,25	73	88
3/8"	9,6	100	99,86	0,80	38,00	31,96	0,24	70,20	45	75
No 4	4,75	98,69	31,45	0,09	37,50	10,06	0,03	47,59	30	48
No. 8	2,36	94,64	1,40	0,08	35,96	0,45	0,02	36,44	23	42
No. 16	1,16	85,24	0,88	0,08	32,39	0,28	0,02	32,70	16	34
No. 30	0,6	26,05	0,78	0,08	9,90	0,25	0,02	10,17	9	27
No. 50	0,3	2,41	0,73	0,07	0,92	0,23	0,02	1,17	2	12
No. 100	0,15	0,45	0,53	0,06	0,17	0,17	0,02	0,36	0	2



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON JURUSAN
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245



TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2023



LAMPIRAN 3

UJI TEKAN

STUDI EFEKTIVITAS METODE PERAWATAN LAPANGAN
DENGAN PENUTUP PLASTIK DAN PENUTUP KAIN
BASAH PADA PRODUKSI BETON PENCAMPUR AIR LAUT



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

KUAT TEKAN BETON UMUR 7 HARI

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Sampel : SW-RE (Perendaman)

No	Kode Sampel	Tgl Cor	Tgl Uji	Berat (Kg)	Dia. (mm)		Tinggi (mm)		Luas (mm ²)	Volume (Liter)	Beban Maks. (KN)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Berat Vol. (Kg/m ³)
					D1	D2	H1	H2					
1	SW-RE16	7- Aug	15- Aug	3.69	99	99	204	204	7700	1.57	148.4	19.273	2349
2	SW-RE17			3.63	99	100	205	205	7745	1.59	192.7	24.880	2289
3	SW-RE18			3.75	100	100	205	204	7845	1.60	34.3	4.372	2339
4	SW-RE19			3.62	98	100	204	203	7684	1.56	159.8	20.795	2318
5	SW-RE20			3.62	100	100	203	203	7819	1.59	159.8	20.436	2281
Rata-rata											17.95	2315	

Makassar, September 2023

Menyetujui,
Kepala Laboratorium
Pengujian Bahan dan Beton

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Martha Manganta, S.T., M.T.

NIP. 19641231 199003 2 004

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.

NIP. 19730905 200312 2 002



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

KUAT TEKAN BETON UMUR 28 HARI

Proyek : Tugas Akhir
 Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
 Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
 2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
 Sampel : SW-RE (Perendaman)

No	Kode Sampel	Tgl Cor	Tgl Uji	Berat (Kg)	Dia. (mm)		Tinggi (mm)		Luas (mm ²)	Volume (Liter)	Beban Maks. (KN)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Berat Vol. (Kg/m ³)
					D1	D2	H1	H2					
1	SW-RE1	17-Jul	14-Aug	3.76	100	101	203	203	7924	1.61	279.0	35.21	2340
2	SW-RE2			3.72	101	100	203	204	7957	1.62	314.8	39.56	2300
3	SW-RE3			3.78	100	100	205	205	7872	1.61	280.4	35.62	2346
4	SW-RE4			3.74	100	98	204	204	7750	1.58	267.3	34.49	2368
5	SW-RE5	24-Jul	21-Aug	3.80	100	101	203	203	7941	1.61	231.0	29.09	2360
6	SW-RE6			3.79	99	99	203	205	7685	1.57	309.3	40.25	2417
7	SW-RE7			3.80	101	100	205	206	7948	1.64	210.6	26.50	2324
8	SW-RE8			3.74	98	101	205	205	7706	1.58	313.4	40.67	2370
9	SW-RE9			3.84	100	101	205	208	7990	1.65	311.6	39.00	2329
10	SW-RE10			3.78	100	101	207	205	7932	1.63	221.3	27.90	2312
11	SW-RE11	28-Jul	25-Aug	3.78	100	99	207	207	7808	1.61	307.8	39.42	2345
12	SW-RE12			3.76	102	101	204	205	8060	1.65	313.0	38.83	2278
13	SW-RE13			3.59	100	100	204	206	7877	1.61	275.0	34.91	2223
14	SW-RE14			3.58	100	101	204	204	7929	1.61	283.8	35.79	2217
15	SW-RE15			3.61	99	99	205	205	7710	1.58	220.2	28.56	2287
Rata-rata												35.05	2321

Makassar, September 2023

Menyetujui,
Kepala Laboratorium
Pengujian Bahan dan Beton

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Martha Manganta, S.T., M.T.
NIP. 19641231 199003 2 004

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

KUAT TEKAN BETON UMUR 7 HARI

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Sampel : SW-KN (Penutup kain basah)

No	Kode Sampel	Tgl Cor	Tgl Uji	Berat (Kg)	Dia. (mm)		Tinggi (mm)		Luas (mm ²)	Volume (Liter)	Beban Maks. (KN)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Berat Vol. (Kg/m ³)
					D1	D2	H1	H2					
1	SW-KN16	7-Aug	15-Aug	3.73	100	100	200	200	7837	1.57	146.1	18.64	2380
2	SW-KN17			3.73	101	99	200	200	7862	1.57	151.6	19.28	2372
3	SW-KN18			3.71	101	100	200	200	7915	1.58	146.9	18.56	2344
4	SW-KN19			3.65	98	99	200	200	7619	1.52	147.1	19.31	2395
5	SW-KN20			3.69	101	100	200	200	7932	1.59	159.1	20.06	2326
Rata-rata											19.17	2363	

Makassar, September 2023

Menyetujui,
Kepala Laboratorium
Pengujian Bahan dan Beton

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Martha Manganta, S.T., M.T.
NIP. 19641231 199003 2 004

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

KUAT TEKAN BETON UMUR 28 HARI

Proyek : Tugas Akhir
 Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
 Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
 2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
 Sampel : SW-KN (Penutup kain basah)

No	Kode Sampel	Tgl Cor	Tgl Uji	Berat (Kg)	Dia. (mm)		Tinggi (mm)		Luas (mm ²)	Volume (Liter)	Beban Maks. (KN)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Berat Vol. (Kg/m ³)
					D1	D2	H1	H2					
1	SW-KN1	17-Jul	18-Aug	3.79	100	100	204	204	7847	1.60	322.1	41.05	2368
2	SW-KN2			3.72	99	100	205	205	7709	1.58	300.9	39.03	2354
3	SW-KN3			3.68	99	100	201	202	7737	1.56	257.0	33.22	2361
4	SW-KN4			3.75	100	100	205	204	7821	1.60	330.7	42.28	2345
5	SW-KN5			3.85	100	103	203	204	8077	1.64	206.1	25.52	2342
6	SW-KN6	24-Jul	21-Aug	3.65	99	100	206	206	7749	1.60	251.8	32.49	2287
7	SW-KN7			3.71	99	100	214	204	7775	1.62	234.5	30.16	2283
8	SW-KN8			3.79	100	100	205	206	7794	1.60	239.9	30.78	2366
9	SW-KN9			3.74	101	100	206	206	7909	1.63	286.4	36.21	2296
10	SW-KN10			3.75	100	101	205	204	7948	1.63	257.6	32.41	2307
11	SW-KN11	28-Jul	25-Aug	3.58	98	98	203	204	7577	1.54	236.4	31.20	2322
12	SW-KN12			3.60	101	99	205	205	7886	1.62	221.7	28.11	2227
13	SW-KN13			3.62	101	99	203	203	7815	1.59	288.1	36.87	2282
14	SW-KN14			3.57	100	99	203	205	7741	1.58	251.8	32.53	2261
15	SW-KN15			3.59	100	99	204	204	7755	1.58	249.5	32.17	2271
Rata-rata											33.60	2311	

Makassar, September 2023

Menyetujui,
Kepala Laboratorium
Penguji Bahan dan Beton

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Martha Manganta, S.T., M.T.
NIP. 19641231 199003 2 004

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

KUAT TEKAN BETON UMUR 7 HARI

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
Sampel : SW-PW (Penutup Plastik)

No	Kode Sampel	Tgl Cor	Tgl Uji	Berat (Kg)	Dia. (mm)		Tinggi (mm)		Luas (mm ²)	Volume (Liter)	Beban Maks. (KN)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Berat Vol. (Kg/m ³)
					D1	D2	H1	H2					
1	SW-PW16	7- Aug	15- Aug	3.74	101	101	205	205	8024	1.64	152.0	18.94	2274
2	SW-PW17			3.64	99	100	203	204	7773	1.58	102.0	13.12	2301
3	SW-PW18			3.74	100	102	203	204	7991	1.63	177.6	22.22	2300
4	SW-PW19			3.62	100	101	202	203	7916	1.60	127.4	16.09	2258
5	SW-PW20			3.65	100	100	203	204	7907	1.61	153.5	19.41	2268
Rata-rata											17.96	2280	

Makassar, September 2023

Menyetujui,
Kepala Laboratorium
Penguji Bahan dan Beton

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Martha Manganta, S.T., M.T.
NIP. 19641231 199003 2 004

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

KUAT TEKAN BETON UMUR 28 HARI

Proyek : Tugas Akhir
 Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapangan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampur Air Laut
 Dikerjakan : 1. Irsan Efendy Pajo / 311 20 016
 2. Muhammad Nanda Aswar / 311 20 026
 Sampel : SW-PW (Penutup Plastik)

No	Kode Sampel	Tgl Cor	Tgl Uji	Berat (Kg)	Dia. (mm)		Tinggi (mm)		Luas (mm ²)	Volume (Liter)	Beban Maks. (KN)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Berat Vol. (Kg/m ³)
					D1	D2	H1	H2					
1	SW-PW1	17-Jul	14-Aug	3.68	100	100	203	203	7834	1.59	191.9	24.50	2314
2	SW-PW2			3.81	102	102	203	202	8118	1.64	260.1	32.04	2318
3	SW-PW3			3.73	100	101	202	202	7907	1.60	263.7	33.35	2335
4	SW-PW4			3.66	99	100	204	204	7773	1.59	209.2	26.91	2308
5	SW-PW5			3.65	100	100	202	202	7825	1.58	252.2	32.23	2309
6	SW-PW6	24-Jul	21-Aug	3.57	99	100	203	204	7738	1.57	210.4	27.19	2267
7	SW-PW7			3.58	98	101	204	204	7744	1.58	210.0	27.12	2266
8	SW-PW8			3.74	102	100	205	204	7997	1.64	251.4	31.44	2287
9	SW-PW9			3.66	100	100	204	206	7851	1.61	248.3	31.63	2274
10	SW-PW10			3.72	101	99	204	204	7841	1.60	258.7	32.99	2326
11	SW-PW11	28-Jul	25-Aug	3.58	100	100	204	204	7875	1.61	263.5	33.46	2228
12	SW-PW12			3.59	100	100	203	202	7843	1.59	262.4	33.46	2260
13	SW-PW13			3.59	101	99	206	206	7845	1.62	280.0	35.69	2222
14	SW-PW14			3.60	100	99	206	206	7735	1.59	288.6	37.31	2259
15	SW-PW15			3.59	100	99	205	205	7824	1.60	214.2	27.38	2238
Rata-rata												31.11	2281

Makassar, September 2023

Menyetujui,
Kepala Laboratorium
Penguji Bahan dan Beton

Mengetahui,
Pembimbing Laboratorium

Martha Manganta, S.T., M.T.
NIP. 19641231 199003 2 004

Ir. Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.
NIP. 19730905 200312 2 002

TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2023



LAMPIRAN 4

DOKUMENTASI

STUDI EFEKTIVITAS METODE PERAWATAN LAPANGAN DENGAN
PENUTUP PLASTIK DAN PENUTUP KAIN
BASAH PADA PRODUKSI BETON PENCAMPUR AIR LAUT



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI PERSIAPAN MATERIAL



Pengambilan agregat kasar di Tambang Bontojai



Pengambilan agregat kasar (0,5-1 cm)



Pengambilan agregat kasar (1-2 cm)



Pengambilan agregat halus



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245



Kondisi semen



Kondisi pasir



Kondisi agregat kasar (1-2 cm)



Kondisi agregat kasar (0,5-1 cm)



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI PENGUJIAN KARAKTERISTIK
ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR



Menimbang agregat kasar 0,5-1 cm dan 1-2 cm



Gradasi agregat kasar

Hasil gradasi agregat kasar



Menimbang agregat kasar hasil gradasi (1-2 cm)



Menimbang agregat kasar hasil gradasi (0,5-1 cm)



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

**DOKUMENTASI PENGUJIAN KARAKTERISTIK
ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS**



Menimbang agregat halus



Gradasi agregat halus



Menimbang agregat halus hasil gradasi





LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI PENGUJIAN KARAKTERISTIK
BERAT JENIS AGREGAT KASAR



Menimbang berat agregat kasar (SSD) (0,5-1 cm dan 1-2 cm)



Menimbang agregat kasar (0,5-1 cm dan 1-2 cm) dalam air



Menimbang berat kering oven agregat kasar (0,5-1 cm dan 1-2 cm)



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI PENGUJIAN KARAKTERISTIK
BERAT JENIS AGREGAT HALUS



Menimbang berat agregat halus



Mengecek SSD pasir



Menimbang piknometer



Menimbang piknometer + air



Menimbang piknometer + air + pasir



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI PENGUJIAN KARAKTERISTIK
BERAT VOLUME AGREGAT KASAR



Menimbang mold



Mengukur mold



Menimbang agregat kasar dalam keadaan gembur



Menumbuk Agregat



Menimbang agregat kasar setelah ditumbuk



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI PENGUJIAN KARAKTERISTIK
BERAT VOLUME AGREGAT HALUS



Menimbang mold



Mengukur mold



Menimbang agregat kasar dalam keadaan gembur



Menimbang agregat kasar setelah ditumbuk

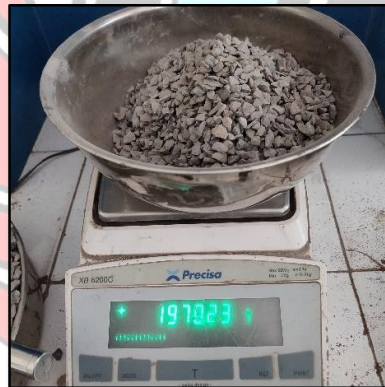


LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI PENGUJIAN KARAKTERISTIK
KADAR AIR AGREGAT KASAR



Menimbang kebutuhan kadar air agregat kasar



Menimbang agregat kasar yang sudah dioven selama 24 jam



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

**DOKUMENTASI PENGUJIAN KARAKTERISTIK
KEAUSAN AGREGAT KASAR**



Menimbang agregat kasar



Abrasi menggunakan mesin los angeles



Menimbang agregat hasil abrasi



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI PENGUJIAN KARAKTERISTIK
KADAR ORGANIK PASIR



Mencampur pasir dengan larutan NaOH



Mendiamkan sampel selama 24 jam



Mengukur warna kadar organik



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI PERSIAPAN PENGECORAN



Mencuci agregat kasar (0,5-1 cm)



Mencuci agregat kasar (1-2 cm)



Perendaman Agregat kasar



SSD agregat halus



SSD agregat kasar



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI PENGECORAN DAN PEMBUATAN BENDA UJI

A. Penimbangan material



Menimbang agregat kasar (0,5-1 cm)



Menimbang agregat kasar (1-2 cm)



Menimbang agregat halus



Menimbang Semen



Menimbang SP



Menimbang Air+SP



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

B. Pembuatan sampel batch 1



Menuang material Mencampur semua material Menuang beton sudah dicampur



Uji berat beton basah



Mencetak benda uji



Memadatkan benda uji



Topping benda uji



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

**DOKUMENTASI PERAWATAN PERENDAMAN (RE), PENUTUP
KAIN BASAH (KN) DAN PENUTUP PLASTIK (PW) BENDA UJI**





LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI PENGUKURAN DAN CAPPING BENDA UJI SILINDER

Menimbang sampel



Mengukur tinggi sampel



Mengukur diameter sampel



Capping sampel



Kondisi selesai capping



**LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

DOKUMENTASI UJI TEKAN BENDA UJI



Uji tekan Sampel SW-RE



Kondisi setelah diuji



Uji tekan Sampel SW-KN



Kondisi setelah diuji



Uji tekan Sampel SW-PW



Kondisi setelah diuji



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2023



LAMPIRAN 5

HASIL UJI KARAKTERISTIK AIR LAUT

STUDI EFEKTIVITAS METODE PERAWATAN LAPANGAN DENGAN
PENUTUP PLASTIK DAN PENUTUP KAIN
BASAH PADA PRODUKSI BETON PENCAMPUR AIR LAUT



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jalan Perintis Kemerdekaan Km.10 Tamalanrea, Makassar 90245
Telepon: (0411) 585365, 585367, 585368; Faksimili: (0411) 586043
Laman : www.poliupg.ac.id / E-Mail : pnup@poliupg.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL ANALISIS SAMPEL

Nomor : 023/HI-TK/PNUP/VIII/2023

Pengirim : Fadil Ibnu Hidayat & Irsan Efendi Pajo
Institusi : Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang
Jenis Sampel : Air Laut
Parameter Uji : Berat Jenis, pH, Klor dan Sulfat
Tanggal Uji : 29 Agustus 2023

No	Nama Sampel	Parameter Uji			
		Berat Jenis (g/mL)	pH	Klor (ppm)	Sulfat (ppm)
1.	Air Laut	1,0288	6,20	14.052,38	742,9

Makassar, 29 Agustus 2023

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Drs. Herman Banggalino, M.T
196108311990031002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245



POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Nama : Irsan Efendy Pajo

Nim : 31120016

Program Studi : D-3 Teknik Konstruksi Gedung



Nama : Muhammad Nanda Aswar

Nim : 31120026

Program Studi : D-3 Teknik Konstruksi Gedung



Judul Tugas Akhir : Studi Efektivitas Metode Perawatan Lapisan dengan Penutup Plastik dan Penutup Kain Basah pada Produksi Beton Pencampuran Air Laut

Pembimbing I

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	12/5/23	Persiapan Material	<i>[Signature]</i>
2.		Persiapan Karaktersitik	<i>[Signature]</i>
3.		Agregat Kasar & Agregat halus	<i>[Signature]</i>
4.	26/5/23	Mix design ok.	<i>[Signature]</i>
5.	17/7/23	Pembuatan Sampel	<i>[Signature]</i>
6.	07/8/23	Perawatan benda uji	<i>[Signature]</i>
7.	15/8/23	Pengujian benda uji	<i>[Signature]</i>
8.		Pengalangan data	<i>[Signature]</i>
9.	21/8/23	Analisa data ok.	<i>[Signature]</i>
10.	25/8/23	Dasar Bab IV & V	<i>[Signature]</i>
11.		Langkah selanjutnya	<i>[Signature]</i>
12.	9/9/23	Ace y/ tian & dany	<i>[Signature]</i>

Pembimbing II

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.		Persiapan Material	<i>[Signature]</i>
2.	28/6	Analisa BMU 1, 2 & 3	<i>[Signature]</i>
3.	5/6	Analisa BMU 4	<i>[Signature]</i>
4.	12/6	Pembuatan & pengujian	<i>[Signature]</i>
5.		dan siap uji	<i>[Signature]</i>
6.	19/6	Ace siap uji	<i>[Signature]</i>
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

Mengetahui:

Ketua Program Studi

[Signature]

Ir. Abdullah Latip, S.T., M.T.

Nip. 19850309 201504 1 001

Dengan ini kami menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan, telah memenuhi syarat untuk ujian sidang.

Pembimbing I

[Signature]

Irka Tangke Datu, S.ST., M.T.

Nip. 19730905 200312 2 002

Pembimbing II

[Signature]

Jabbar, S.T., M.T.

Nip. 19660520 199003 1 007