

SKRIPSI

**PENGARUH AIR ASIN TERHADAP KUAT TEKAN BETON
DENGAN AGREGAT HALUS PASIR PANTAI PADA METODE
KONSTRUKSI SEAWALL**



Oleh:

JUNJUNG WAHYUDI
105 81 1986 13

JUSMAN
105 81 1946 13

**JURUSAN SIPIL PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2018**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

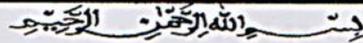
FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : www.unismuh.ac.id, e-mail : unismuh@gmail.com

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini di ajukan untuk memenuhi syarat-syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Skripsi : **PENGARUH AIR ASIN TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN AGREGAT HALUS PASIR PANTAI PADA METODE KONSTRUKSI SEAWALL**

: JUNJUNG WAHYUDI

JUSMAN

Temporalembuk : 105 81 1986 13

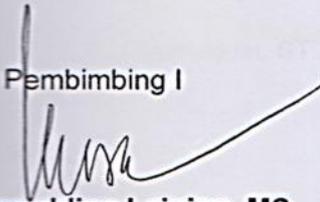
105 81 1946 13

Makassar, 22 Mei 2018

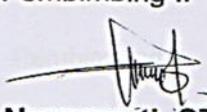
Telah Diperiksa dan Disetujui

Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I


H. Marudding Laining, MS

Pembimbing II


Dr. Hj. Nurnawati, ST., MT

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sipil


Muh. Syafaat S. Kuba, ST.
NBM: 975 288



FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : www.unismuh.ac.id, e-mail : unismuh@gmail.com

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Dengan nama **Junjung wahyudi** dengan nomor induk Mahasiswa **105 81 1986 13** dan dengan nomor induk Mahasiswa **105 81 1946 13**, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 288/05/A.2-II/VI/39/2018, sebagai salah satu lulusan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 09 2018

Makassar, 15 Ramadhan 1439 H
25 Juni 2018 M

Ujian :

gawas Umum

ektor Universitas Muhammadiyah Makassar

t. Ir. H. Abd. Rahman Rahim, SE., M.M

ekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

t. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT.

gaji

etua : Dr. Ir. Hj. Fenti Daud, MT

ekertaris : Andi Makbul Syamsuri, ST., MT

gota : 1. Prof. Dr. Ir. H. Lawalenna Saming, M.Si., M.Eng

2. Hj. Arsyuni Ali M., ST., MT

3. Ir. Mahmuddin, ST., MT

Mengetahui :

Pembimbing I

Ir. H. Maruddin, Laining, MS

Pembimbing II

Dr. Hj. Nurnawati, ST., MT

Dekan

Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT.
NBM : 855 500

PENGARUH AIR ASIN TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN AGREGAT HALUS PASIR PANTAI PADA METODE KONSTRUKSI SEAWALL

Junjung wahyudi¹⁾, Jusman²⁾, Marudding Laining³⁾ dan Nurnawati⁴⁾

¹⁾Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar junjung.wahyudi@gmail.com

²⁾Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar jusman.07@gmail.com

³⁾ Dosen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar

⁴⁾ Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

Abstrak

Bangunan pengaman pantai mempunyai banyak jenis yang disesuaikan dengan tujuan pembuatannya dan kondisi daerah tersebut. Seawall merupakan struktur vertikal yang dibuat sejajar dengan pantai. Berfungsi sebagai pelindung / penahan terhadap kekuatan gelombang atau pengamanan pantai dimaksudkan untuk melindungi garis pantai dari perubahan-perubahan yang tidak diinginkan, seperti erosi pantai atau pengaman di alur pelayaran atau pelabuhan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana struktur bangunan seawall dengan menggunakan pasir pantai sebagai agregat dan dapat menahan ombak. Metode yang digunakan dalam penelitian ini di mana menyiapkan peralatan uji model, pengambilan data menggunakan model fisik berbahan pasir. Metode analisis data mengadakan suatu percobaan pembuatan beton analisa statistik pantai untuk mengetahui kuat tekan dan untuk pengolahan data dipakai analisa statistik. Berdasarkan data pengamatan dapat disimpulkan yang dari hasil perbandingan antara kuat tekan beton kubus dengan menggunakan air tawar dengan air tawar menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton pada air tawar lebih besar dibandingkan pada perendaman air asin.

Kata Kunci : Bangunan Pengaman Pantai, Agregat, Beton.

Abstract

Seawall have many types that are tailored to the purpose of their construction and the conditions area. Seawall is a vertical structure made parallel to the beach. Serves as a carrier against wave strength. Coastal protection or safeguards are intended to protect the coastline from undesirable changes, such as coastal erosion or sedimentation in or port lanes. The purpose of this study was to find out of the seawall building sand as fine aggregate and can withstand waves. The method used in this from the preparation of model testing equipment. Data analysis method by an data experiment of making brach sabd concrete to determine the strength and for data processing used statistical analysis so that the aiue of concrete compressive strength and immersion results will be obtained. Based on observational data, it can be concluded that the results of the comparison between compressive strength of concrete cube using fresh water and salt water Tar me compressive strength of concrete in fresh water is greater than in saltwater immersion

Keywords : Seawall, Aggregate, Concrete.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atasrahmat dan hidayah yang diberikan selama ini kepada penulis sehinggapenulis dapat menyelesaikan satu tugas berat dalam rangka penyelesaianstudi di Universitas Muhammadiyah Makassar.

Sebagai manusia biasa, penulis sangat menyadari bahwa Tugas Akhir yang sederhana ini masih banyak terdapat kekeliruan dan masih memerlukan perbaikan secara menyeluruh, hal ini tidak lain disebabkan keterbatasan ilmu dan kemampuan yang dimiliki oleh penulis dalam menyelesaikan tugas yang bagi penulis dirasakan cukup berat, karenanya berbagai masukan dan saran yang sifatnya membangun sangatlah diharapkan demi sempurnanya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam proses awal hingga selesainya Tugas Akhir ini, banyak sekali pihak yang telah terlibat dan berperan serta untuk mewujudkan selesainya Tugas Akhir ini, karena itu pada tempatnyalah penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya kepada mereka yang secara moril maupun materi telah banyak membantu penulis untuk merampungkan Tugas Akhir ini hingga selesai.

Pertama-tama ucapan terima kasih penulis haturkan secara khusus kepada Allah SWT, dan kedua orang tua yang penulis hormati dan cintai Ayahanda dan Ibunda yang telah membesarkan penulis dengan penuh kesabaran hingga penulis dapat berhasil menyelesaikan studi pada

jenjang yang lebih tinggi juga kepada seluruh saudara penulis yang dengan semangat member dorongannya selama ini.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis haturkan kepada kedua pembimbing penulis Bapak Ir. H. Maruddin Laining, MS selaku pembimbing I, Ibu Dr. Hj. Nurnawati, ST.MT selaku pembimbing II, yang mana dengan penuh kesabaran memberikan bimbingannya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Juga kepada sahabat yang banyak memberikan dorongan agar cepat selesai dan ikut membantu penulis mencari data selama penyusunan

Tugas Akhir, dan rekan-rekan lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu pada kesempatan ini, harapan penulis semoga apa yang telah dibantukan selama ini secara moril maupun materil mendapatkan imbalan amal dari Allah SWT dan semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Makassar, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN JUDUL	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penulisan	2
D. Batasan Masalah	2
E. Manfaat Penulisan	3
F. Sistematika Penulisan	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Pantai	5
B. Abrasi Pantai	6
C. Penanganan Abrasi Pantai.....	7
D. Seawall.....	8
E. Fluktuasi Muka Air Laut	9
1. <i>Wave Set up</i>	
(Kenaikan muka air laut karena gelombang)	9
2. <i>Wind Set Up</i>	
(Kenaikan muka air laut karena angin)	9
F. Aspek Perlindungan dan Pengamanan Pantai	10

1. Kriteria perencanaan	10
2. Tembok Laut (Seawall)	12
G. Agregat	14
1. Agregat halus.....	15
2. Pasir	15
3. Air	16
H. Proposi Campuran Beton	16
I. Kuat Tekan Beton	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	21
B. Jenis dan sumber data.....	21
C. Bahan dan Alat.....	21
D. Analisa Data.....	23
E. Bagan Alur	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Hasil Uji Karakteristik Pasir Pantai.....	25
B. Perbandingan Kuat Tekan Beton Kubus dengan Perendaman Air Tawar dan Air Asin.....	25
C. Perbandingan Kuat Tekan Beton Kubus dengan Perendaman Air Tawar dan Air Asin.....	29
D. Elevasi Struktur	33
E. Pasangan Batu	35

BAB V PENUTUP	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran	37

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Nilai Slump Beton Segar	18
2. Beberapa jenis beton menurut kuat tekan	19
3. Hasil pengujian karakteristik pasir	25
4. Hasil uji kuat tekan beton kubus umur 14 hari dengan perendaman air tawar	25
5. Hasil uji kuat tekan beton kubus umur 14 hari dengan perendaman air asin	26
6. Hasil uji kuat tekan beton kubus umur 21 hari dengan perendaman air tawar	26
7. Hasil uji kuat tekan beton kubus umur 21 hari dengan perendaman air asin	27
8. Hasil uji kuat tekan beton kubus umur 28 hari dengan perendaman air tawar	27
9. Hasil uji kuat tekan beton kubus umur 28 hari dengan perendaman air asin	28
10. Rekapitulasi uji kuat tekan beton kubus pada air tawar	28
11. Hasil uji kuat yekan beton silinder umur 14 hari dengan perendaman air tawar.....	29
12. Hasil uji kuat yekan beton silinder umur 14 hari dengan perendaman air asin	30
13. Hasil uji kuat yekan beton silinder umur 21 hari dengan perendaman air tawar.....	30
14. Hasil uji kuat yekan beton silinder umur 21 hari dengan perendaman air asin	31
15. Hasil uji kuat yekan beton silinder umur 28 hari dengan perendaman air tawar.....	31

16. Hasil uji kuat tekan beton silinder umur 14 hari dengan perendaman air tawar.....	32
17. Rekapitulasi uji kuat tekan beton silinder pada air tawar dan air asin	32

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Batasan pantai	6
2. Bangunan seawall	9
3. Kenaikan muka air laut	10
4. Contoh desain seawall	12
5. Bagan alur penelitian	23
6. Grafik perbandingan antara kubus dengan Menggunakan air asin dan air tawar	29
7. Grafik perbandingan antara kubus dengan Menggunakan air asin dan air tawar	33
8. Perkiraan kenaikan muka air laut karena pemasangan global	34
9. Struktur pasangan batu seawall	36

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 17.508 pulau yang dikelilingi oleh laut dengan luas wilayah perairan 6.315.222 km² dan panjang garis pantai sekitar 99.093 Km. kawasan pesisir dan lautan Indonesia memiliki berbagai sumber daya hayati yang sangat besar dan beragam merupakan potensi pembangunan yang sangat penting dalam meningkatkan perekonomian.

Bangunan pengamanan pantai mempunyai banyak jenis yang disesuaikan dengan tujuan pembuatannya dan kondisi daerah tersebut. Sea wall merupakan struktur vertikal yang dibuat sejajar dengan pantai. Berfungsi sebagai pelindung / penahan terhadap kekuatan gelombang.

Seawall merupakan sebagai dinding untuk mencegah banjir yang berfungsi sebagai pelindung terhadap kekuatan gelombang yang sampai pada wilayah pesisir. Seawall ini pada dasarnya dibuat dari beton, turap baja/kayu, pasangan batu dan pipa beton agar seawall tidak meredam energy gelombang, tetapi gelombang yang menghantam permukaan seawall akan dipantulkan kembali.

Adapun jenis-jenis Sea Wall yaitu : Curved Sea Wall, Gravity Sea Wall, Steel sheet Pile Sea Wall, Concrete Block and Rock Walls.

Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk mengambil judul
**“PENGARUH AIR ASIN TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN
MENGUNAKAN AGREGAT HALUS PASIR PANTAI PADA MODEL
KONSTRUKSI SEAWALL.”**

B. Rumusan Masalah

Pada uraian yang dikemukakan pada latar belakang, maka penulis mengajukan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik kuat tekan beton dengan menggunakan agregat halus pasir pantai ?
2. Bagaimana pengaruh perendaman air asin dan air tawar terhadap kuat tekan beton dengan menggunakan agregat halus pasir pantai ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, maka penelitian ini dilakukan sebagai berikut :

1. Uji kuat tekan beton dengan menggunakan agregat halus pasir pantai.
2. Mengetahui pengaruh perendaman air asin dan air tawar terhadap kuat tekan beton.

D. Batasan Masalah

Untuk menjaga agar pembahasan materi dalam tugas akhir ini Lebih terarah penulis menetapkan ruang lingkup penulisan sebagai berikut :

Penelitian permodelan di laboratorium mengenai mekanisme bangunan penahan ombak dengan menggunakan pasir pantai sebagai agregat halus.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut :

1. Memberi gambaran tentang Bagaimana karakteristik kuat tekan beton dengan menggunakan agregat halus pasir pantai.
2. Dapat mengetahui pengaruh perendaman air asin dan air tawar terhadap kuat tekan beton.
3. Dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ada kaitannya dengan agregat halus pasir pantai.

F. Sistematika Penulisan

Susunan sistematika dalam tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, yang berisikan penjelasan umum tentang materi pembahasan yakni Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka, yang berisikan kajian literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah yang dikaji dalam penelitian ini.

Bab III Metodologi Penelitian, yang menguraikan secara lengkap tentang lokasi penelitian, waktu penelitian, langkah – langkah atau prosedur pengambilan dan pengolahan data hasil penelitian.

Bab IV Analisa Hasil dan Pembahasan, merupakan bab yang menyajikan data – data hasil penelitian di laboratorium, analisis data, hasil analisis data dan pembahasannya.

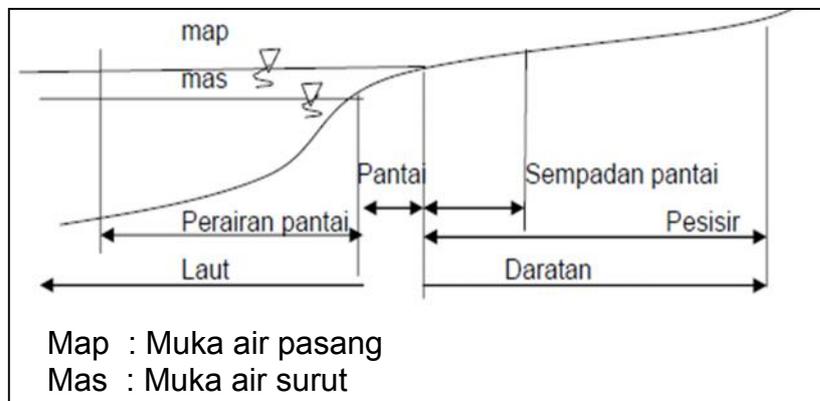
Bab V Kesimpulandan Saran, merupakan bab yang berisi kesimpulan penulisan dan penelitian disertai dengan saran – saran.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pantai

Istilah tentang Pantai dalam bahasa Indonesia yang sering rancu pemakaiannya, yaitu pesisir (*coast*) dan pantai (*shore*). Penjelasan mengenai beberapa definisi tentang kepantaian ini dapat dilihat pada gambar 1. Pesisir adalah daerah darat tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut. Sedangkan pantai adalah daerah tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan surut terendah. Daerah daratan adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan daratan dimulai dari batas pasang tertinggi. Daerah lautan adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan air laut mulai dari sisi laut pada garis surut terendah, termasuk dasar laut dan bagian bumi di bawahnya. Garis pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, dimana posisinya tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi. Sempadan pantai adalah kawasan tertentu sepanjang pantai yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi pantai. Kriteria sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian yang lebarnya sesuai dengan bentuk dan kondisi fisik pantai, minimal 10 m dari titik pasang tertinggi ke arah daratan. (Triatmodjo, 1999)



Gambar 1 Batasan pantai (Triatmodjo, 1999)

B. Abrasi Pantai

Abrasi merupakan salah satu masalah yang mengancam kondisi pesisir, yang dapat mengancam garis pantai sehingga mundur kebelakang, merusak tambak maupun lokasi persawahan yang berada di pinggir pantai, dan juga mengancam bangunan-bangunan yang berbatasan langsung dengan air laut. Abrasi pantai didefinisikan sebagai mundurnya garis pantai dari posisi asalnya. Abrasi atau erosi pantai disebabkan oleh adanya angkutan sedimen menyusur pantai sehingga mengakibatkan berpindahnya sedimen dari satu tempat ke tempat lain (Triatmodjo, 1999)

Abrasi pantai tidak hanya membuat garis-garis pantai menjadi semakin menyempit, tapi bila dibiarkan begitu saja akibatnya bisa menjadi lebih berbahaya. Seperti kita ketahui, negara kita Indonesia sangat terkenal dengan keindahan pantainya. Setiap tahun banyak wisatawan dari mancanegara berdatangan ke Indonesia untuk

menikmati panorama pantainya yang sangat indah. Apabila pantai sudah mengalami abrasi, maka tidak akan ada lagi wisatawan yang datang untuk mengunjunginya. Hal ini tentunya sedikit banyak akan mempengaruhi perekonomian di Indonesia karena secara otomatis devisa negara dari sektor pariwisata akan mengalami penurunan. Selain itu, sarana pariwisata seperti hotel, restoran, dan juga kafe-kafe yang terdapat di areal pantai juga akan mengalami kerusakan yang akan mengakibatkan kerugian material yang tidak sedikit. Demikian juga dengan pemukiman penduduk yang berada di areal pantai tersebut. Banyak penduduk yang akan kehilangan tempat tinggalnya akibat rumah mereka terkena dampak dari abrasi.

C. Penanganan Abrasi Pantai

Wilayah pantai merupakan daerah yang sangat sensitif dimanfaatkan untuk kegiatan manusia, seperti kawasan pusat pemerintahan, pemukiman, industri, pelabuhan, pertambangan, pertanian/perikanan, pariwisata dan sebagainya. Adanya kegiatan tersebut dapat menimbulkan peningkatan kebutuhan akan lahan, prasarana dan sebagainya, yang selanjutnya akan timbul masalah-masalah yang ada di daerah pantai seperti abrasi, akresi, perubahan garis pantai, rusaknya sumber daya pantai dan pelindung alami pantai, permasalahan yang terjadi di wilayah muara pantai.

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melindungi pantai:

1. Memperkuat atau melindungi pantai agar mampu menahan serangan gelombang,
2. Mengubah laju transportasi sedimen sepanjang pantai,
3. Mengurangi energi gelombang yang sampai ke pantai,
4. Reklamasi dengan menambah suplai sedimen ke pantai atau dengan cara lain.

D. Seawall

Seawall hampir serupa dengan revetment (struktur pelindung pantai yang dibuat sejajar pantai dan biasanya memiliki permukaan miring), yaitu dibuat sejajar pantai tapi seawall memiliki dinding relatif tegak atau lengkung. Seawall juga dapat dikatakan sebagai dinding banjir yang berfungsi sebagai pelindung/penahan terhadap kekuatan gelombang. Seawall pada umumnya dibuat dari konstruksi padat seperti beton, turap baja/kayu, pasangan batu atau pipa beton sehingga seawall tidak meredam energi gelombang, tetapi gelombang yang memukul permukaan seawall akan dipantulkan kembali dan menyebabkan gerusan pada bagian tumitnya.



Gambar 2 bangunan seawall

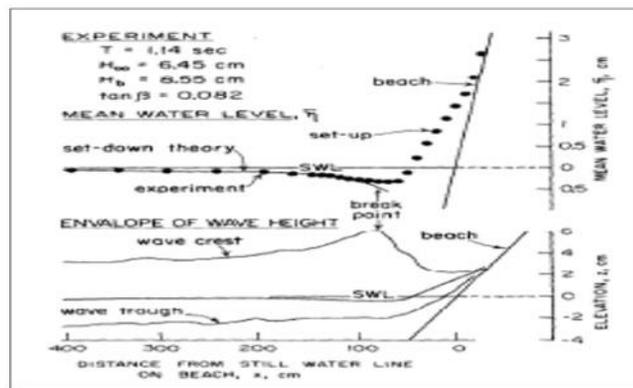
<https://syahrin88.wordpress.com/2010/09/09/bangunan-pelindung-pantai/>

E. Fluktuasi Muka Air Laut

Fluktuasi muka air laut disebabkan oleh *wave set up*, *wind set up*, pemanasan global dan tsunami.

1. *Wave Set up* (Kenaikan muka air laut karena gelombang)

Gelombang yang datang dari laut menuju pantai menyebabkan fluktuasi muka air di daerah pantai terhadap muka air diam. Pada waktu gelombang pecah akan terjadi penurunan rerata terhadap elevasi muka air (*wave set down*) di sekitar lokasi gelombang pecah. Kemudian dari titik dimana gelombang pecah permukaan air rerata miring ke atas ke arah pantai (*wave set up*).



F. Aspek Perlindungan dan Pengamanan Pantai

1. Kriteria perencanaan

Perlindungan atau pengamanan pantai dimaksudkan untuk melindungi garis pantai dari perubahan-perubahan yang tidak diinginkan, seperti erosi pantai atau sedimentasi di alur pelayaran atau pelabuhan. Secara alami perlindungan pantai yang efektif antara lain adalah:

1. Pantai pasir atau hamparan pasir merupakan perlindungan alamiah yang dapat berfungsi sebagai penghancur energi gelombang yang efektif serta bukit pasir (*sand dunes*) yang merupakan cadangan pasir dan berfungsi sebagai tembok.
2. Alam menyediakan tumbuhan pantai seperti pohon bakau, pohon api-api atau pohon nipah sebagai pelindung pantai. Tumbuhan pantai ini akan memecahkan energi gelombang dan memacu pertumbuhan pantai. Gerakan air yang lambat diantara akar-akar pohon tersebut di atas dapat mendukung proses pengendapan dan merupakan tempat yang baik untuk berkembang biaknya kehidupan laut, misalnya ikan.

Sedangkan perencanaan perlindungan pantai buatan dilakukan dengan lima pendekatan:

1. Mengubah laju sedimentasi yang masuk ke daerah pantai, misalnya dengan membuat struktur untuk menangkap sedimen dari hulu sungai yang masuk ke pantai (bangunan groin).
2. Mengurangi energi gelombang yang sampai ke pantai. Seperti pembuatan pemecah gelombang lepas pantai yang dapat menghancurkan energi gelombang yang menuju pantai, sehingga angkutan sedimen sejajar pantai yang disebabkan oleh gelombang dapat berkurang.
3. Memperkuat tebing pantai sehingga tahan terhadap gempuran gelombang. Misalnya dengan pembuatan *revetment* atau *seawalls*.
4. Menambah suplai sedimen ke pantai misalnya dengan *carasand by passing* atau *beach nourishment* atau *beach fills*.
5. Melakukan penghijauan daerah pantai misalnya dengan penanaman pohon bakau, api-api atau nipah.

Bentuk konservasi pantai dengan cara pembuatan struktur pengaman pantai buatan adalah dengan *hard structure* (struktur keras) dan *soft structure* (struktur lunak).

Struktur keras didesain dengan kondisi yang stabil dan tetap, mampu menahan ombak, mampu menahan arus dan transport sedimen secara penuh. Oleh karena itu struktur keras memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap perpindahan pasir atau sedimentasi secara alami yang

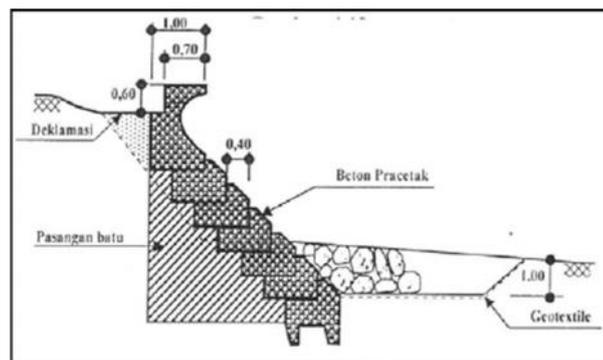
termasuk dalam struktur keras adalah: *groin*, *revetment*, *seawalls* dan *breakwater*.

Sedangkan alternatif pemakaian struktur lunak diharapkan merupakan struktur yang dapat bergerak dinamis, seiring dengan kondisi ombak dan arus. Contoh struktur lunak antara lain: *beach nourishment* dan penghijauan daerah pantai untuk meningkatkan stabilitas pantai.

2. Tembok Laut (Seawall)

Seawall adalah jenis konstruksi pengaman pantai yang ditempatkan sejajar atau kira-kira sejajar dengan garis pantai, membatasi secara langsung bidang daratan dengan air laut, dapat dipergunakan untuk pengamanan pada pantai berlumpur atau berpasir. Fungsi utama jenis konstruksi pengaman pantai tersebut antara lain : melindungi pantai bagian darat langsung di belakang konstruksi terhadap erosi akibat gelombang dan arus serta sebagai penahan tanah di belakang konstruksi.

Seawall merupakan konstruksi yang masif, direncanakan untuk dapat menahan gaya gelombang yang relatif tinggi secara keseluruhan. Bahan konstruksi yang lazim dipakai antara lain pasangan batu dan beton.



Gambar 4 Contoh desain *Seawall* (Bambang Triatmojo)

Penjelasan tentang susunan dan manfaat seawall (revetment)

<i>Susunan dinding pantai</i>	<i>Manfaat atau kegunaan</i>
Blok beton atau pasangan batu	Untuk melindungi bangunan yang berada sangat dekat dengan garis pantai.
Pondasi tiang dilengkapi dengan turap baja	Untuk mencegah erosi tanah pondasi oleh serangan gelombang dan <i>piping</i> oleh aliran air tanah.
Sisi tegak dari turap baja, kayu atau bambu	Sebagai dermaga untuk merapat/bertambatnya perahu/perahu/kapal kecil pada saat laut tenang. Selain itu untuk menahan tekanan tanah dibelakangnya, turap tersebut diperkuat dengan angker.
Tumpukan bronjong	Bisa menyerap energi gelombang, sehingga elevasi puncak bangunan bisa rendah (<i>run-up</i> kecil).
Tumpukan batu pecah yang dibuat dalam beberapa lapis. Lapis terluar merupakan lapis pelindung terbuat dari batu ukuran besar sedangkan lapisan di bawahnya terdiri dari tumpukan batu dengan ukuran lebih kecil	Untuk menahan serangan gelombang dan dapat mengikuti penurunan atau konsolidasi tanah dasar
Tumpukan pipa (buis) beton	Untuk pelindung pantai hanya dilakukan pada perairan yang relatif dangkal dan tanah dasar perairan relatif keras

Sumber : FAIQ's Archives & Edu-Blog.com)

Antara daratan yang dilindungi (perumahan penduduk) dan seawall/tersebut diberi ruang antara (*buffer zone*) selebar ± 15 m.

Bufferzone ini mempunyai fungsi sebagai berikut :

- a. Untuk memberi jarak antara pemukiman dan bangunan sehingga apabila terjadi limpasan air (air pasang bersamaan dengan gelombang besar) tidak langsung mengenai pemukiman penduduk.
- b. Sebagai jalan inspeksi selama perawatan bangunan.
- c. Untuk menghilangkan kesan kumuh terhadap daerah yang dilindungi

G. Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Agregat yang digunakan dalam campuran beton dapat berupa agregat alam atau agregat buatan. Kandungan agregat dalam campuran beton biasanya sangat tinggi. Komposisi agregat berkisar antara 60%- 70% dari berat campuran beton (Tjokrodimuljo, 2007) Secara umum, agregat dapat dibedakan berdasarkan ukurannya, yaitu agregat kasar adalah agregat yang tertahan saringan no.4 atau ukuran 4,75 mm, dan agregat halus adalah agregat yang lolos saringan no.4 atau ukuran 4,75 mm (Mulyono, 2003). Agregat yang digunakan dalam campuran beton biasanya berukuran lebih kecil dari 40 mm. agregat yang ukurannya lebih besar dari 40 mm digunakan untuk pekerjaan sipil lainnya, misalnya untuk pekerjaan jalan, tanggul-tanggul penahan tanah, bronjong, atau bendungan dan lainnya. Menurut SK SNI S-04-1989-F,

agregat yang memenuhi persyaratan:

1. Agregat halus adalah agregat yang lolos saringan no.4 atau ukuran 4,75 mm (Mulyono, 2003).

Persyaratan agregat halus SK SNI S-04-1989-F :

- a. Butir-butirnya keras dan tidak berpori.
 - b. Kekal, tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca (terik matahari dan hujan),
 - c. Tidak mengandung lumpur (butiran halus yang lewat ayakan 0,06 mm) lebih dari 5%.
 - d. Tidak boleh mengandung zat-zat yang reaktif terhadap alkali.
 - e. Butiran agregat yang pipih dan panjang tidak boleh lebih dari 20%.
 - f. Modulus halus butir antara 1,5 – 3,8 dan dengan variasi butir sesuai standar gradasi.
2. Pasir pantai

Pasir pantai adalah pasir yang diambil dari tepian pantai, bentuk butirannya halus dan bulat akibat gesekan dengan sesamanya. Pasir ini merupakan pasir yang jelek karena mengandung banyak garam. Garam ini menyerap kandungan air dari udara dan mengakibatkan pasir selalu agak basah serta menyebabkan pengembangan volume bila dipakai pada bangunan. akan tetapi pasir pantai dapat digunakan pada campuran beton dengan perlakuan khusus, yaitu dengan cara di cuci sehingga kandungan garamnya berkurang atau hilang. Karakteristik kualitas agregat halus yang

digunakan sebagai komponen struktural beton memegang peranan penting dalam menentukan karakteristik kualitas struktur beton yang dihasilkan, sebab agregat halus mengisi sebagian besar volume beton. Pasir pantai sebagai salah satu jenis material agregat halus memiliki ketersediaan dalam kuantitas yang besar (Mangerongkonda, 2007).

3. Air

Air merupakan salah satu bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan beton. Semen tidak bisa menjadi pasta tanpa air. Air harus selalu ada dalam beton cair, tidak saja untuk hidrasi semen, tetapi juga untuk mengubahnya menjadi suatu pasta sehingga betonnya lecah. Proses hidrasi dalam beton segar membutuhkan air kurang lebih 25% dari berat semen yang digunakan. Air adalah alat untuk mendapatkan kelecakan yang perlu untuk penuangan beton. Jumlah air yang diperlukan untuk kelecakan tertentu tergantung pada sifat material yang digunakan (Nugraha, 2007). Kelebihan air dari proses hidrasi diperlukan untuk syarat kekentalan (consistency) adukan agar dapat dicapai suatu kelecakan. Kekuatan dari beton ditentukan oleh perbandingan berat antara air dan semen (water cement ratio). Faktor air semen (FAS) :

$$F A S = \frac{Berat\ air}{Berat\ Semen} \dots\dots\dots 1$$

H. Proporsi Campuran Beton

Perancangan proporsi campuran beton dimaksudkan untuk menghasilkan suatu proporsi campuran bahan yang optimal

dengan kekuatan maksimum. Pengertian optimal adalah penggunaan bahan yang minimum dengan tetap mempertimbangkan kriteria standar dan ekonomis yang dilihat dari biaya keseluruhan untuk membuat struktur beton tersebut (Mulyono, 2003).

- Langkah-langkah perancangan

campuran beton berdasarkan SNI 03-2834-2000 “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”. Slump Test (Uji Slump) Slump test atau uji slump adalah salah satu cara untuk mengukur kelecakan beton segar, yang dipakai pula untuk memperkirakan tingkat kemudahan dalam pengerjaannya (Tjokrodimuljo, 2007).

Kelecakan (sifat plastis, consistency, yaitu sifat kekentalan beton segar, antara cair dan padat) pada beton segar penting dipelajari karena merupakan ukuran kemudahan beton segar (adukan beton) untuk diaduk dalam bejana pengaduk cetakan beton, dan dipadatkan setelah beton segar berada dalam cetakan. Secara umum, dapat dikatakan bahwa semakin encer beton segar maka semakin mudah beton tersebut dikerjakan. Adukan beton segar adalah campuran bahan-bahan beton yaitu air, semen Portland, agregat halus, dan agregat kasar dengan perbandingan masing-masing bahan tersebut sebanyak yang telah ditentukan sebelumnya. Suatu campuran berasal dari beberapa bahan, maka sifat campurannya tergantung pada sifat

bahanbahan pencampurnya dan banyaknya masing-masing bahan pencampur tersebut.

Tabel 1. Nilai *slump* beton segar

Pemakaian	Maksimum (cm)	Minimum (cm)
Dinding, plat pondasi, dan pondasi telapak bertulang	12.5	5
Pondasi telapak tidak bertulang, kaison, dan stuktur di bawah tanah	9	2.5
Pelat, balok, kolom, dan dinding	15	7.5
Pengerasan jalan	7.5	5
Pembetonan massal (beton Massal)	7.5	2.5

Sumber : Tjokrodomuljo, 2007

Secara teoritis, unsur-unsur yang berpengaruh terhadap tingkat kelecakan

beton antara lain, adalah :

1. Jumlah air yang digunakan.
2. Jumlah semen yang digunakan.
3. Gradasi campuran pasir dan Semen.

4. Bentuk butiran agregat yang digunakan.

5. Ukuran maksimum agregat.

I. Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan (SNI 03-1974-1990). Berdasarkan kuat tekan beton dapat dibagi menjadi beberapa jenis yang dapat dilihat pada Tabel 2. Pengukuran kuat tekan beton dilakukan dengan membuat contoh benda uji berbentuk silinder beton dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. benda uji tersebut ditekan dengan mesin uji tekan sampai pecah. Beban tekan maksimum yang memecahkan itu dibagi dengan luas penampang kubus atau luas penampang silinder diperoleh nilai kuat tekan. Nilai kuat tekan dinyatakan dalam MPa.

Tabel 2. Beberapa jenis beton menurut kuat tekannya

Jenis Beton	Kuat Tekan (MPa)
Beton Sederhana	Sampai 10 Mpa
Beton Normal	15 – 30 Mpa
Beton Pra Tegang	30 – 40 Mpa
Beton Kuat Tekan Tinggi	40 – 80 Mpa
Beton Kuat Tekan Sangat Tinggi	> 80 Mpa

Sumber : Tjokrodomuljo, 2007

Untuk menghitung kuat tekan beton dapat digunakan rumus:

$$\text{Kuat Tekan} = \frac{A}{P} \dots\dots\dots 2$$

dengan:

P = beban maksimum (kg)

A = luas penampang benda uji (cm²)

Hasil pengujian ini dapat digunakan dalam pekerjaan perencanaan campuran beton dan pengendalian mutu beton pada pelaksanaan pembetonan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium fakultas teknik sipil Universitas Muhammadiyah Makassar dengan menggunakan flume. Pelaksanaan penelitian dimulai dari penyiapan peralatan uji model, pengambilan data menggunakan model fisik saluran dengan media pasir. Waktu penelitian selama 3 bulan.

B. Jenis dan Sumber Data

Pada penelitian ini akan menggunakan dua sumber data yakni :

1. Data primer yakni data yang diperoleh langsung dari simulasi model fisik laboratorium.
2. Data sekunder yakni data yang diperoleh dari instansi terkait beserta literature dari hasil penelitian yang sudah ada baik yang telah dilakukan di Laboratorium maupun dilakukan di tempat lain yang berkaitan dengan penelitian uji kuat tekan beton dengan menggunakan agregat halus pasir pantai.
3. Agregat halus pasir pantai di peroleh di lokasi Tanjung Bayang, jl Metro Tanjung Bunga Makassar.

C. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan berupa pasir Pantai.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. Selang | 3. Flow meter |
| 2. Stopwatch | 4. Meteran |

5. Sekop

7. Kamera

6. Flow meter

8. Alat Tulis

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Pasir Laut

2. Air Tawar

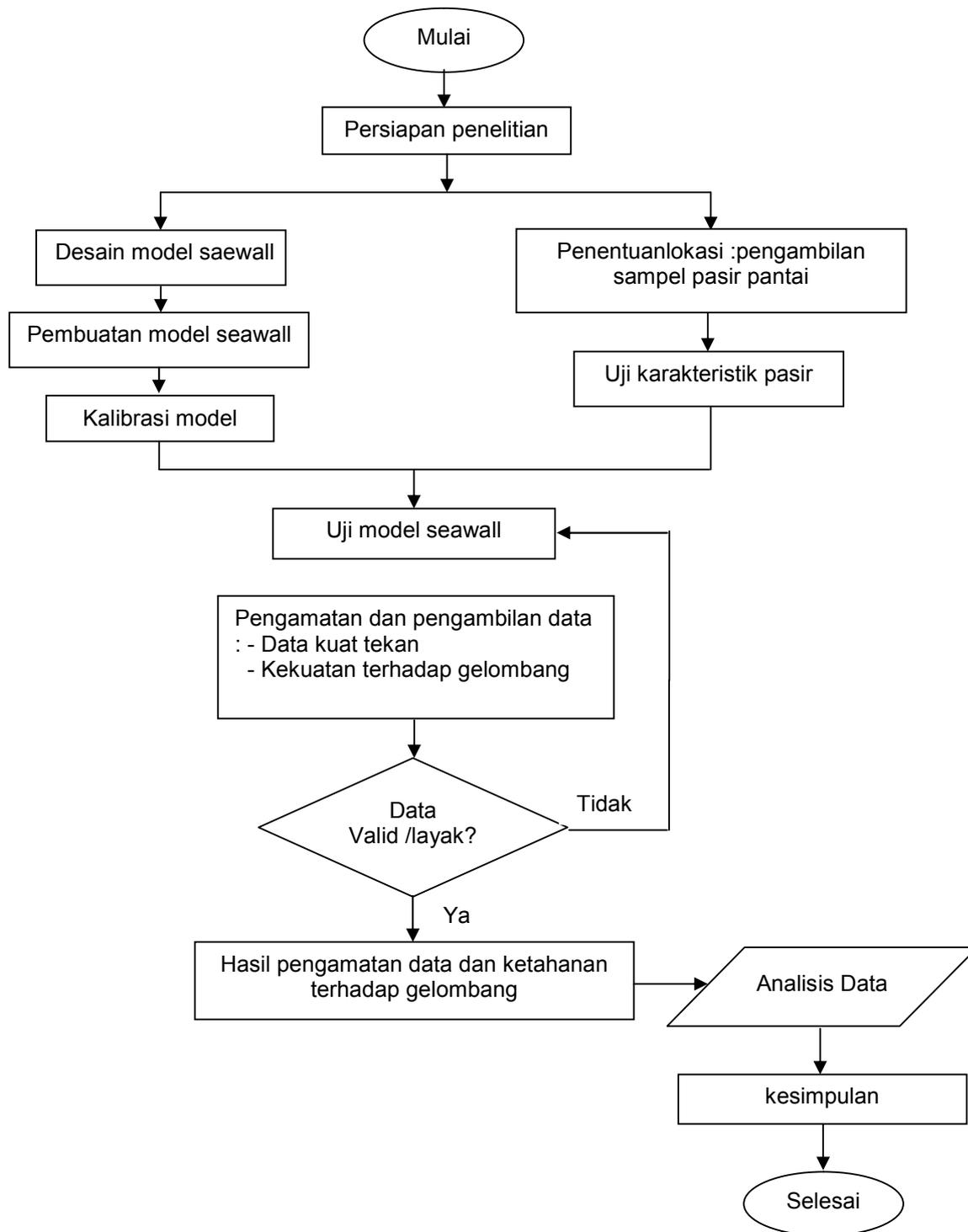
3. Semen Tonasa

4. Kerikil

Gambar alat peraga



F. Bagan Alur Penelitian



Gambar 5. Bagan Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Karakteristik Pasir Pantai

Dari serangkaian hasil pengujian sifat fisik pasir pantai dapat dilihat pada tabel 1 tentang karakteristik pasir.

Tabel 3. Hasil pengujian karakteristik pasir

No	Karakteristik	Satuan	Nilai
1	Kadar Air	%	2.04
2	Berat Jenis	n/m ³	2.50
3	Distribusi Ukuran Butiran - Fraksi Pasir	%	99.53 0.47
	Kadar Lumpur	%	0.3

Sumber : Hasil analisa laboratorium

B. Perbandingan Kuat Tekan Beton Kubus dengan Perendaman Air Tawar dan Air Asin

Tabel 4. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari dengan Perendaman Air Tawar

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	P mm	L mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 kg/cm ²	Keterangan	
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1					6.9	150	150	22500	495	495000	22.00	22.04	224.8	Benda Uji Kubus
		Beton 2	01/03/18	14/03/18	7	10	7.0	150	150	22500	497	497000	22.09			
		Beton 3					6.9	150	150	22500	496	496000	22.04			

Sumber : Hasil Pengamatan

Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 7 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 224.8 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 22,04 Mpa

1KiloNewton= 101,97 Kilogram
 1 Newton = 0,10 Kilogram
 1 Kilogram = 9,81 Newton

Kuat Tekan : A/P

= 22500/(495000)

= 22 Mpa

Tabel 5. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari dengan Perendaman Air Asin

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	P mm	L mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 MPa	Kuat Tekan kg/cm ²	Keterangan
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1	01/03/18	14/03/18	7	10	6.9	150	150	22500	491	490500	21.8	21.76	221.8	Benda Uji Kubus
		Beton 2					6.9	150	150	22500	489	489000	21.7333			
		Beton 3					7.0	150	150	22500	489	489000	21.7333			

Sumber : Hasil Pengamatan

Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 7 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 221.8 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 21,76 Mpa

Tabel 6. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari dengan Perendaman Air Tawar

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	P mm	L mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 MPa	Kuat Tekan kg/cm ²	Keterangan
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1	01/03/18	21/03/18	14	10	6.9	150	150	22500	500	500000	22.2222	22.46	229.0	Benda Uji Kubus
		Beton 2					7.0	150	150	22500	510	510000	22.6667			
		Beton 3					7.0	150	150	22500	506	506000	22.4889			

Sumber : Hasil Pengamatan

Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 14 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 229.0 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 22,46 Mpa

Tabel 7. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari dengan Perendaman Air Asin

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	P mm	L mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 MPa	Kuat Tekan kg/cm ²	Keterangan
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1					6.9	150	150	22500	499	499000	22.1778	22.16	226.0	Benda Uji Kubus
		Beton 2	01/03/18	21/03/18	14	10	7.0	150	150	22500	500	500000	22.2222			
		Beton 3					6.8	150	150	22500	497	497000	22.0889			

Sumber : Hasil Pengamatan

Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 14 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 226.0 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 22,16 Mpa

Tabel 8. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari dengan Perendaman Air Tawar

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	P mm	L mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 MPa	Kuat Tekan kg/cm ²	Keterangan
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1					6.9	150	150	22500	575	575000	25.5556	25.61	261.2	Benda Uji Kubus
		Beton 2	01/03/18	29/03/18	21	10	7.0	150	150	22500	577	577000	25.6444			
		Beton 3					7.0	150	150	22500	577	577000	25.6444			

Sumber : Hasil Pengamatan

Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 21 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 261.2 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 25.61 Mpa

Tabel 9. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari dengan Perendaman Air Asin

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	P mm	L mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 MPa	Kuat Tekan kg/cm ²	Keterangan
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1					6.9	150	150	22500	525	525000	23.3333	23.44	239.0	Benda Uji Kubus
		Beton 2	01/03/18	29/03/18	21	10	7.0	150	150	22500	530	530000	23.5556			
		Beton 3					6.9	150	150	22500	527	527000	23.4222			

Sumber : Hasil Pengamatan

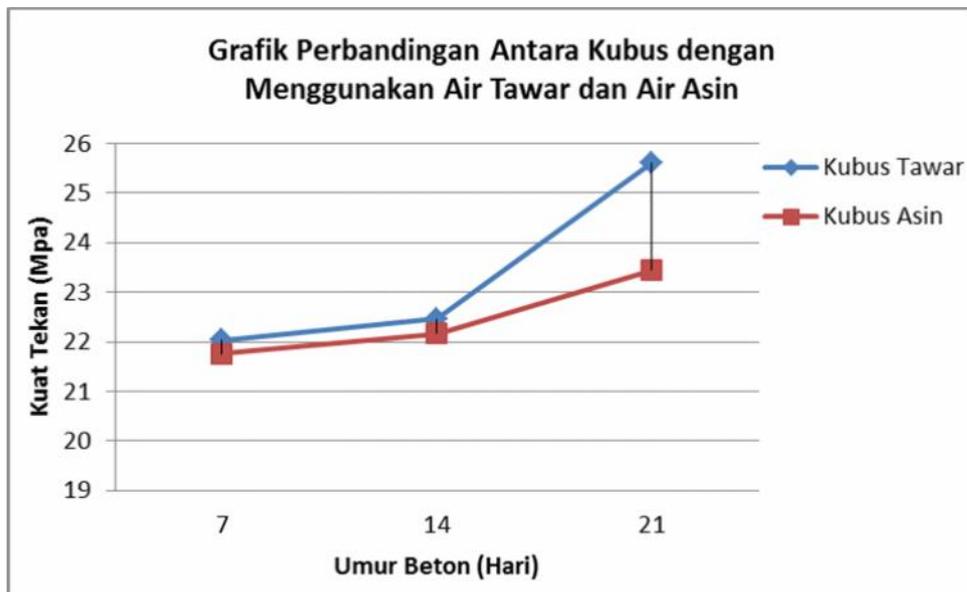
Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 21 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 239.0 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 23.44 Mpa

Tabel 10. Rekapitulasi Uji Kuat Tekan Beton Kubus Pada Air Tawar dan Air Asin

No	Umur Beton	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Benda Uji
		Mpa	kg/cm ³	Mpa	kg/cm ³	
		Kubus Tawar	Kubus Tawar	kubus Asin	Kubus Asin	
1	7	22.04	224.8	21.76	221.8	Kubus
2	14	22.46	229	22.16	226	
3	21	25.61	261.2	23.44	239	

Sumber : Hasil Pengamatan

Grafik 1. Hubungan Antara Kuat Tekan Dengan Umur Beton (Hari)



Gambar 6. Grafik Perbandingan Antara Kubus dengan menggunakan Air tawar dan air Asin.

Dari Grafik Perbandingan kuat tekan beton antara kubus dengan menggunakan Air Tawar dan Air Asin menunjukkan bahwa kuat tekan beton dengan air tawar lebih besar nilai yang dihasilkan dibanding dengan air asin dimana kuat tekan air tawar, 22.04, 22.46, 25.61 Mpa, sedangkan pada Air Asin 21.76, 22.16, 23.44 Mpa.

C. Perbandingan Kuat Tekan Beton Silinder dengan Perendaman Air Tawar dan Air Asin

Tabel 11. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari dengan Perendaman Air Tawar

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	D mm	t mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 MPa	Kuat Tekan kg/cm ²	Keterangan
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1					11.9	150	300	17663	499	499000	28.25	26.40	269.2	Benda Uji Silinder
		Beton 2	01/03/18	14/03/18	7	10	12.0	150	300	17663	450	450000	25.48			
		Beton 3					12.0	150	300	17663	450	450000	25.48			

Sumber : Hasil Pengamatan

Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 7 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 269.2 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 26.40 Mpa

$$\begin{aligned}
 & 1 \text{ Kilo} \\
 & \text{Newto} = 101,97 \text{ Kilogram} \\
 & 1 \text{ Newton} = 0,10 \text{ Kilogram} \\
 & 1 \text{ Kilogram} \\
 & = 9,81 \text{ Newton} \\
 & \text{Kuat Tekan : A/P} \\
 & = 17663/(499000) \\
 & = 28.25 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Tabel 12. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari dengan Perendaman Air Asin

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	D mm	t mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 MPa	Kuat Tekan kg/cm ²	Keterangan
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1	01/03/18	14/03/18	7	10	11.9	150	300	17663	475	475000	26.8931	26.87	274.0	Benda Uji Silinder
		Beton 2					11.8	150	300	17663	473	473000	26.7799			
		Beton 3					11.9	150	300	17663	476	476000	26.9498			

Sumber : Hasil Pengamatan

Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 7 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 274.0 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 26.87 Mpa

Tabel 13. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari dengan Perendaman Air Tawar

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	D mm	t mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 MPa	Kuat Tekan kg/cm ²	Keterangan
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1	01/03/18	21/03/18	14	10	11.9	150	300	17663	550	550000	31.1394	31.27	318.9	Benda Uji Silinder
		Beton 2					12.0	150	300	17663	552	552000	31.2527			
		Beton 3					12.0	150	300	17663	555	555000	31.4225			

Sumber : Hasil Pengamatan

Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 14 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 318.9 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 31.27 Mpa

Tabel 14. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari dengan Perendaman Air Asin

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	D mm	t mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 MPa	Kuat Tekan kg/cm ²	Keterangan
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1	01/03/18	21/03/18	14	10	11.9	150	300	17663	550	550000	31.1394	31.29	319.1	Benda Uji Silinder
		Beton 2					11.9	150	300	17663	553	553000	31.3093			
		Beton 3					12.0	150	300	17663	555	555000	31.4225			

Sumber : Hasil Pengamatan

Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 14 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 319.1 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 31.29 Mpa

Tabel 15. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari dengan Perendaman Air Tawar

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	D mm	t mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 MPa	Kuat Tekan kg/cm ²	Keterangan
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1	01/03/18	29/03/18	21	10	11.9	150	300	17663	575	575000	32.5548	32.59	332.4	Benda Uji Silinder
		Beton 2					12.0	150	300	17663	575	575000	32.5548			
		Beton 3					12.0	150	300	17663	577	577000	32.6681			

Sumber : Hasil Pengamatan

Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 21 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 332.4 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 32.59 Mpa

Tabel 16. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari dengan Perendaman Air Asin

No.	Perbandingan Campuran Material	Kode Benda Uji	Tanggal		Umur hari	Slump cm	Berat kg	D mm	t mm	Luas mm ²	Beban		Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata2 MPa	Kuat Tekan kg/cm ²	Keterangan
			Cor	Test							kN	N				
1	1:03	Beton 1	01/03/18	29/03/18	21	10	11.9	150	300	17663	565	565000	31.9887	32.12	327.5	Benda Uji Silinder
		Beton 2					11.9	150	300	17663	570	570000	32.2718			
		Beton 3					11.9	150	300	17663	567	567000	32.1019			

Sumber : Hasil Pengamatan

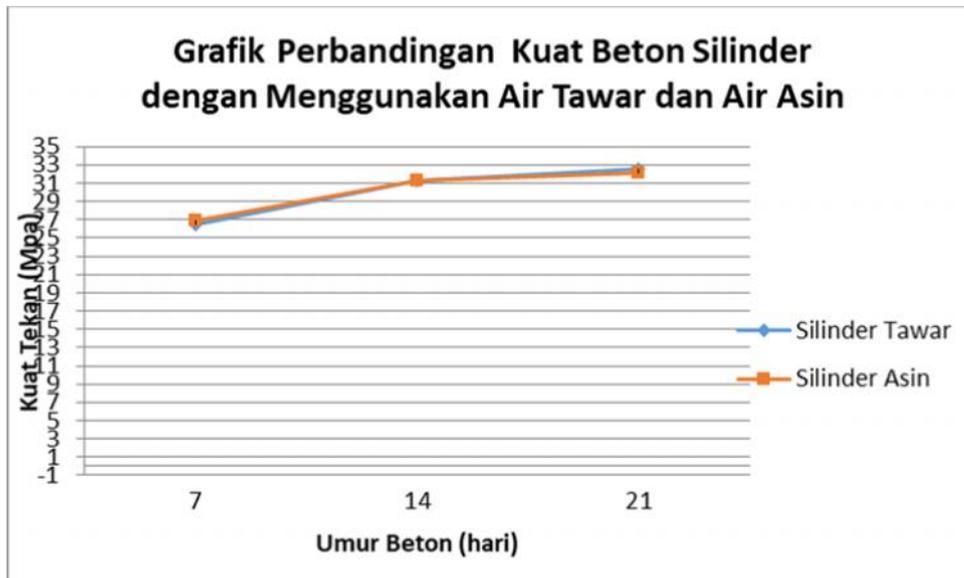
Hasil pengujian kuat tekan beton pada Umur 21 Hari diperoleh kuat tekan rata-rata 327.5 kg/cm² dengan kuat tekan karakteristik sebesar 32.12 Mpa

Tabel 17. Rekapitulasi Uji Kuat Tekan Beton Silinder Pada Air Tawar dan Air Asin

Umur Beton	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Benda Uji
	Mpa	kg/cm ³	Mpa	kg/cm ³	
	Silinder Tawar	Silinder Tawar	Silinder Asin	Silinder Asin	
7	26.4	269	26.87	274	Silinder
14	31.27	318.9	31.29	319.1	
21	32.59	332.4	32.12	327.5	

Sumber : Hasil Pengamatan

Grafik 2. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Silinder Dengan Menggunakan Air Tawar dan Air Asin



Gambar 7. Grafik Perbandingan Antara Kubus dengan menggunakan Air tawar dan air Asin.

Dari Grafik Perbandingan kuat tekan beton Silinder dengan menggunakan Air Tawar dan Air Asin menunjukkan bahwa kuat tekan beton dengan air tawar lebih besar nilai yang dihasilkan dibanding dengan air asin dimana kuat tekan air tawar, 28.25, 31.14, 32,55 Mpa, sedangkan pada Air Asin 26.89, 31.14, 31.99 Mpa.

Tabel 18. Hubungan antara kuat tekan beton dan umur beton (Hari) pada kubus tawar dan asin

No	Umur Beton	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Benda Uji
		Mpa	kg/cm ³	Mpa	kg/cm ³	
		Kubus Tawar	Kubus Tawar	kubus Asin	Kubus Asin	
1	7	22.04	224.8	21.76	221.8	Kubus
2	14	22.46	229	22.16	226	
3	21	25.61	261.2	23.44	239	

Sumber : Hasil Pengamatan

Grafik 3. Hubungan antara kuat tekan beton dan umur beton (Hari) pada kubus tawar



Grafik 4. Hubungan antara kuat tekan beton dan umur beton (Hari) pada kubus asin

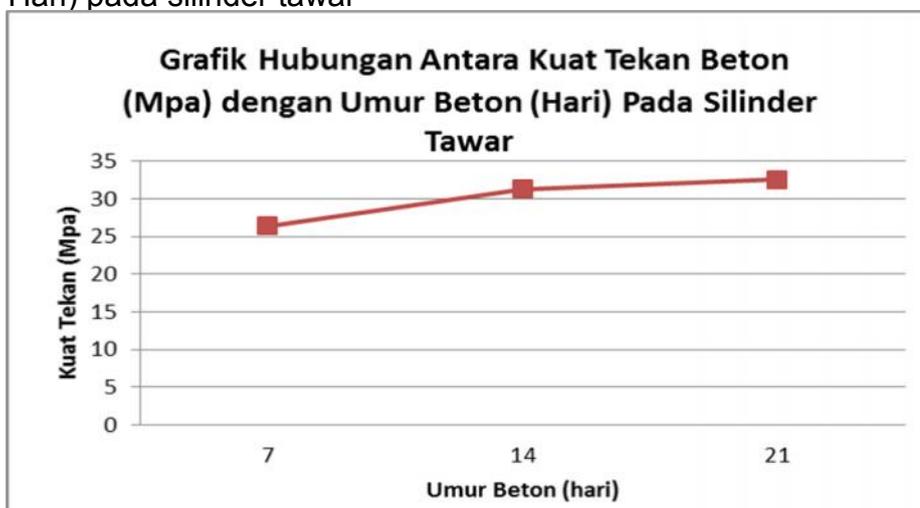


Tabel 19. Hubungan antara kuat tekan beton dan umur beton (Hari) pada silinder tawar dan asin

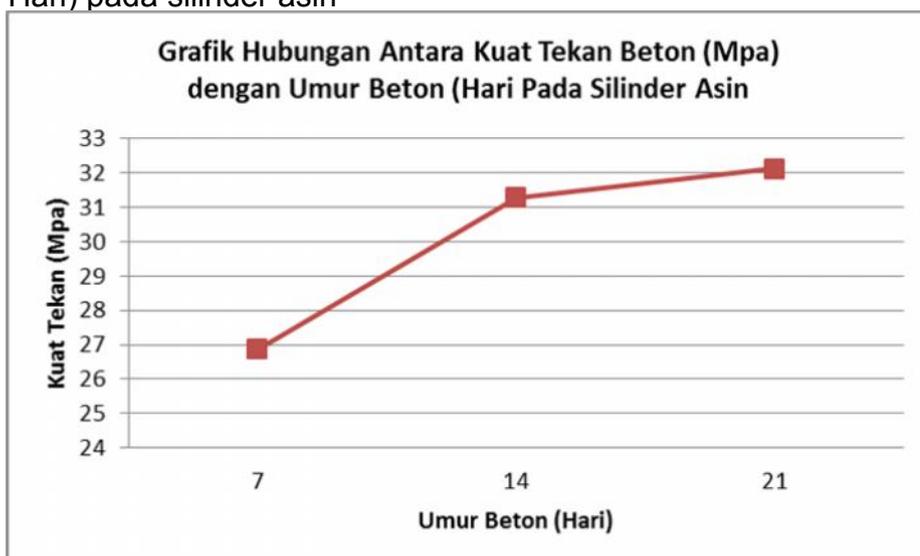
No	Umur Beton	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Benda Uji
		Mpa	kg/cm ³	Mpa	kg/cm ³	
		Silinder Tawar	Silinder Tawar	Silinder Asin	Silinder Asin	
1	7	26.4	269	26.87	274	Silinder
2	14	31.27	318.9	31.29	319.1	
3	21	32.59	332.4	32.12	327.5	

Sumber : Hasil Pengamatan

Grafik 5. Hubungan antara kuat tekan beton dan umur beton (Hari) pada silinder tawar



Grafik 6. Hubungan antara kuat tekan beton dan umur beton (Hari) pada silinder asin



D. Elevasi Struktur

1) Tinggi muka air rencana

Tinggi muka air rencana tergantung pada pasang surut, *wave setup*, *wind setup*, tsunami, dan pemanasan global. Dalam perencanaan bangunan, tidak semua parameter tersebut digunakan. Hal ini mengingat bahwa kemungkinan terjadinya semua parameter secara bersamaan adalah sangat kecil. Oleh karena itu elevasi muka air rencana hanya didasarkan pada pasang surut, *wave setup*, dan pemanasan global.

a). Pasang surut

Dari data pengukuran pasang surut di dapat beberapa elevasi muka air yaitu:

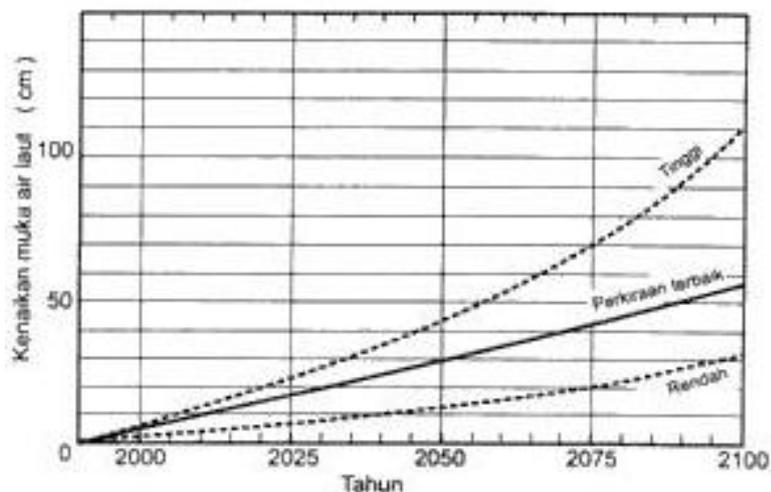
MHWL = 1.84 m; MSL = 0.92 m; dan MLWL = 0.00 m.

b). *Wave set-up*

Wave set-up dapat dihitung dengan persamaan (2.18), sehingga didapat: $S_w = 0.375$ m

c). Pemanasan global (Sea level rise)

Dari gambar dibawah maka diperoleh sea level rise (SLR) untuk 10 tahun = 0.2 m



Gambar 8. Perkiraan kenaikan muka air laut karena pemanasan global

$$DWL = MHWL + SW + SLR$$

$$DWL = 1.85 + 0.375 + 0.2 = 2.4254 \text{ m}$$

2) Run Up pada tembok laut

Bangunan direncanakan pada elevasi +1,4 m dari MLWL, sehingga pada kondisi pasang kedalaman air di depan bangunan adalah :

$$d_s = DwL - \text{elevasi tanah dasar}$$

$$= 2.4 - 1.4$$

$$= 1.0 \text{ m. (pada kondisi MHWL).}$$

Untuk menentukan *run up* yang terjadi pada tembok laut dapat menggunakan Persamaan (2.19), Persamaan (2.20) dan grafik *Run up* pada gambar grafik tersebut adalah fungsi dari *Iribaren Number* (Persamaan 2.20). berdasarkan hasil analisis gelombang rencana diperoleh $H_D = 0.35 \text{ m}$.

$$L_o = 1.56T^2 = 1,56 (10)^2 = 156 \text{ m}$$

$$I_r = \frac{\text{tg } \theta}{\sqrt{(H/ L_o)}}$$

$$I_r = 6.45 \quad \text{dari grafik diperoleh, } Ru/H = 1.30$$

Dengan demikian, diperoleh nilai $Ru = 1,17 \text{ m}$.

Elevasi struktur ditetapkan berdasarkan kedua faktor tersebut sehingga :

$$\text{Elevasi struktur} = MHWL + Ru$$

$$= 1.85 + 1.17$$

$$= 3.02 \text{ m}$$

d. Pasangan Batu

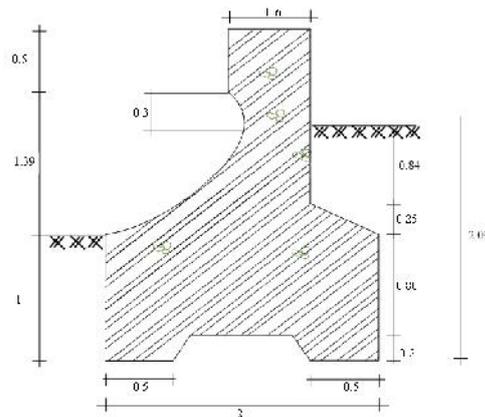
Sea wall yang direncanakan berupa konstruksi pasangan batu.

Adapun data yang didapat dari hasil perhitungan diatas adalah sebagai berikut:

- H_{tanah} = 1.80 m
- Dengan sudut gesek internal $\phi = 28^{\circ}$ (Pasir longgar)
- Berat volume $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$
- Kohesi (C) diabaikan
- Kuat dukung Ijin = 200 kN/m^3

Bila pasangan batu mempunyai :

- Berat volume (γ_{PASANGAN}) = 20 kN/m^3
- Kuat desak ijin (σ_{PASANGAN}) = 1500 kN/m^2
- Kuat Tarik ijin (σ_{Tarik}) = 300 kN/m^2
- Kuat Geser ijin (τ) = 150 kN/m^2



Gambar 9. Struktur pasangan batu seawall

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

- a. Dari hasil Perbandingan antara Kuat Tekan Beton kubus dengan menggunakan air tawar dengan air asin dapat dilihat pada hari ke 28 untuk masing-masing sampel, untuk beton yang terendam air tawar yaitu 25.56 Mpa, sedangkan pada kubus Beton yang terendam air asin 23.33 Mpa. Menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton pada air tawar lebih besar dibandingkan pada perendaman air asin
- b. pada Beton silinder yang terendam air Tawar yaitu 32.55 Mpa, sedangkan pada Beton Silinder yang Terendam air asin 31.99 Mpa.

2. Saran

Untuk menghasilkan penelitian yang lebih baik dalam penelitian lebih lanjut

penulis menyarankan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Pada saat tahap persiapan material, terutama agregat halus, agregat yang telah di keringkan, sebaiknya ditempatkan ditempat yang benar-benar dapat mempertahankan kondisi sampai agregat siap digunakan.
- b. Saat pengujian sampel, benda uji harus dalam keadaan kering baik bagian luar maupun dalam, karena benda uji yang masih basah mempunyai kekuatan lebih rendah jika dibandingkan dengan benda uji yang sudah

kering.

- c. Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan perawatan terhadap peningkatan kuat tekan beton dengan berbagai metode perawatan yang ada dan dalam musim yang berbeda, misalnya musim kemarau dan penghujan

DAFTAR PUSTAKA

- CERC, 1984, *Shore Protection Manual Volume I*, US Army Coastal Engineering Research Center, Washington.
- CERC, 1984, *Shore Protection Manual Volume II*, US Army Coastal Engineering Center, Washington.
- Chay Asdak, (2007). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Edisi keempat.
- Dhea Lestari. A dkk, (2010). *Pengaruh Kenaikan Permukaan Air Laut Pada Intrusi Air Laut Di Akuifer Pantai*, ITS Surabaya.
- FAIQ's Archives & Edu-Blog.com*)
- Gaaloul N, dkk. (2012). *Simulation of Seawater Intrusion in Coastal Aquifers : Forty Five-Years, Exploitation in an Eastern Coast Aquifer in NE Tunisia*, The Open Hydrology Journal.
- <https://syahrin88.wordpress.com/2010/09/09/bangunan-pelindung-pantai/>
- Nurnawaty, et al (2015), *Studi Pengaruh Sekat Grouting Air-Semen Pada Pasir Pantai Untuk Mengurangi Intrusi Air Laut*, Prosiding SNTT3, FGDT-PTMVIMakassar ISSN 2339-028X
- Soemarto CD, (1987), *Hidrologi Teknik*, Penerbit : Usaha nasional, Surabaya.
- Triatmodjo, Bambang , 1996, *Pelabuhan*, Beta Offset, Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang, 1999, *Teknik Pantai*, Beta Offset, Yogyakarta.



PEMERIKSAAN KADAR AIR

AGREGAT HALUS

NO	DESKRIPSI	UNIT	Sampel 1
1	A = Berat Wadah	Gram	183
2	B = Berat Wadah + Berat Sampel	Gram	2183
3	C = Berat Sampel	Gram	2000
4	D = Berat Sampel Kering Oven	Gram	1960
5	Kadar Air = $\{(C - D) * 100\} / D$	%	2,04

Makassar, 28/2/2018

Mengetahui

Asisten Laboratorium

Kepala Laboratorium Teknik Sipil

Syamsuddin. ST
NBM : 1235 747

Dr. Ir. Hj Nurnawaty MT
NBM : 797 108



PEMERIKSAAN BERAT JENIS

AGREGAT HALUS

NO	DESKRIPSI	UNIT	Hasil Sampel 1
1	A = Berat Flask	gram	69
2	B = Berat Sampel Kondisi SSD di Udara	gram	100
3	C = Berat Flask + Air + Berat Sampel Kondisi SSD	gram	377
4	D = Berat Flask + Air	gram	317
5	E = Berat Sampel Kering Oven	gram	187
6	Berat Jenis SSD = $B / (B + D - C)$	-	2,50

Makassar, 28/2/2018

Mengetahui

Asisten Laboratorium

Kepala Laboratorium Teknik Sipil

Syamsuddin. ST
NBM : 1235 747

Dr. Ir. Hj Nurnawaty MT
NBM : 797 108



PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR

AGREGAT HALUS

NO	DESKRIPSI	UNIT	Sampel 1
1	A = Berat Sampel Kering Sebelum Dicuci	Gram	2000
2	B = Berat Sampel Kering Setelah Dicuci	Gram	1994
3	Kadar Lumpur = $\{(A - B) * 100\} / A$	%	0,30

Makassar, 28/2/2018

Mengetahui

Asisten Laboratorium

Kepala Laboratorium Teknik Sipil

Syamsuddin. ST
NBM : 1235 747

Dr. Ir. Hj Nurnawaty MT
NBM : 797 108



PEMERIKSAAN GRADASI (ANALISA SARINGAN)
AGREGAT HALUS

NO	SIEVE NO.	TERTAHAN		KOMULATIF	
		Berat (gram)	%	Tertahan (%)	Lolos (%)
1	# No. 4	0	0,00	0,00	100
2	# No. 8	0	0,00	0,00	100,00
3	# No. 16	5	0,33	0,33	99,67
4	# No. 40	980	65,33	65,67	34,33
5	# No. 50	294	19,60	85,27	14,73
6	# No. 100	212	14,13	99,40	0,60
7	# No. 200	2	0,13	99,53	0,47
8	PAN	7	0,47	100	0
TOTAL		1500	100	450	

Makassar, 28/2/2018

Mengetahui

Asisten Laboratorium

Kepala Laboratorium Teknik Sipil

Syamsuddin. ST
NBM : 1235 747

Dr. Ir. Hj Nurnawaty MT
NBM : 797 108



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR

Dokumentasi

a. Analisa Saringan



b. Mix Design



c. Beton Silinder



d. Beton Kubus



e. Pengujian Kuat Tekan Beton



f. Hasil Uji Kuat Tekan Beton



g. Percobaan seawall berbahan pasir

