

**ANALISA PENGGUNAAN PASIR PANTAI SEBAGAI
PENGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT
TEKAN MORTAR (PENELITIAN)**

SKRIPSI

OLEH :

PIPIT SALMONDA

13.811.0057



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2018

**ANALISA PENGGUNAAN PASIR PANTAI SEBAGAI
PENGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT
TEKAN MORTAR (PENELITIAN)**

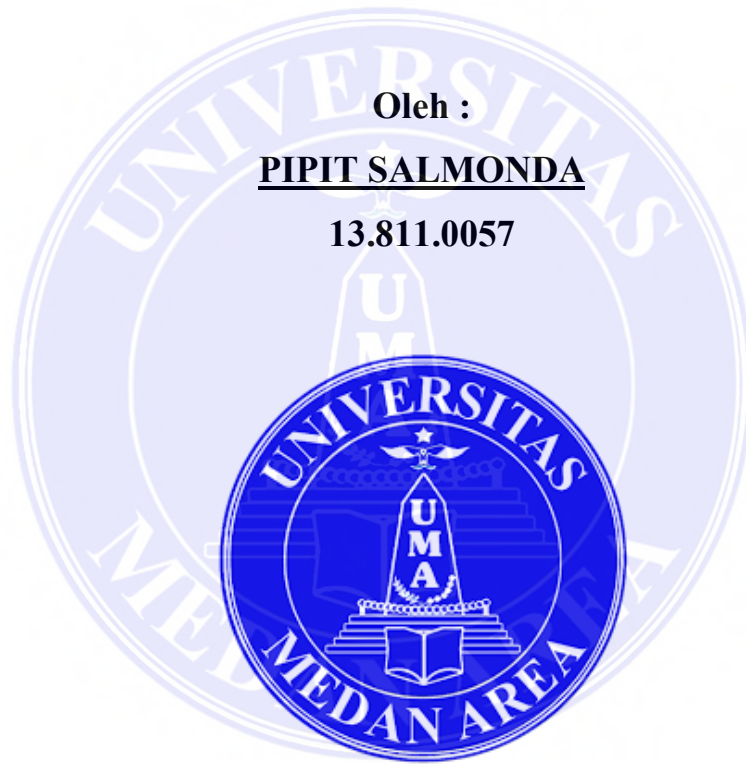
SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Teknik**

Oleh :

PIPIT SALMONDA

13.811.0057



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2018**

**ANALISA PENGGUNAAN PASIR PANTAI SEBAGAI
PENGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT
TEKAN MORTAR (PENELITIAN)**

SKRIPSI

Oleh :

PIPIT SALMONDA

13.811.0057

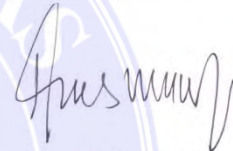
Disetujui :

Pembimbing I



(Ir. H. Edy Hermanto, MT)


Pembimbing II



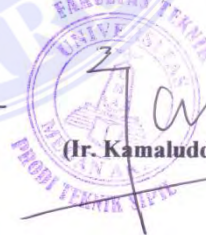
(Ir. Amsuardiman, MT)


Mengetahui :




(Prof. Dr. Armansyah Ginting, M.Eng)

Ka. Program Studi




(Ir. Kamaluddin Lubis, MT)

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri, adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila kemudian hari ditemukan adanya ketidak benaran dalam skripsi ini.

Medan, 28 Oktober 2018



Pipit Salmonda

13.811.0057

ABSTRAK

Pasir merupakan salah satu bahan bangunan yang diperlukan oleh masyarakat. Permintaan masyarakat untuk memiliki tempat tinggal cukup tinggi, seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Aktivitas penambangan dilakukan terus menerus, bila tidak memperhatikan aturan atau pertimbangan yang bijaksanadapat menimbulkan dampak yang sangat merugikan. Kerugian bisa berakibat langsung atau dimasa depan. Seperti keseimbangan alam dan longsor. Salah satu alternatif untuk mengurangi kerugian-kerugian tersebut yaitu menemukan bahan baru yang berfungsi sama dengan pasir atau mencari lahan pasir baru misalnya didaerah pesisir atau pantai.

Pada penelitian ini dipergunakan pasir pantai yang ada dipantai cermin Medan Sumatera Utara. Penambahan pasir dilakukan untuk memenuhi permintaan masyarakat khususnya masyarakat didaerah pantai. Pengamatan dilapangan telah menunjukkan bahwa masyarakat pesisir pantai telah menggunakan pasir pantai dalam mortar untuk membangun rumah atau bangunan. Kuat tekan rata-rata mortar dengan pemakaian pasir pantai untuk bahan bangunan seperti mortar dapat dilakukan dengan komposisi : PC yang tersusun atas semen 1:4 pasir pantai , kuat tekan rata-rata mortar tersebut umur 14 hari dan 28 hari masing-masing 10 buah benda uji kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm dalam pengujian kuat tekan dan berat jenis mortar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pasir pantai sebagai alternatif bahan pengisi mortar dari hasil pengujian kubus menunjukkan kuat tekan rata-rata mortar dalam 14 hari sebesar $60,6 \text{ kg/cm}^2$ dalam penggunaan pasir pantai murni (Tidak Dicuci) dan $182,22 \text{ kg/cm}^2$ untuk nilai kuat rata-ratanya dalam 28 hari. Kemudian untuk nilai kuat tekan rata-rata penggunaan pasir pantai tidak murno (Dicuci) senilai $251,51 \text{ kg/cm}^2$ dalam 14 hari dan 336.

Kata Kunci : Pasir Pantai, Kuat Tekan, Mortar

ABSTRACT

Sand is one of the building materials needed by the community. Demand people to have a place to stay quite high, in line population growth. Mining activities carried out detrimental impact. Losses can result in direct or in the future. As the balance of nature and landslides. One alternative to reduce these losses is find new materials that function similarly to sand or finding land for new sand for example coastal areas or the beach.

In this study used sand beaches in the north Sumatera coast field mirror. The addition of sand made to meet public demand espacially the coastal area. Field observations have shown that coastal communities have used the sand in the mortar to build houses or building. Compressive strength of average mortar with the use of sand for building materials such as mortar to do with composition : a PC that is composed of sement 1:4 sand beaches, compressive strength average of the mortar the age of 14 days and 28 days respectively 10 peaches objects test cube with a size of 15 x15 x15 cm in the tasting of compressive strength and density mortar.

The results showed that the use of sand us an alternative filler mortar in the test results of the cube shows the compressive strength of the average mortar within 14 days amounted to 60,6 kg/cm² in the use of beach sand pure (not washed) and 182,22 kg/cm² for the compressive srenght within 28 days. Ten to teh results of the compressive strength average use beach sand is not pure (washed) worth 251,51 kg/cm² in 14 days and 336,44 kg/cm² for compressive strenght value of the average mortar within 28 days.

Keywords : Sand, Compressive Strenght, Mortar



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kepada Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisa Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Mortar (Penelitian)” dengan baik. Adapun skripsi ini disusun untuk Memenuhi Dalam Sidang Ujian Sarjana Teknik Sipil, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan dan bantuan dari semua pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penullis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng, selaku rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Armansyah Ginting, M. Eng, selaku dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT, selaku pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Ir. Amsuardiman, MT, selaku pembimbing II yang juga telah banyak meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Seluruh Staf Pengajaran dan Pegawai Fakultas Teknik Universitas Medan Area
7. Teristimewa untuk Ayah dan Ibu saya atas segala pengorbanannya, kasih sayang serta kepercayaannya selama ini melalui doa-doa yang tiada batasnya.
8. Teman-teman seluruh Fakultas Teknik Sipil tentunya terima kasih atas segala motivasinya selama ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan dari penulis, untuknya penulis mengharapkan kritik dan saran agar dapat membangun serta meningkatkan kemampuan bagi penulis. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi setiap yang membacanya.

Medan, 28 Oktober 2018

PIPIT SALMONDA
13.811.0057

DAFTAR ISI

ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GRAFIK	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metode Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Mortar	5
2.1.1. Mortar Kuno	6
2.1.2. Mortar Semen	7
2.1.3. Mortar Polimer	7
2.1.4. Mortar Kapur	7
2.1.5. Mortar Pozzolan	9
2.2. Pasir	9
2.2.1. Pasir Pantai Sebagai Pengganti Agregat Halus	11
2.3. Semen.....	11
2.3.1. Langkah-langkah Produksi Semen	14
2.4. Air	15
2.4.1. Sumber-sumber Air	15
2.4.2. Syarat Umum Air	17
2.4.3. Perencanaan Campuran Mortar (Concrete Mix Design).....	17
2.5. Karakteristik Mortar	18

2.5.1. Kuat Tekan (Compressive Strenght)	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1. Umum	19
3.2. Penyediaan Bahan Penyusun Mortar	21
3.3. Pemeriksaan Bahan.....	22
3.3.1. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir Pantai Murni	22
3.3.2. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir Pantai Tidak Murni.....	22
3.3.3. Kesimpulan Pemeriksaan Agregat Halus	23
3.4. SK-SNI -03-6825-2002, Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Untuk Pekerjaan Sipil).....	23
3.5. Penentuan Jenis Dan Jumlah Benda Uji	24
3.6. Pembuatan Benda Uji	24
3.7. Perawatan Benda Uji	24
3.8. Pengujian Karakteristik Mortar	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Pengujian benda uji kubus.....	27
4.1.1. Kuat Tekan	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1. KESIMPULAN.....	30
5.2. SARAN	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1.1 Jadwal Pemeriksaan Material dan Membuat Benda Uji.....	19
Tabel 3.1.2 Jadwal Pelaksanaan Pengujian Kuat Tekan Beton	19
Tabel 3.1.3 Jenis Dan Jumlah Benda Uji.....	20
Tabel 3.3.3 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus	23



DAFTAR GRAFIK

Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-rata Mortar Pada Penggunaan Pasir Pantai Murni (Tidak Dicuci)	28
Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-rata Mortar Pada Penggunaan Pasir Pantai Tidak Murni (Dicuci)	29





BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pasir pantai merupakan bahan yang digunakan sebagai pengganti pasir biasa untuk campuran antara semen portland, agregat halus atau kasar dan air, dengan campuran tersebut apabila dituangkan kedalam cetakan kemudian didiamkan menjadi keras seperti batu.

Dengan menggunakan pasir pantai, hal yang terpenting adalah kuat tekan bangunan tersebut. Bila kuat tekan pengujian tinggi maka sifat yang lain akan baik juga. Faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton terdiri dari kualitas bahan, air semen, agregat, cara pengerjaannya seperti pencampuran, pemadatan dan pengawetan serta umur pengujiannya (Teknologi Bahan).

Dalam penelitian ini saya tertarik untuk meneliti pasir pantai yang ada di pantai cermin. Penelitian ini untuk memberikan informasi tentang penggunaan pasir pantai cermin sebagai bahan pengganti pasir sungai. Dan juga untuk memprediksi kekuatan beton, serta terobosan baru dalam dunia teknik sipil yang masih dibutuhkan (besari, M.S. 2007). Pasir pantai sebagai salah satu bahan bangunan yang diperlukan oleh masyarakat. Permintaan masyarakat untuk memiliki tempat tinggal cukup tinggi, seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Penggunaan pasir pantai sebagai mortar atau spesi, beton, plesteran pada bangunan rumah tinggal, gudang dan bangunan lainnya. Pengolahan sumber daya alam yang memperhatikan keseimbangan lingkungan sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu alternatif untuk

mengurangnya yaitu menemukan bahan baru yang berfungsi sama dengan pasir atau mencari lahan pasir baru misalnya didaerah pesisir atau pantai.

Melihat beberapa macam bahan material alami yang dapat digunakan untuk pembuatan beton, pengganti atau pencampuran pembuatan beton tersebut seperti pasir pantai banyak dijumpai di Sumatera Utara dan berbagai daerah lain khususnya Indonesia. Dan untuk memanfaatkan pasir pantai yang selama ini belum banyak penggunaannya maka sebagai peneliti ingin membuat bangunan tersebut untuk mempermudah masyarakat membangun khususnya penduduk di sekitar pantai.

1.2. Perumusan Masalah

- a. Pada penelitian ini akan diuji seberapa besar kekuatan pada penggunaan pasir pantai sebagai agregat halus tersebut. Ekuatan dalam sebuah bangunan ditentukan oleh kekuatan pengikatnya. Dengan demikian faktor-faktor yang dapat diaplikasikan untuk pembuatan bahan bangunan yang optimal adalah kandungan semen dalam pencampuran kekuatan pengikat tersebut.
- b. Bagaimana proses pembuatan bahan dengan bahan pengganti pasir pantai tersebut.
- c. Dapat mengetahui hasil presentase dari penggunaan pasir pantai dalam sebuah pembangunan.
- d. Menemukan nilai kuat tekan bangunan dari bahan penggunaan pasir pantai tersebut.

1.3. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian untuk mengetahui sejauh mana kekuatan beton dengan menggunakan pasir pantai tersebut.

Manfaat penelitian yaitu :

- a. Memanfaatkan pasir pantai sebagai bahan pengganti pasir sungai
- b. Mengetahui kuat tekan dari pasir pantai tersebut sebagai fungsi dari umur
- c. Sebagai solusi tambahan dalam pembangunan tersebut
- d. Memberi manfaat bagi orang disekitar pantai dalam pembangunan

1.4. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan campuran berdasarkan standar 1:4 menggunakan metode standar SK SNI.03-2834-2002.
2. Variasi umur dalam penelitian ini adalah 14 hari dan 28 hari dengan jumlah sampel 10 buah pada masing-masing umur dalam satu adukan yang sama.
3. Pengujian material yang dilakukan adalah yang memiliki hubungan dengan penentuan berat jenis dan kuat tekan beton.
4. Pengujian berat jenis semen tidak dilakkukan, mengambil data dari pabrik.
5. Menggunakan material seperti :
 - a. Semen
 - b. Agregat halus : pasir pantai cermin
 - c. Air
 - d. Perawatan beton dengan cara perendaman dalam air untuk kubus

- e. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 14 hari dan 28 hari, masing-masing 10 buah untuk setiap variasi beton dengan benda uji kubus ukuran 15cm x 15cm x 15cm

1.5. Metode Penelitian

Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder sangat diperlukan untuk menjadi referensi dan dasar penelitian materi penelitian, agar tidak melakukan penelitian yang sama dengan yang dilakukan orang lain dan dapat lebih cepat mengidentifikasi permasalahan-permasalahan dalam bidang konstruksi, beberapa data sekunder yang menjadi referensi penulis dalam menentukan arah dan tujuan penelitian serta asumsi dan kondisi untuk benda uji.

Data Primer

Data primer merupakan sumber data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli atau pihak pertama. Data primer secara khusus dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab pertanyaan riset atau penelitian. Data primer dapat berupa pendapat subjek riset (orang) baik secara individu maupun kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik), kejadian atau kegiatan dan hasil pengujian. Manfaat pertama dari data primer adalah unsur-unsur kebohongan tertutup terhadap sumber fenomena. Bagaimanapun, untuk memperoleh data primer akan menghabiskan dana relatif lebih banyak dan menyita waktu lebih banyak.

Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah kajian penelitian yang berlokasi di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Medan (Polmed).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mortar

Mortar adalah campuran plastis yang dibuat dengan campuran semen, air dan pasir yang digunakan sebagai material pengisi dalam konstruksi. Dan dapat juga diartikan sebagai adukan yang terdiri dari agregat halus (pasir), bahan perekat (tanah liat, kapur, semen portland) dan air. Fungsi mortar adalah sebagai matrik pengikat bagian penyusun suatu konstruksi baik yang bersifat struktural maupun non struktural. Penggunaan mortar untuk konstruksi yang bersifat struktural misalnya mortar pasangan batu belah untuk struktur pondasi, sedangkan yang bersifat non struktural misalnya mortar pasangan batu bata untuk dinding pengisi. Mengingat pentingnya mortar sebagai bagian dari konstruksi yang memikul beban, maka penggunaan mortar harus sesuai dengan standar spesifikasi SNI 03-6882. Standar spesifikasi mortar mengacu pada kuat tekannya, yaitu kemampuan mortar dalam menerima beban. Sama halnya dengan beton, kekuatan tekan mortar dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor air semen dan kepadatan, jenis semen, jumlah semen, sifat agregat dan juga umur mortar.

Sangatlah tidak efektif dan efisien bila menunggu hingga 28 hari untuk mengecek kualitas kuat tekan mortar, karena biasanya mortar akan dibebani dengan suatu konstruksi di atasnya sebelum mencapai umur 28 hari. Oleh karena itu, tes kuat tekan pada tahapan umur pengerasan mortar yaitu 3, 7, 14, dan 21 hari perlu dilakukan untuk mengendalikan kualitas kuat tekan agar sesuai dengan yang diharapkan, yaitu tidak kurang dari kuat tekan yang disyaratkan dalam

bestek. Hasil evaluasi digunakan untuk menentukan apakah kuat tekan mortar memenuhi persyaratan atau tidak. Maka suatu nilai yang dapat digunakan untuk menyatakan hubungan kekuatan tekan pada awal umur mortar dan kuat tekan karakteristik mortar sangat diperlukan.

Ada beberapa jenis mortar antara lain sebagai berikut :

- a. Mortar Kuno
- b. Mortar Semen
- c. Mortar Polimer
- d. Mortar Kapur
- e. Mortar Pozzolan

2.1.1. Mortar Kuno

Mortar pertama terbuat dari lumpur dan tanah liat. Karena pada saat itu persediaan batu sangat kurang sedangkan persediaan tanah liat sangat berlimpah. Menurut sejarah kemampuan membangun dengan beton dan mortar berikutnya muncul di Yunani. Hal ini dapat dibuktikan dari penggalian dari saluran air bawah tanah di Megara mengungkap bahwa reservoir itu dilapisi dengan mortir pozzolanat 12 mm tebal. Pozzolanat adalah mortar yang dibuat dengan batu kapur dengan penambahan abu vulkanik yang memungkinkan untuk mengeras didalam air, sehingga dikenal dengan semen hidrolik. Orang-orang Yunani memperoleh abu vulkanik dari pulau-pulau Yunani Thira dan Nisiros, atau dari koloni kemudian Yunani Cicaearchia (Pozzuoli) di dekat Naples, Italia. Bangsa romawi kemudian meningkatkan penggunaan dan metode untuk membuat apa yang dikenal sebagai pozzolanat mortar dan semen. Bahkan kemudian, orang romawi menggunakan mortar tanpa pozzolanat tapi menggunakan keramik yang telah

hancur, yang mengandung aluminium oksida dan silikon dioksida didalam campuran. Mortar ini tidak sekuat mortar pozzolanat, tapi karena lebih padat, lebih baik terhadap penetasan air. Namun seni membuat mortar dan semen hidrolisis yang telah disempurnakan dan digunakan secara luas baik oleh orang Yunani dan Romawi, kemudian hilang selama hampir dua milenia.

2.1.2. Mortar Semen (Semen Mortar)

Mortar semen portland (sering dikenal hanya sebagai mortar semen) dibuat dari semen portland mencampur dengan pasir dan air. Mortar semen ditemukan pada pertengahan abad kesembilan belas, sebagai bagian dari upaya ilmiah untuk mengembangkan mortar yang kuat yang ada pada saat itu. Ini dipopulerkan pada akhir abad kesembilan belas, dan pada tahun 1930 itu telah menggantikan mortar kapur untuk konstruksi. Mortar semen digunakan karena lebih cepat kering dibandingkan dengan mortar kapur yang dapat mempercepat pada proses konstruksi

2.1.3. Mortar Polimer (Polimer Semen Mortar)

Mortar semen polimer (PCM) adalah bahan yang dibuat menggantikan semen hidrat pengikat semen mortar konvensional dengan polimer. Pencampuran polimer termasuk lateks atau emulsi, bubuk redispersibel polimer, polimer yang larut dalam air, resin cair dan monomer. Memiliki permeabilitas rendah, dan mengurangi kejadian retak susut pengeringan, terutama dirancang untuk memperbaiki struktur beton.

2.1.4. Mortar Kapur (Kapur Mortar)

Mortar kapur (kapur mortar) dibuat dengan mencampur pasir, kapur dan air. Penggunaan mortar kapur paling awal yang diketahui sekitar 4000 SM di

Mesir Kuno. Kapur mortar telah digunakan di seluruh dunia, terutama di bangunan Kekaisaran Romawi di seluruh Eropa dan Afrika. Sebagian besar bangunan batu pra-1900 di Eropa dan Asia yang dibangun dari semen kapur (mortar kapur). Proses pembuatan mortar kapur sederhana. Kapur dibakar dalam sebuah tungku untuk membentuk kapur tohor. Kapur tersebut kemudian dicampur dengan air untuk membentuk kapur mati, dan membentuk depul kapur atau serbuk kapur terhidrasi. Hal ini kemudian dicampur dengan pasir dan air untuk membentuk mortar. Jenis mortar kapur yang dikenal sebagai non-hidrolik, waktu settingnya sangat lambat melalui reaksi dengan karbon dioksida di udara. Kecepatan setting dapat ditingkatkan dengan menggunakan batu gamping yang dibakar dalam tungku pembakaran, untuk membentuk sebuah kapur hidrolik yang mana kapur hidrolik ini akan bereaksi apabila kontak dengan air, atau dengan penambahan bahan pozzolanat seperti tanah liat yang dikalsinasi atau debu batu bata dapat ditambahkan ke campuran adukan semen.

Penggunaan mortar semen dalam perbaikan gedung-gedung tua yang awalnya dibangun dengan menggunakan mortar kapur menimbulkan masalah. Hal ini karena mortar kapur lebih lembut dari pada mortar semen, yang dapat memberikan fleksibilitas tertentu pada batu bata untuk dapat beradaptasi apabila terjadi pergeseran tanah atau kondisi yang berubah lainnya. Semen mortar lebih sulit dan memiliki tingkat fleksibilitas yang kurang. Hal ini dapat menyebabkan batu bata retak dimana dua mortar yang ada melekat pada satu sisi dinding batu bata.

2.1.5. Mortar Pozzolan (Pozzolana Mortar)

Pozzolan halus abu vulkanik berpasir, awalnya ditemukan dan digali di Italia di Pozzuoli di wilayah sekitar Gunung Vesuvius. Vitruvius seorang arsitek Romawi kuno berbicara tentang empat jenis pozzolana yang ditemukan di seluruh wilayah gunung berapi di Italia dalam berbagai warna : hitam, putih, abu-abu dan merah. Pozzolan yang halus apabila dicampur dengan kapur memberikan sifat seperti semen Portland dan membentuk mortar yang kuat dan yang dapat mengeras didalam air

2.2. Pasir

Pasir merupakan agregat alami yang berasal dari letusan gunung berapi, sungai, dalam tanah dan pantai. Oleh karena itu pasir dapat digolongkan dalam tiga macam yaitu pasir galian, pasir laut dan pasir sungai.

Pada konstruksi bahan bangunan pasir digunakan sebagai agregat halus dalam campuran beton, bahan spesi perekat pasangan bata maupun keramik. Menurut standar nasional Indonesia disebutkan mengenai persyaratan pasir atau agregat halus yang baik sebagai bahan bangunan adalah sebagai berikut :

- a. Agregat halus harus terdiri dari butiran yang tajam dan keras dengan indeks kekerasan $< 2,2$.
- b. Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% dan apabila pasir mengandung lumpur lebih dari 5% maka pasir harus dicuci.
- c. Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak.
- d. Pasir pantai tidak boleh digunakan sebagai agregat halus untuk semua mutu beton kecuali dengan petunjuk dari lembaga pemerintahan bahan bangunan yang diakui.

e. Agregat halus yang digunakan untuk plesteran dan spesi terapan harus memenuhi persyaratan pasir. Pasir adalah contoh bahan material butiran. Butiran pasir umumnya berukuran antara 0,0625 sampai 2 milimeter. Fungsi pasir ialah sebagai berikut :

1. Material urungan / pasir urug, yaitu pasir urug bawah pondasi, pasir urug bawah lantai, pasir urug dibawah pasangan paving block.
2. Material mortar atau spesi / pasir pasangan, yaitu digunakan sebagai adukan untuk lantai kerja, pasangan pondasi batu kali pasangan dinding bata, spesi untuk pemasangan keramik lantai dan keramik dinding, spesi untuk pemasangan batu ala, plesteran dinding.
3. Material campuran beton/ pasir cor, yaitu untuk campuran beton bertulang maupun tidak bertulang, bisa kita jumpai dalam struktur fondasi beton bertulang, sloof, lantai, kolom, plat lantai, cor dak, ring balok, dan lain-lain

Adapun jenis jenis pasir yaitu sebagai berikut:

a. Pasir beton

Yaitu pasir yang warnanya hitam dan butirannya cukup halus, namun apabila dikepal dengan tangan tidak menggumpal dan akan puyar kembali. Pasir ini baik sekali untuk pengecoran, plesteran dinding, pondasi, pemasangan batu bata

b. Pasir pasang

Yaitu pasir yang lebih halus dengan pasir beton. Ciri-cirinya apabila dikepal akan menggumpal dan tidak akan kembali kesemul. Pasir pasang biasanya

digunakan untuk campuran pasir beton agar tidak terlalu kasar sehingga bisa dipakai untuk plesteran dinding.

c. Pasir Elod

Yaitu pasir yang paling halus diantara pasir beton dan pasir pasang. Ciri-cirinya apabila dikepal akan menggumpal dan tidak akan puyar kembali. Pasir jenis ini tidak bagus untuk bangunan. Biasanya dipakai untuk campuran pembuatan batako.

d. Pasir merah

Yaitu pasir yang ciri-cirinya hampir sama dengan pasir beton namun lebih kasar dan batuananya lebih besar. Pasir jenis ini bagus digunakan untuk bahan cor.

2.2.1. Pasir Pantai Sebagai Pengganti Agregat Halus

Penelitian pasir pantai dalam bahan agregat halus tersebut sebagai alternatif bahan pengisi mortar. Penelitian dilakukan dengan membandingkan nilai kuat tekan mortar. Pengamatan dilapangan telah menunjukkan bahwa masyarakat pesisir pantai telah menggunakan pasir pantai dalam mortar untuk membangun rumah atau bangunan lainnya. Pasir pantai diambil di Pantai Cermin Medan, Sumatera Utara. Perbandingan berat campuran mortar 1 semen : 3 pasir, dengan faktor air semen 0,46. Jenis semen PC dan PPC, selanjutnya spesimen berukuran $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}^3$ pengujian kuat tekan mortar dilakukan pada umur spesimen 14 dan 28 hari.

2.3. Semen

Semen adalah suatu zat yang digunakan untuk merekat batu, bata, batako maupun bahan bangunan lainnya. Sedangkan kata semen sendiri berasal dari

caementum (bahasa latin), yang artinya “memotong menjadi bagian-bagian kecil yang tak beraturan”. Meski sempat populer pada zamannya, nenek moyang semen made in Napoli ini tidak berumur panjang. Menyusul runtuhnya Kerajaan Romawi, sekitar abad pertengahan (tahun 1100-1500 M) resep ramuan pozzuolana sempat menghilang dari peredaran. Selama tahun 2011 yang lalu, konsumsi semen Indonesia menunjukkan tingkat pertumbuhan yang begitu signifikan sebesar 18% apabila dibandingkan dengan tahun 2010 dengan jumlah volume mencapai 48,0 juta ton. Angka tersebut adalah pencapaian sekitar 42% dari total kapasitas terpasang yang ada saat ini. Seperti diketahui bahwa kapasitas terpasang untuk industri semen sehingga saat ini adalah 56 juta ton dari 9 pabrik. Jika kita melihat perjalanan industri semen selama 15 tahun terakhir seperti pada grafik, terlihat bahwa pertumbuhan pada tahun 2011 merupakan tingkat pertumbuhan yang tertinggi, dibawah pencapaian tertinggi sebelumnya pernah dicapai yaitu pada tahun 2000 yaitu sebesar 18,7% setelah sebelumnya didera krisis ekonomi sejak tahun 1998 hingga 1999. Sedangkan titik terendah dari pertumbuhan industri semen adalah pada tahun 1998 dengan presentase hanya sebesar -30,5%. Jika dirata-ratakan angka presentase pertumbuhannya selama 10 tahun tersebut adalah sekitar 6,5% bahkan bila dihitung sejak 20 tahun terakhir angka rata-rata pertumbuhan masih sekitar 6,4%. Dengan dimulainya beberapa proyek infrastruktur secara besar-besaran dan dalam waktu yang bersamaan pada pertengahan tahun 2011 menyebabkan permintaan semen meningkat begitu tajam. Pertumbuhan tertinggi pada tahun 2011 terjadi di wilayah Jawa terutama DKI Jakarta, Jawa Barat dan Banten, seperti pembangunan beberapa ruas jalan tol yang, properti, serta perumahan yang terus semakin marak. Di beberapa wilayah

lainnya juga mengalami pertumbuhan yang cukup tinggi, seperti di Sumatera 14%, Kalimantan 17%, Sulawesi 16%, serta Bali-Nusa Tenggara 19%. Sementara itu untuk wilayah yang masih mengalami penurunan hanya terjadi di Papua yaitu sekitar 29%, hal disebabkan karena masih sering terkendalanya angkutan semen ke beberapa pasar yang ada di sana akibat dari kurangnya sarana dan prasarana transportasi baik darat maupun laut, sehingga distribusi semen sering terhambat.

Berdasarkan beberapa data serta informasi yang ada, tidak menutup kemungkinan bahwa pada tahun 2012 ini yang baru berjalan beberapa hari, pertumbuhan semen masih akan mengalami peningkatan walaupun tidak sebesar peningkatan tahun 2011. Dengan melihat serta mencermati berbagai indikator yang menyebabkan penguatan permintaan semen masih terus berlangsung, salah satunya adalah program MP3EI yang dicanangkan oleh Pemerintah dengan percepatan pembangunan infrastrukturnya, maka sangat dimungkinkan bahwa pertumbuhan antara 8% hingga 10% masih dapat tercapai pada tahun 2012 ini dengan kesiapan dan kemampuan dari industri semen di Indonesia untuk mendukung program tersebut.

Pada 2012, volume penjualan semen bias meningkat menjadi 52 juta ton dari 48 juta ton pada tahun sebelumnya atau kenaikan sekitar 10% meskipun akan dipengaruhi oleh dampak krisis ekonomi di Eropa, yang mana krisis di kawasan euro itu bias mempengaruhi arus investasi yang berhubungan erat dengan proyek property dan infrastruktur. Namun, ancaman krisis tersebut bias dikompensasi oleh kenaikan konsumsi semen yang didorong oleh proyek masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3E1).

2.3.1. Langkah-langkah Produksi Semen

- a. Penggalian/Quarrying: Terdapat dua jenis material yang penting bagi produksi semen: yang pertama adalah yang kaya akan kapur atau material yang mengandung kapur (calcareous materials) seperti batu gamping, kapur, dll., dan yang kedua adalah yang kaya akan silika atau material mengandung tanah liat (argillaceous materials) seperti tanah liat. Batu gamping dan tanah liat dikeruk atau diledakkan dari penggalian dan kemudian diangkut ke alat penghancur.
- b. Penghancuran: Penghancur bertanggung jawab terhadap pengecilan ukuran primer bagi material yang digali.
- c. Pencampuran Awal: Material yang dihancurkan melewati alat analisis on-line untuk menentukan komposisi tumpukan bahan.
- d. Penghalusan dan Pencampuran Bahan Baku: Sebuah belt conveyor mengangkut tumpukan yang sudah dicampur pada tahap awal kepenampung, dimana perbandingan berat umpan disesuaikan dengan jenis klinker yang diproduksi. Material kemudian digiling sampai kehalusan yang diinginkan.
- e. Pembakaran dan Pendinginan Klinker: Campuran bahan baku yang sudah tercampur rata diumpankan ke pre-heater, yang merupakan alat penukar panas yang terdiri dari serangkaian siklon dimana terjadi perpindahan panas antara umpan campuran bahan baku dengan gas panas dari kiln yang berlawanan arah. Kalsinasi parsial terjadi pada pre-heater ini dan berlanjut dalam kiln, dimana bahan baku berubah menjadi agak cair dengan sifat seperti semen. Pada kiln yang bersuhu 1350-1400 °C, bahan berubah menjadi bongkahan padat berukuran kecil yang dikenal dengan sebutan

klinker, kemudian dialirkan kependingin klinker, dimana udara pendingin akan menurunkan suhu klinker hingga mencapai 100 °C.

- f. Penghalusan Akhir: Dari silo klinker, klinker dipindahkan kepenampung klinker dengan dilewatkan timbangan pengumpan, yang akan mengatur perbandingan aliran bahan terhadap bahan-bahan aditif. Pada tahap ini, ditambahkan gypsum keklinker dan diumpankan kemesin penggiling akhir. Campuran klinker dan gypsum untuk semen jenis 1 dan campuran klinker, gypsum dan posolan untuk semen jenis P dihancurkan dalam sistimter tutup dalam penggiling akhir untuk mendapatkan kehalusan yang dikehendaki. Semen kemudian dialirkan dengan pipa menuju silo semen.

2.4. Air

Air dalam membuat mortar adalah untuk memicu proses kimiawi dari semen, membasahi agregat dan memberikan pekerjaan yang mudah dalam pekerjaan beton. Dalam hal pekerjaan beton senyawa yang terkandung didalam air akan mempeengaruhi kualitas mortar, untuk itu diperlukan standart yang baik untuk kualitas air.

Air yang digunakan dapat berupa air tawar (dari sungai, danau, kolam dan lainnya) maupunair laut, asalkan memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan. Air tawar yang dapat diminum umumnya dapat digunakan sebagai campuran mortar. Air laut umumnya mengandung 3,5% larutan garam (sekitar 78% adalah sodium klorida dan 15% adalah magnesium klorida).

2.4.1. Sumber-sumber Air

Sumber-sumber air yang ada adalah sebagai berikut :

1. Air pada udara

Air yang terdapat di udara atau atmosfer adalah air yang terdapat di awan. Kemurnian air ini sangat tinggi. Sayangnya, hingga sekarang belum ada teknologi untuk mendapatkan air atmosfer ini secara mudah.

2. Air hujan

Air hujan menyerap gas-gas serta uap dari udara kebumi. Udara terdiri dari komponen-komponen utama yaitu zat asam atau oksigen, nitrogen dan karbon dioksida. Bahan-bahan padat serta garam yang larut dalam air hujan terbentuk akibat peristiwa kondensasi.

3. Air tanah

Air tanah adalah air yang berada dibawah tanah didalam zone jenuh dimana tekanan hidrostatiknya sama atau lebih besar dari tekanan atmosfer (Suryono, 1991:1). Dan disamping itu air tanah juga menyerap gas-gas serta bahan-bahan organik seperti CO_2 , H_2S , dan NH_3 .

4. Air permukaan

Air permukaan terbagi menjadi air sungai, air danau dan air genangan aliran. Erosi yang disebabkan oleh aliran air permukaan, membawa serta bahan-bahan organik.

5. Air laut

Air laut mengandung 30.000 - 36.000 mg garam per liter pada umumnya dapat digunakan sebagai campuran untuk beton tidak bertulang, dengan kata lain untuk beton mutu tinggi.

Air asin yang mengandung 1000 – 5000 mg garam per liter. Air dengan kadar garam sedang, mengandung 200 – 1000 mg garam per liter. Air laut

sebaiknya tidak digunakan untuk beton yang ditanami aluminium didalamnya, beton yang memakai tulangan atau yang mudah mengalami korosi pada tulangan akibat perubahan panas dan lingkungan yang lembab (ACI 381-89:2-2)

2.4.2. Syarat Umum Air

Syarat umum air yang dipakai haruslah berasal dari sumber yang sama dan terbukti dapat memenuhi syarat. Jika air tersebut terbukti memenuhi syarat harus dilakukan uji tekan mortar yang dibuat dibuat dengan air tersebut, yang kemudian dibandingkan dengan campuran mortar yang menggunakan air suling. Hasil pengujian (pada usia 7 hari dan 28 hari) kubus adukan yang dibuat dengan air campuran yang tidak dapat diminum paling tidak harus mencapai 90% dari kekuatan spesimen serupa yang dibuat dengan air yang dapat diminum. Perbandingan uji kuat tekan harus dilakukan untuk pengujian untuk pengujian dilakukan berdasarkan “Tes Methods for Compressive Strength of Hydraulic Cemen Portland Using 30 mm Cube Specimens”. Adapun beberapa syarat umum air yaitu sebagai berikut :

- a. Tidak mengandung lumpur (benda melayang lainnya) lebih dari 2 gram/liter
- b. Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik, dan sebagainya) lebih dari 15 gram/liter
- c. Tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0,5 gram/liter
- d. Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram/liter

2.4.3. Perencanaan Campuran Mortar (Concrete Mix Design)

Proses memilih bahan-bahan pembetonan yang tepat dan membutuhkan jumlah / kuantitas ketergantungan dari bahan-bahan tersebut dengan

mempertimbangkan syarat mutu beton, kekuatan (strength), ketahanan (durability) dan kemudahan pengerjaan (workability).

Dari sudut pandang teknik, pencampuran yang tidak sesuai akan dapat menyebabkan penyusutan, keretakan dan hal ini tidak boleh terjadi melebihi batas-batas yang telah dipersyaratkan. Pencampuran yang tidak tepat juga bisa menyebabkan perubahan panas hidrasi dalam massa mortar itu menjadi lebih tinggi yang bisa menyebabkan keretakan. Tata cara pembuatan rencana campuran mortar dan nilai semen, jenis pasir dan air.

2.5. Karakteristik Mortar

Mortar dibuat dari campuran : semen, agregat halus dan air. Campuran mortar kemudian dicetak dan dirawat (curing) selama 28 hari. Karakteristik mortar yang diukur meliputi, perhiyungan kuat tekan.

2.5.1. Kuat Tekan (Compressive Strength)

Pemeriksaan kuat tekan mortar dilakukan dengan mengetahui secara pasti akan kekuatan mortar tersebut pada umur 28 hari yang sebenarnya apakah sesuai dengan apa yang direncanakan atau tidak. Pada mesin uji tekan diletakkan dan diberikan beban sampai benda tersebut runtuh / retak, yaitu pada saat beban maksimum bekerja.

Kuat tekan mortar dapat dihitung dengan rumus :

$$F = \frac{P}{A}$$

Dengan :

F : Gaya maksimum dari mesin tekan, N

A : Luas penampang yang diberi tekanan, cm²

P : Kuat tekan, N/cm²

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Umum

Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah kajian eksperimen yang dilakukan di Laboratorium Beton Teknik Departemen Teknik Sipil Politeknik Negeri Medan, dengan uraian jadwal sebagai berikut :

Tabel 3.1.1 Jadwal Pemeriksaan Material dan Membuat Benda Uji

No	Uraian Kegiatan	Juni Minggu II	Juni Minggu III
1	Pemeriksaan Bahan Material		
2	Pembuatan benda Uji (Pengecoran)		

Tabel 3.1.2 Jadwal Pelaksanaan Pengujian Kuat Tekan Beton

No	Uraian Kegiatan	Juli Minggu I dan II	Agustus Minggu I
1	Pemeriksaan Bahan Material		
2	Pembuatan benda Uji (Pengecoran)		

Pengambilan sejumlah pasir pantai yang akan dilakukan didaerah Pantai Cermin Medan Sumatera Utara. Metode penelitian yang digunakan berada dilokasi Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Medan (POLMED) pemeriksaan yang dilakukan seperti :

1. Analisis material dilakukan dengan cara :
 - a. Pemeriksaan kadar lumpur pasir
 - b. Unsur kimia yang terkandung dalam pasir pantai tersebut

- c. Kebersihan pasir (dicuci)
2. Pencampuran perbandingan dilakukan dengan perbandingan semen : pasir pantai 1:4
3. Pengujian kuat tekan pada spesi kubus mortar dilakukan pada umur 14 hari dan 28 hari.
4. Ukuran kubus percobaan 15cm x 15cm x 15cm dengan jumlah masing-masing percobaan 10 buah kubus
5. Mortar segar dan mesin campur dituangkan kedalam cetakan baja. Setelah 24 jam dalam cetakan benda uji dilepas dari cetakan. Mortar tersebut diletak dalam air, tanpa memperhitungkan nilai keasaman air selama 14 hari dan 28 hari. Kemudian dikeringkan selama 24 jam sebelum dilakukan pengujian tekan.
6. Percobaan / pembuatan benda uji kubus, sampel yang digunakan adalah :
 - a. Benda uji I : Kubus pasir pantai murni (tidak dicuci)
 - b. Benda uji II : Kubus pasir pantai tidak murni (dicuci)

Untuk lebih jelasnya jumlah kubus yang diuji lihat pada tabel 1.1 dibawah :

Tabel 3.1.3 Jenis Dan Jumlah Benda Uji

Benda Uji	Umur Benda Uji
Pasir Pantai Murni (Yang Tidak Dicuci)	14 hari dan 28 hari (Masing-masing 10 Benda Uji)
Pasir Pantai Tidak Murni (Yang Dicuci)	14 hari dan 28 hari (Masing-masing 10 Benda Uji)

7. Perhitungan berat jenis sampel

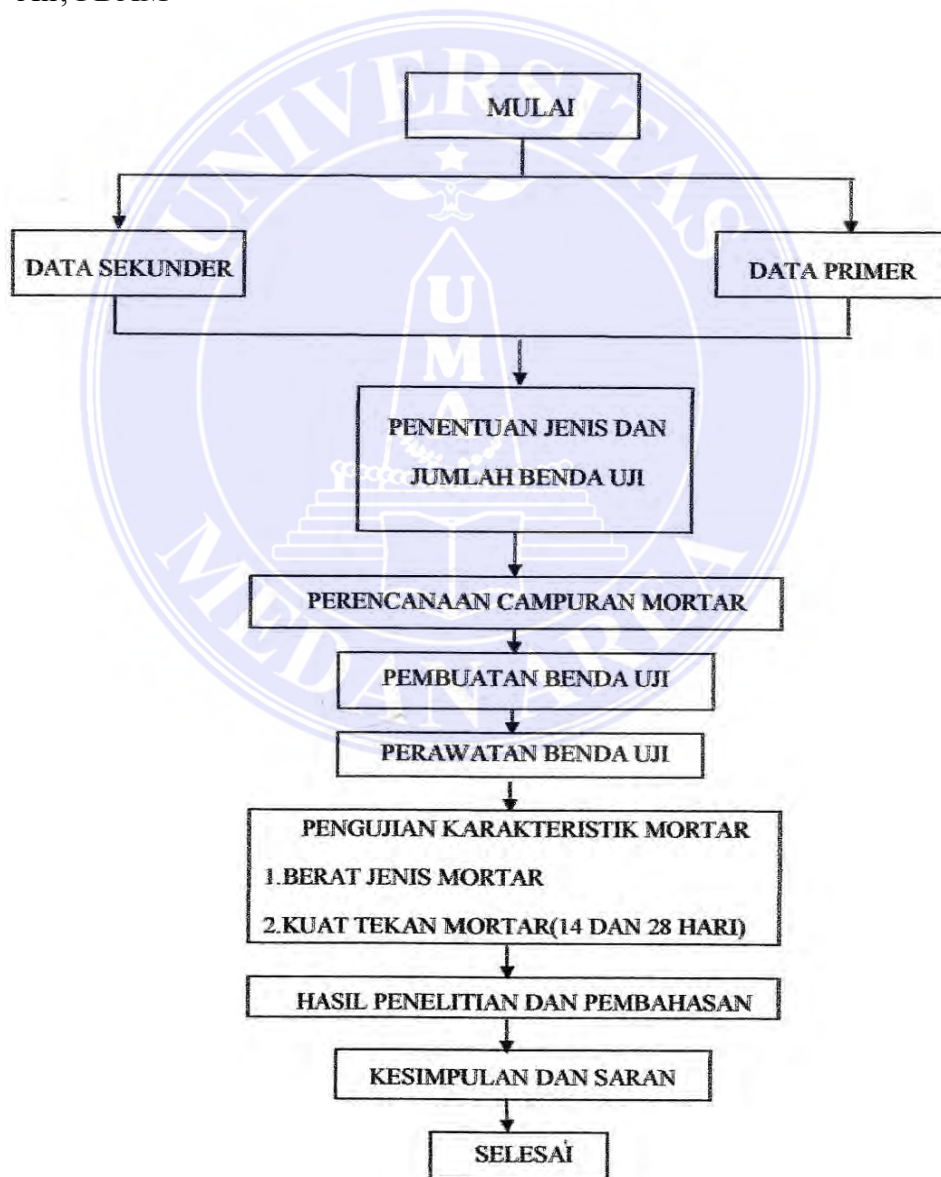
Rumus perhitungan berat jenis benda adalah perbandingan berat benda tersebut terhadap volumenya.

8. Pengujian kuat tekan pada umur 14 hari dan 28 hari
Analisa hasil percobaan.

3.2. Penyediaan Bahan Penyusun Mortar

Bahan-bahan penyusun beton dalam penelitian ini adalah :

1. Semen padang 50 kg.
2. Agregat halus, Pasir Pantai dari Pantai Cermin Medan Sumatera Utara
3. Air, PDAM



Gambar. Skema Metodologi Penelitian

3.3. Pemeriksaan Bahan

3.3.1. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir Pantai Murni (Tidak Dicuci)

- a. Tujuan Penelitian : Untuk memeriksa kandungan lumpur pada pasir pantai
- b. Pedoman Penelitian : Kandungan lumpur yang terdapat pada agregat halus dibenarkan melebihi 5% dari berat kering. Apabila pasir melebihi 5% maka pasir harus dicuci.
- c. Hasil penelitian : (Lihat lampiran I)

Dari hasil pemeriksaan ini didapat kandungan lumpur dalam pasir sebesar = 2.00%. berdasarkan hasil pemeriksaan, pasir tersebut layak digunakan dalam percobaan

3.3.2. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir Pantai Tidak Murni (Dicuci)

- a. Tujuan Penelitian : Untuk memeriksa kandungan lumpur yang ada pada pasir pantai yang dicuci
- b. Pedoman Penelitian : Kandungan lumpur yang terdapat pada agregat halus dibenarkan melebihi 5% dari berat kering. Apabila pasir melebihi 5% maka pasir harus dicuci.
- c. Hasil penelitian : (Lihat lampiran II)

Dari hasil pemeriksaan ini didapat kandungan lumpur dalam pasir sebesar = 2.00%. berdasarkan hasil pemeriksaan, pasir tersebut layak digunakan dalam percobaan.

3.3.3. Kesimpulan Pemeriksaan Agregat Halus

Tabel 3.3.3 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus

Pemeriksaan Kadar Lumpur	Hasil	Spesifikasi (%)	kontrol
Pasir Pantai Murni (tidak dicuci)	2.00%	<5%	Ok
Pasir Pantai Tidak Murni (Dicuci)	0.22%	<5%	Ok

(Sumber : Lampiran – I data labdokumentasi)

3.4. SK-SNI -03-6825-2002, Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Untuk Pekerjaan Sipil)

Tujuan metoda ini adalah untuk mendapatkan nilai kekuatan tekan mortar pada umur tertentu yang digunakan untuk menentukan mutu semen Portland. Ruang lingkup metode ini meliputi persyaratan pengujian, ketentuan-ketentuan, cara pengujian dan laporan hasil pengujian kekuatan mortar semen Portland dengan menggunakan benda uji kubus.

1. Kekuatan tekan mortar semen Portland adalah gaya maksimum persatuan luas yang bekerja pada benda uji mortar semen Portland berbentuk kubus dengan ukuran tertentu serta berumur tertentu;
2. Gaya maksimum adalah gaya yang bekerja pada saat benda uji kubus pecah;
3. Mortar semen Portland adalah campuran antara pasir kwarsa, air suling dan semen Portland dengan komposisi tertentu;
4. Air suling adalah air yang diperoleh dari hasil penyulingan air;
5. Kekuatan tekan mortar semen Portland adalah gaya maksimum persatuan luas yang bekerja pada benda uji mortar semen Portland berbentuk kubus dengan ukuran tertentu berumur tertentu.

3.5. Penentuan Jenis Dan Jumlah Benda Uji

Direncanakan agregat halus yang akan digunakan adalah Pasir Pantai Cermin Sumatera Utara dengan jumlah benda uji yaitu 10 buah benda uji untuk setiap variasi

3.6. Pembuatan Benda Uji

Setelah dilakukan pemeriksaan bahan seperti pasir pantai, semen dan air, maka langkah selanjutnya ialah penyediaan bahan-bahan penyusun mortar, setelah bahan-bahan tersebut sampai ke lokasi penelitian kemudian hasil dari pembuatan benda uji direndam dalam ember. Kemudian setelah itu disimpan diruangan tertutup, hal ini untuk menghindari pengaruh cuaca luar yang dapat merusak bahan.

Sehari sebelum dilakukan pengecoran benda uji bahan tersebut yang telah disiapkan kemudian di timbang beratnya sesuai dengan variasi campuran yang ada dan diletakkan didalam wadah yang terpisah untuk mempermudah pelaksanaan pengecoran yang dilakukan.

3.7. Perawatan Benda Uji

Setelah 24 jam, cetakan benda uji kubus dibuka, kemudian direndam dalam air selama 14 hari dan 28 hari. Tujuan perawatan tersebut adalah untuk memperoleh kekuatan serta mencapai kekuatan mortar tersebut. Pada dasarnya perawatan adalah untuk mencegah proses penguapan air yang cepat selama terjadinya proses hidrasi antara semen dan air. Pada proses perketatan semen, daya rekat dan kekuatan semen sangat tergantung dari perbandingan berat air dan

berat semen. Pada hari pertama akan bereaksi penuh CeA dan gips dengan air, membentuk trisulfat disertai pelepasan panas yang tinggi. Karena itu suhu adukan atau mortar tersebut yang memakai semen ini akan meningkat dan kenaikan suhu akan mempercepat penguapan air dari mortar tersebut. Maka diharapkan dalam pembuatan dan perawatan mortar agar dapat dihindari penguapan air yang nantinya cepat menimbulkan penyusutan pada mortar dan selanjutnya memungkinkan untuk terjadinya keretakan pada mortar tersebut, maka kekuatan mortar akan berkurang dan tidak sesuai dengan kekuatan yang direncanakan. Untuk mengantisipasi keadaan ini agar kekuatan mortar yang direncanakan terpenuhi, maka dalam perawatan dan pembuatan beton diharapkan sekeliling mortar diletakkan agar senantiasa lembab. Dengan demikian penguapan air secara tiba-tiba tidak akan terjadi maka hasil kuat tekan mortar yang direncanakan akan bagus.

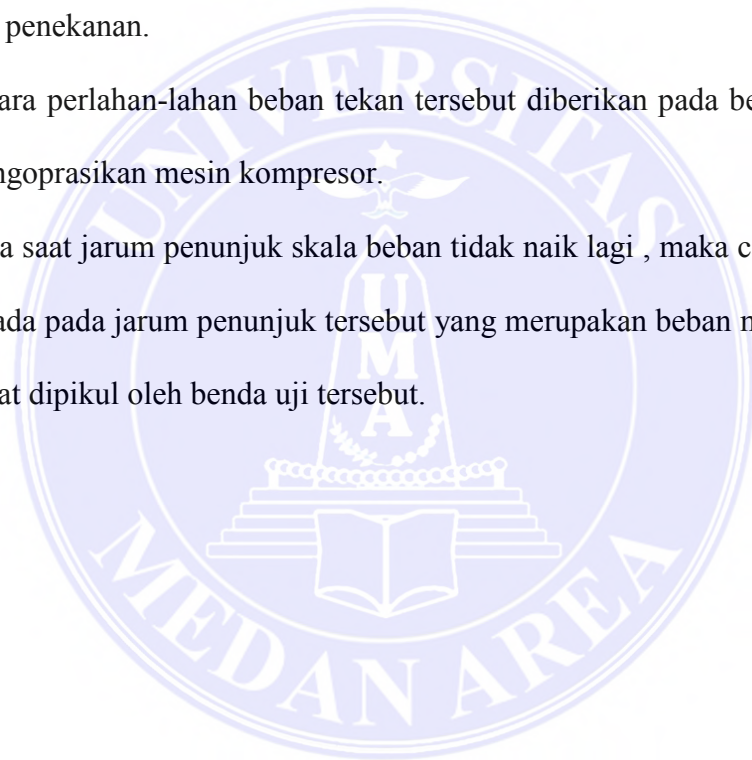


Gambar perawatan benda uji didalam air
(sumber dokumentasi)

3.8. Pengujian Karakteristik Mortar

Pengujian ini meliputi perhitungan kuat tekan mortar dan perhitungan berat jenis mortar. Langkah-langkah pengujian :

1. Benda uji dikeluarkan dari dalam rendaman sebelum pengujian selama 28 hari agar permukaan benda uji tetap kering.
2. Timbang berat benda uji.
3. Benda uji diletakkan pada mesin kompresor tepat berada di tengah-tengah alat penekanan.
4. Secara perlahan-lahan beban tekan tersebut diberikan pada benda uji dengan mengoperasikan mesin kompresor.
5. Pada saat jarum penunjuk skala beban tidak naik lagi , maka catat angka yang berada pada jarum penunjuk tersebut yang merupakan beban maksimum yang dapat dipikul oleh benda uji tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1997). *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*. Departemen Pekerjaan Umum. Bandung : Yayasan LPMB.
- Dipohusodo, Istimawan (1999). *Struktur Beton Bertulang*. Edisi Pertama, Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Murdock, L. J dan KM. Brook. (1991). *Bahan dan Praktek Beton*. Edisi Keempat, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Nugraha, Paul dan Antoni.(2007). *Teknologi Beton*. Jakarta : Penerbit Andi.
- Segel, R. (1997). *Pedoman Pengerjaan (Beton 1997)*. *Pedoman Pengerjaan Beton*. Jakarta: CUR.
- SNI 03-2847-2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Standart SK SNI 03-2834-1993. *Metode Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 1996. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.

**ANALISA PENGGUNAAN PASIR PANTAI SEBAGAI
PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT
TEKAN MORTAR (PENELITIAN)**

SKRIPSI

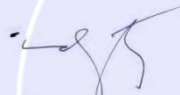
Oleh :

PIPIT SALMONDA

13.811.0057


Disetujui :

Pembimbing I



(Ir. H. Edy Hermanto, MT)

Pembimbing II



(Ir. Amsuardiman, MT)

Mengetahui :



(Prof. Dr. Armansyah Ginting, M.Eng)

Ka. Program Studi



(Ir. Kamaluddin Lubis, MT)

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1997). *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*. Departemen Pekerjaan Umum. Bandung : Yayasan LPMB.
- Dipohusodo, Istimawan (1999). *Struktur Beton Bertulang*. Edisi Pertama, Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Murdock, L. J dan KM. Brook. (1991). *Bahan dan Praktek Beton*. Edisi Keempat, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Nugraha, Paul dan Antoni.(2007). *Teknologi Beton*. Jakarta : Penerbit Andi.
- Segel, R. (1997). *Pedoman Pengerjaan (Beton 1997). Pedoman Pengerjaan Beton*. Jakarta: CUR.
- SNI 03-2847-2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Standart SK SNI 03-2834-1993. *Metode Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono. 1996. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.

LAMPIRAN - I

PEMERIKSAAN BAHAN PASIR PANTAI



HASIL KESIMPULAN AGREGAT

HALUS

Nama : PIPIT SALMONDA S

NPM : 13.811.0057

Maaterial : Pasir

Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi	Kontrol
Kadar Lumpur	2.00 %	< 5	OK
Pasirpantaiidakmurni (dicuci)	0.22 %	< 5	OK

(Sumber : data lab)



PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR AGREGAT
HALUS – PASIR PANTAI

Nama : PIPIT SALMONDA S

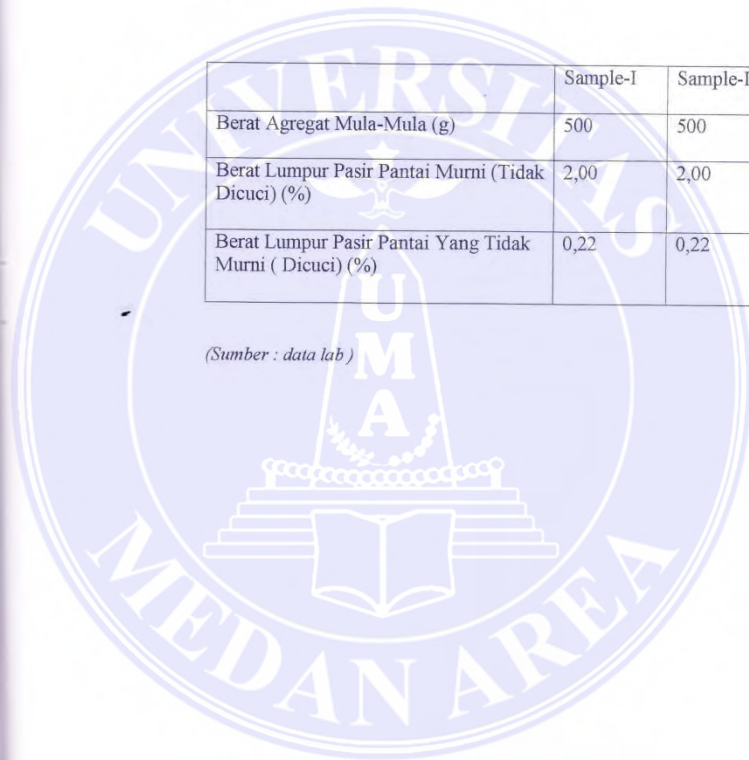
NPM : 13.811.0057

Maeterial : Pasir

Bulan : Juni 2015

	Sample-I	Sample-II	Rata-rata
Berat Agregat Mula-Mula (g)	500	500	500
Berat Lumpur Pasir Pantai Murni (Tidak Dicuci) (%)	2,00	2,00	2,00
Berat Lumpur Pasir Pantai Yang Tidak Murni (Dicuci) (%)	0,22	0,22	0,22

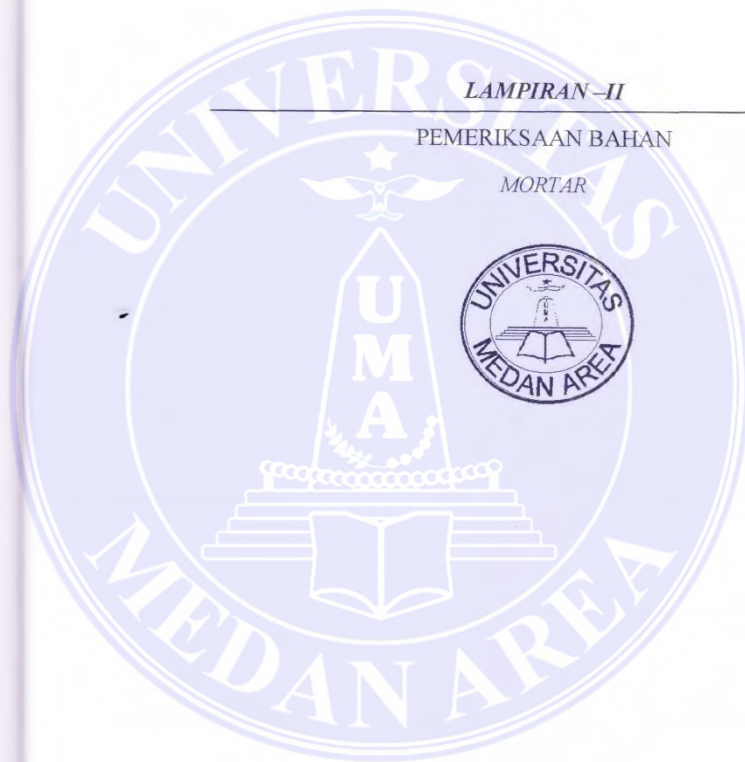
(Sumber : data lab)



LAMPIRAN-II

PEMERIKSAAN BAHAN

MORTAR





POLITEKNIK NEGERI MEDAN
LABORATORIUM TEKNIK SIPIL

Jl. Almamater No. 1 Kampus USU, MEDAN - 20155
Email : civillaboratory.polmed@gmail.com

JENIS PENGUJIAN : PENGUJIAN KOKOH TEKAN BETON
PEMOHON PENGUJIAN : PIPIT SALMONDA / NIM. 13.811.0057
PROYEK : TUGAS AKHIR / SKRIPSI
RENCANA MUTU BETON : -

Diuji Oleh : Salamuddinsyah

JUMLAH BENDA UJI : 10 BUAH		JENIS BENDA UJI : KUBUS BETON 15X15X15CM							
NO	Nama Benda Uji	Campuran			FAS	Slump	Tanggal	Tanggal	Berat
		pc	ps	kr	(%)	(cm)	Cetak	Uji	
1	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	30-Jun-15	6.30
2	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	30-Jun-15	6.22
3	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	30-Jun-15	6.22
4	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	30-Jun-15	6.18
5	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	30-Jun-15	6.47
6	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	30-Jun-15	6.45
7	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	30-Jun-15	6.31
8	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	30-Jun-15	6.31
9	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	30-Jun-15	6.48
10	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	30-Jun-15	6.35

NO	Nama Benda Uji	Bahan Tambahkan	Umur (Hari)	Beban Tekan (Kg)	Kokoh Tekan Sewaktu Pengujian	Estimasi 28 Hari (Kg/cm ²)	Keterangan
1	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	14	2.100	9.33	10.61	-
2	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	14	2.400	10.67	12.12	-
3	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	14	2.800	12.44	14.14	-
4	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	14	3.200	14.22	16.16	-
5	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	14	3.900	17.33	19.70	-
6	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	14	3.600	16.00	18.18	-
7	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	14	3.200	14.22	16.16	-
8	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	14	2.400	10.67	12.12	-
9	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	14	3.000	13.33	15.15	-
10	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	14	3.400	15.11	17.17	-

Diketahui Oleh,
Ka. Jurusan Teknik Sipil

Ir. Samsudin Silaen, MT
NIP. 19620204 198903 1 002

Medan, 30 Juni 2015
Pelaksana

Salamuddinsyah
NIP. 19810424 200501 1 002



POLITEKNIK NEGERI MEDAN
LABORATORIUM TEKNIK SIPIL

Jl. Almamater No. 1 Kampus USU, MEDAN - 20155

Email : civillaboratory.polmed@gmail.com

JENIS PENGUJIAN : PENGUJIAN KOKOH TEKAN BETON
PEMOHON PENGUJIAN : PIPIT SALMONDA / NIM. 13.811.0057
PROYEK : TUGAS AKHIR / SKRIPSI
RENCANA MUTU BETON : -

Diuji Oleh : Salamuddinsyah

JUMLAH BENDA UJI : 10 BUAH		JENIS BENDA UJI :		KUBUS BETON 15X15X15CM					
NO	Nama Benda Uji	Campuran			FAS (%)	Slump (cm)	Tanggal Cetak	Tanggal Uji	Berat (Kg)
		pc	ps	kr					
1	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	20-Jun-15	04-Jul-15	6.50
2	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	20-Jun-15	04-Jul-15	6.52
3	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	20-Jun-15	04-Jul-15	6.82
4	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	20-Jun-15	04-Jul-15	6.51
5	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	20-Jun-15	04-Jul-15	6.51
6	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	20-Jun-15	04-Jul-15	6.50
7	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	20-Jun-15	04-Jul-15	6.52
8	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	20-Jun-15	04-Jul-15	6.82
9	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	20-Jun-15	04-Jul-15	6.52
10	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	20-Jun-15	04-Jul-15	6.52

NO	Nama Benda Uji	Bahan Tambahan	Umur (Hari)	Beban Tekan (Kg)	Kokoh Tekan Sewaktu Pengujian	Estimasi 28 Hari (Kg/cm ²)	Keterangan
1	Pasir pantai murni (dicuci)	-	14	5,100	22.67	25.76	-
2	Pasir pantai murni (dicuci)	-	14	4,500	20.00	22.73	-
3	Pasir pantai murni (dicuci)	-	14	5,200	23.11	26.26	-
4	Pasir pantai murni (dicuci)	-	14	4,600	20.44	23.23	-
5	Pasir pantai murni (dicuci)	-	14	5,000	22.22	25.25	-
6	Pasir pantai murni (dicuci)	-	14	5,300	23.56	26.77	-
7	Pasir pantai murni (dicuci)	-	14	4,700	20.89	23.74	-
8	Pasir pantai murni (dicuci)	-	14	5,400	24.00	27.27	-
9	Pasir pantai murni (dicuci)	-	14	4,800	21.33	24.24	-
10	Pasir pantai murni (dicuci)	-	14	5,200	23.11	26.26	-

Diketahui Oleh,
Ka. Jurusan Teknik Sipil

Ir. Samsudin Silaen, MT
NIP. 19620204 198903 1 002

Medan, 4 Juli 2015
Pelaksana

Salamuddinsyah
NIP. 19810424 200501 1 002



POLITEKNIK NEGERI MEDAN
LABORATORIUM TEKNIK SIPIL

Jl. Almamater No. 1 Kampus USU, MEDAN - 20155

Email : civillaboratory.polmed@gmail.com

JENIS PENGUJIAN : PENGUJIAN KOKOH TEKAN BETON
PEMOHON PENGUJIAN : PIPIT SALMONDA / NIM. 13.811.0057
PROYEK : TUGAS AKHIR / SKRIPSI
RENCANA MUTU BETON : -

Diuji Oleh : Salamuddinsyah

NO	Nama Benda Uji	Campuran			FAS (%)	Slump (cm)	Tanggal		Berat (Kg)
		pc	ps	kr			Cetak	Uji	
1	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	14-Jul-15	6.30
2	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	14-Jul-15	6.24
3	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	14-Jul-15	6.28
4	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	14-Jul-15	6.55
5	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	14-Jul-15	6.38
6	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	14-Jul-15	6.32
7	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	14-Jul-15	6.42
8	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	14-Jul-15	6.56
9	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	14-Jul-15	6.57
10	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	1	4	-	0.6	-	16-Jun-15	14-Jul-15	6.38

NO	Nama Benda Uji	Bahan		Umur (Hari)	Beban Tekan (Kg)	Kokoh Tekan Sewaktu Pengujian	Estimasi 28 Hari (Kg/cm ²)	Keterangan
		Tambahan						
1	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	-	28	3,600	16.00	16.00	-
2	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	-	28	4,000	17.78	17.78	-
3	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	-	28	3,800	16.89	16.89	-
4	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	-	28	4,600	20.44	20.44	-
5	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	-	28	4,700	20.89	20.89	-
6	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	-	28	4,800	21.33	21.33	-
7	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	-	28	3,700	16.44	16.44	-
8	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	-	28	4,100	18.22	18.22	-
9	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	-	28	4,200	18.67	18.67	-
10	Pasir pantai murni (tidak dicuci)	-	-	28	3,500	15.56	15.56	-

Diketahui Oleh,
Ka. Jurusan Teknik Sipil

Ir. Samsudin Silaen, MT
NIP. 19620204 198903 1 002

Medan, 14 Juli 2015
Pelaksana

Salamuddinsyah
NIP. 19810424 200501 1 002



POLITEKNIK NEGERI MEDAN
LABORATORIUM TEKNIK SIPIL

Jl. Almamater No. 1 Kampus USU, MEDAN - 20155
Email : civillaboratory.polmed@gmail.com

JENIS PENGUJIAN : PENGUJIAN KOKOH TEKAN BETON
PEMOHON PENGUJIAN : PIPIT SALMONDA / NIM. 13.811.0057
PROYEK : TUGAS AKHIR / SKRIPSI
RENCANA MUTU BETON : -

Diuji Oleh : Salamuddinsyah

JUMLAH BENDA UJI : 10 BUAH JENIS BENDA UJI : KUBUS BETON 15X15X15CM

NO	Nama Benda Uji	Campuran			FAS (%)	Slump (cm)	Tanggal		Berat (Kg)
		pc	ps	kr			Cetak	Uji	
1	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	06-Jul-15	03-Aug-15	6.61
2	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	06-Jul-15	03-Aug-15	6.52
3	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	06-Jul-15	03-Aug-15	6.78
4	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	06-Jul-15	03-Aug-15	6.51
5	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	06-Jul-15	03-Aug-15	6.51
6	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	06-Jul-15	03-Aug-15	6.51
7	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	06-Jul-15	03-Aug-15	6.87
8	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	06-Jul-15	03-Aug-15	6.67
9	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	06-Jul-15	03-Aug-15	6.78
10	Pasir pantai murni (dicuci)	1	4	-	0.6	-	06-Jul-15	03-Aug-15	6.85

NO	Nama Benda Uji	Bahan	Umur (Hari)	Beban Tekan (Kg)	Kokoh Tekan Sewaktu Pengujian	Estimasi 28 Hari (Kg/cm ²)	Keterangan
		Tambahan					
1	Pasir pantai murni (dicuci)	-	28	6,700	29,78	29,78	-
2	Pasir pantai murni (dicuci)	-	28	7,200	32,00	32,00	-
3	Pasir pantai murni (dicuci)	-	28	7,600	33,78	33,78	-
4	Pasir pantai murni (dicuci)	-	28	8,200	36,44	36,44	-
5	Pasir pantai murni (dicuci)	-	28	6,400	28,44	28,44	-
6	Pasir pantai murni (dicuci)	-	28	7,800	34,67	34,67	-
7	Pasir pantai murni (dicuci)	-	28	7,200	32,00	32,00	-
8	Pasir pantai murni (dicuci)	-	28	8,100	36,00	36,00	-
9	Pasir pantai murni (dicuci)	-	28	8,600	38,22	38,22	-
10	Pasir pantai murni (dicuci)	-	28	7,900	35,11	35,11	-

Diketahui Oleh,
Ka. Jurusan Teknik Sipil

Ir. Samudrin Silaen, MT
NIP. 19620204 198903 1 002

Medan, 3 Agustus 2015
Pelaksana

Salamuddinsyah
NIP. 19810424 200501 1 002

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI MEDAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL



Jl. Almamater No. 1 Kampus USU 20155, Indonesia
Tel.(061) 8210371, 8211235, 8215951, 8210436, Fax. (061) 8215845
http://www.polmed.ac.id email : sipil_polmed@yahoo.co.id
Telepon Jurusan Teknik Sipil: (061) 8225153, Fax : 061-8225153

Nomor : 684 /PL5.11/LT/2016
Lampiran : -
Hal : Pemberitahuan

Kepada Yth : Dosen Pembimbing
Universitas Medan Area
Di
Tempat

Dengan Hormat,
Melalui surat ini kami sampaikan bahwa pelaksanaan penelitian di Laboratorium Bahan Konstruksi (Beton) Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Medan untuk mahasiswa Teknik Sipil Universitas Medan Area yang tersebut dibawah ini:

Nama : Pipit Salmonda
NPM : 138110057
Judul Tugas Akhir : Analisa Penggunaan Pasir Pantai sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Mortar.

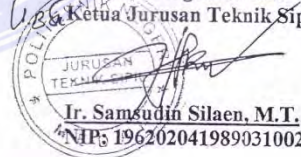
Telah selesai dilaksanakan terhitung dari bulan Juni 2015 s/d bulan Agustus 2015 dengan rincian sebagai berikut:

Pemeriksaan Material	: 1 Juni 2015 s/d 6 Juni 2015
Pembuatan benda uji (pengecoran)	: 11, 16, 20 Juni 2015 dan 6 Juli 2015
Pengujian Kuat Tekan (Umur 14 hari)	: 25, 30 Juni 2015 dan 4 Juli 2015
Pengujian Kuat Tekan (umur 28 hari)	: 09, 14 Juli 2015 dan 3 Agustus 2015

Demikian disampaikan, atas kerjasama yang baik, kami dihaturkan terima kasih.

Medan, 8 Agustus 2016

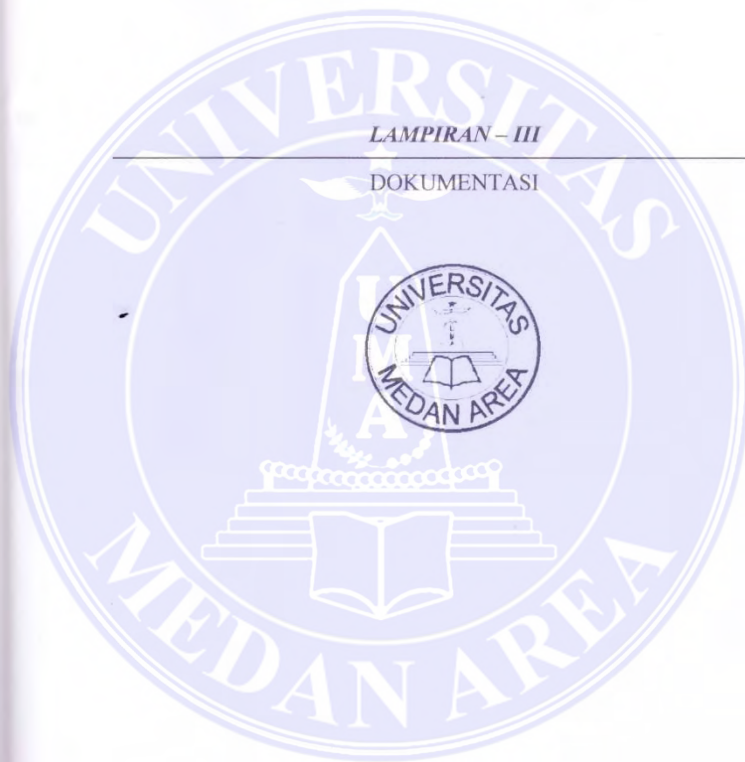
U. B. Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Samsudin Silaen, M.T.
NIP: 196202041989031002

LAMPIRAN – III

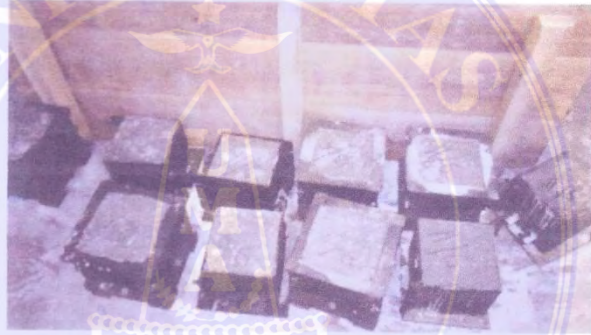
DOKUMENTASI



10 Buah Kubus



Bahan Yang Sudah Dibuat Dicetak Ke Masing-Masing Kubus



Bahan Yang Sudah Jadi Kemudian Direndam Kedalam Air Selama 24 jam



Setelah Proses Perendaman Kemudian Benda Uji Dikeringkan Lalu Ditimbang Beratnya Dengan Menggunakan Alat Dibawah ini . Kemudian Setelah Itu Benda Tersebut Juga Akan Ditest Uji Kuat Tekannya Dengan Alat Lab tersebut Seperti

