



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

PENGARUH BEBERAPA JENIS PASIR TERHADAP KEKUATAN BETON

SKRIPSI



**MEILINA LAOWO
07135074**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2011**

Motivasi

Hidup yang berharga adalah hidup yang dapat memberikan kehidupannya kepada orang lain (**Albert Einten**).

Orang-orang yang besar bukanlah orang yang otaknya sempurna melainkan orang yang dapat mempergunakan yang terbaik dari otaknya yang tidak sempurna (**Aristoteles**).

Pada punggung setiap orang terdapat etika yang menjadi dasar bagi orang lain untuk menilai dirinya dan dia sendiri tidak melihatnya (**Paul Brulet**).

Nilai seseorang bukanlah bagaimana ia mati melainkan bagaimana ia hidup, bukan apa yang telah ia peroleh melainkan apa yang telah ia berikan, bukan pangkatnya melainkan tugas apa yang telah dapat ia laksanakan dengan sebaik-baiknya (**Ministry**).

Orang yang benar bukanlah orang yang tidak pernah melakukan kesalahan, melainkan orang-orang yang dapat menjadi kesalahan itu sebagai cambuk untuk memperbaiki diri.

Pemikiran positif akan membuat seseorang menerima keadaannya dengan besar hati, meski tak berarti ia tak berusaha untuk mencapai hidup yang lebih baik.

Oleh: **Jully Cheung**

Sesuatu yang baik, belum tentu benar.

Sesuatu yang benar, belum tentu baik.

Sesuatu yang bagus, belum tentu berharga.

Sesuatu yang berharga/berguna, belum tentu bagus.

Saya mengucapkan terima kasih kepada :

Keluarga

Kebahagiaan akan terasa lebih lengkap,

apabila kita dikelilingi oleh orang yang kita cintai.

Berbicara tentang cinta, ada beberapa orang yang tentunya tidak diragukan lagi ketulusannya dan tidak akan pernah melepaskan cinta mereka untukku yaitu keluarga, terutama orang tuaku.

Dua orang yang sangat aku hormati

Dua orang yang sangat aku hormati

Aku cintai dan aku sayangi, mereka adalah papa dan mamaku

Mama.... yang telah mengandungku selama sembilan bulan,

Mama yang sedang memperjuangkan hidup dan matinya hingga aku hadir didunia ini

Mama juga yang telah merawatku dengan penuh kelembutan dan kasih sayang....

Papa yang telah mendidikku,

Papa yang rela kerja banting tulang....

Ikhlas mengeluarkan keringatnya agar aku dapat menikmati hidup

Detik demi detik, hari demi hari, bahkan tahun demi tahun.

Tak kehal lelah untuk mendidik dan membesarkanku.

Kini daku sudah tumbuh dewasa....,

kedua orang tuaku menaruh harapan agar daku kelak menjadi sukses dan

menjadi orang yang berguna bagi nusa dan bangsa,

masyarakat dan bagi keluarga.

Ku bersujud dan berdoa di hadapan-MU Tuhan,

berkati dan lindungilah kedua orang tuaku.

Demikian juga terhadap diri saya,

terangilah setiap langkahku agar daku dapat menggunakan ilmu yang saya

peroleh untuk membangun dan memajukan bangsa dan negara,

dan terlebih-lebih untuk masyarakat dan keluarga yang tercinta.

My Fiance (Tunangan Ku)

Buat seorang yang memberi ku kebahagiaan selama ini.

Dan yang selalu ada buat aku jika aku dalam keputusan, kesedihan, kebahagiaan, kegundangan hati dan juga dalam masalah keuangan, karena hanya dia yang selalu ada jika aku dalam kesusahan dan masih banyak lagi beban- beban yang sering aku berikan buat dia.

Dia adalah orang yang paling baik yang pernah aku dapatkan
Aku tidak salah memilih, Tuhan... jadikan dia pendamping hidupku
Aku benar-benar beruntung mendapatkannya
Tuhan terima kasih ya
Pilihan-MU sangat tepat buat aku.

Dan aku tidak akan pernah menyesal mendapatkannya.

Walaupun lautan yang memisahkan kami,
akan tetapi cinta tetap kami jaga.

Janjiku dalam doa, "Tuhan Berkatilah Hubungan Kami, Jadikanlah Kami Kelak
Menjadi Pasangan Hidup Yang Setia, Dan Dalam Cinta Kasih Yang Abadi
Selamanya".

Paman A. James Waoma

Tak lupa saya ucapkan terimakasih kepada Pamanda dan Tante A/i James
Waoma yang telah banyak memberikan bimbingan,
arahan dan motivasi kepada saya.

Walaupun selama ini saya jauh dari orang tua di Nias,
tetapi selama saya kuliah di Padang,
saya selalu mendapatkan perlindungan
layaknya orang tua sendiri dari Paman dan Tante.

Terimakasih ya Paman.....,

dengan sabar Paman dan Tante mengantar jemput saya di kampus dan di
asrama, dan terimakasih juga karena selama ini saya diberi tumpangan di rumah
apabila saya libur kuliah.

Dalam kesempatan ini, saya minta maaf kepada Paman dan Tante.

Karena selama ini saya merasa banyak salah dan kesilafan.

Saya sering melawan dan tidak patuh terhadap Paman dan Tante.

Ya Tuhan.....? Berkatilah keluarga Paman A. James Waoma, berilah perlindungan
dan kebahagiaan pada mereka, Amin...!

Sahabat

buat sahabat dekat aku wina zagoto. yang sekaligus teman sekamar yang telah banyak memberikan motivasi selama dalam perkuliahan dan pada saat penyelesaian tugas akhir. walaupun selama ini sering ada konflik kecil-kecil diantara kami, akan tetapi dia tetap sahabatku yang selama ini ada buat aku jika aku dalam suka maupun duka.

Ada pepatah mengatakan "Tak Ada Gading yang Tak Retak" sebagai manusia biasa, kita tak luput dari kesilafan dan kesalahan. Untuk itu bila ada kesilafan saya selama ini, mohon dimaafin. Wih....!
Terimakasih atas persahabatan yang baik selama ini, GBU.

Buat kak Yen, kak...! tks ya telah banyak membantu aku selama perkuliahan dan dalam keseharian kita bersama kakak sering membantu aku. Walaupun selama kita bersama ada banyak masalah yang sering membuat kita menjaga jarak. akan tetapi kita bisa selesaikan dengan baik. Karena bagaimana pun kakak adalah sahabatku.

Buat sahabat ku dwi, tak lupa saya ucapkan terimakasih atas bantuan dan motivasi yang diberikan selama masa perkuliahan dan dalam menyelesaikan tugas akhir.

Buat sahabatku, Wasti, Jeni, Veni, Elvi, Mercy, Insaf, Yanto, agnes zagoto dan semua anak BS yang selama ini telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhirku. Tidak ada yang bisa kuberikan hanya do'a yang aku panjatkan, semoga Tuhan Yang Maha Kuasa membalas kebaikan kalian semua, Amin.

Puisi Sahabat

Sahabat adalah keperluan jiwa yang mesti dipenuhi.
Dialah ladang hati, yang kau taburi dengan kasih
dan kau subur dengan penuh rasa terima kasih.
Dan dia pulalah naungan dan pendianganmu.
Kerena kau menghampirinya saat hati lupa
dan mencarinya saat jiwa memerlukan kedamaian.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis hanturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Atas Berkat Limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ **Pengaruh Beberapa Jenis Pasir Terhadap Kekuatan Beton**”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi Ujian Sarjana Fisika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Jurusan Teknik sipil (Politeknik Negeri Padang).

Atas bantuan dan pengarahan yang telah diberikan dalam menyelesaikan skripsi ini, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya pada :

1. Ayah dan Ibu yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materi selama masa studi penulis.
2. Abang Marinus yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik moril dan materi selama masa studi penulis.
3. Bapak Dr. Dahyunir Dahlan, M.Si selaku Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama penelitian.
4. Bapak Mukhlis, ST, MT selain Kepala Laboratorium Teknik Sipil Dia juga selaku Pembimbing II yang bersedia membimbing dan mengarahkan selama penelitian.

5. Bapak Dr. Elvaswer, M.Si selaku Ketua penguji yang banyak memberikan masukan dan arahan selama ujian sidang.
6. Bapak Ardian Putra, M.Si selaku penguji yang banyak membantu dan memberikan masukan dan arahan selama ujian sidang
7. Bapak Arif Budiman, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika yang telah banyak memberikan masukan dan arahan selama perkuliahan.
8. Bapak Drs. Alimin Mahyudin, M.Si selaku Pembimbing Akademik dan sekaligus penguji yang telah banyak membantu dan memberikan masukan selama perkuliahan dan pada saat ujian sidang.
9. Semua Koordinator basic science Universitas Andalas Padang yang selalu membantu selama masa studi penulis.
10. Bapak Mamat selaku karyawan yang selalu membantu selama penelitian.

Penulis hanya bisa berdo'a semoga apa yang telah diberikan selama ini semoga dibalas oleh Tuhan Yang Maha Kuasa sesuai dengan bantuan yang telah diberikan. Penulis sangat menyadari bahwa apa yang penulis sajikan dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu, semua kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Padang, 27 Juni 2011

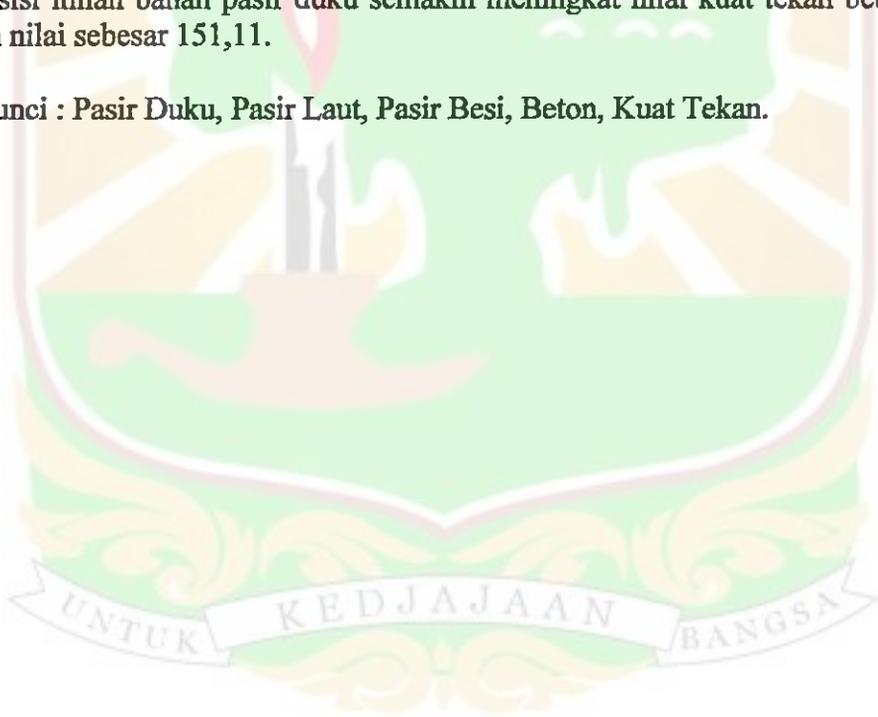
Penulis

ABSTRAK

Pengaruh Beberapa Jenis Pasir Terhadap Kekuatan Beton

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi ketiga jenis pasir pada kuat tekan beton. Metode yang digunakan dalam pembuatan beton ini adalah tiap jenis pasir sampel yang dibuat sebanyak tiga buah. Setelah umur 3 hari, 14 hari dan umur 28 hari dilakukan pengujian kuat tekan pada masing-masing jenis pasir. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa komposisi 1:2:3 akan memberikan kuat tekan beton yang paling tinggi terhadap bahan pasir besi dengan nilai sebesar $296,89 \text{ kg/cm}^2$ dan pasir laut sebesar $224,89 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan sampel yang memberikan kuat tekan beton yang rendah adalah pada bahan pasir duku dimana nilai kuat tekan beton yang didapatkan sebesar $130,67 \text{ kg/cm}^2$, pada pengambilan kuat tekan beton pada umur yang 28 hari. Pada komposisi 1:2:4 yang memberikan sedikit penurunan kuat tekan beton terhadap bahan pasir besi yaitu dengan nilai sebesar $291,56 \text{ kg/cm}^2$ dan pasir laut sebesar $201,78 \text{ kg/cm}^2$, dan pada pemakaian komposisi inilah bahan pasir duku semakin meningkat nilai kuat tekan betonnya dengan nilai sebesar 151,11.

Kata kunci : Pasir Duku, Pasir Laut, Pasir Besi, Beton, Kuat Tekan.

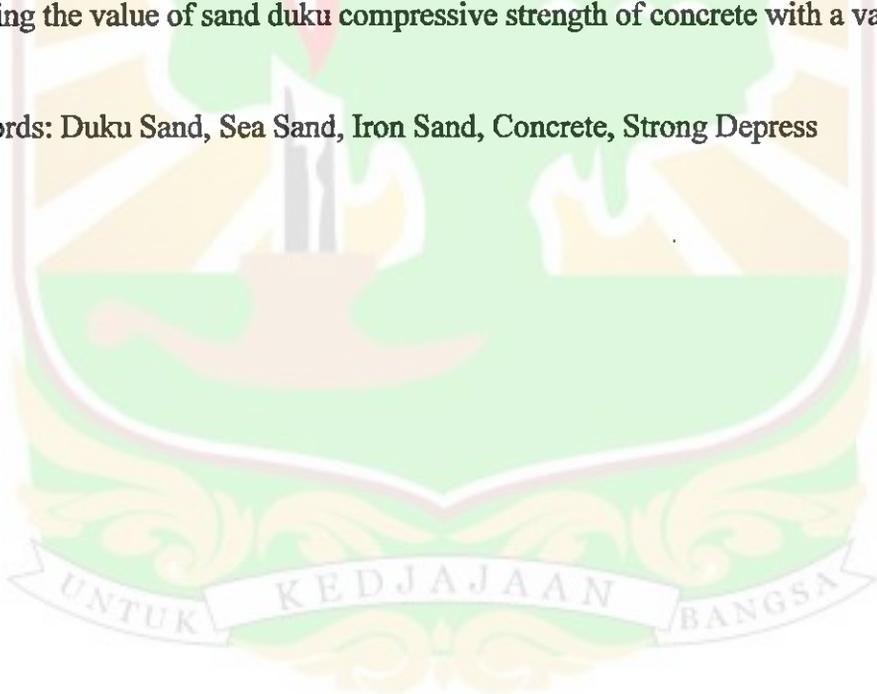


ABSTRACT

Effect of Some Types Of Strength Concrete Sand

This research aim to know influence of third variation of the ththree types of sand on the compressive strength of concrete. Method which used in making of this concrete every sand type of sampel made the three of sample. After age 3 day, 14 age and day 28 day examination of compressive strength each sand type. this research can be conclude that composition of 1:2:3 concrete compressive strength will provide the highest of iron sand material with a value of 296.89kg/cm^2 and sea sand at 224.89kg/cm^2 . While the sample gives a low compressive strength of concrete is the material duku sand where the concrete compressive strength values obtained at 130.67kg/cm^2 , on taking the compressive strength of concrete at the age of 28 days. On the composition of 1:2:4 which gives a slight decrease of compressive strength of concrete materials sand with a value of 291.56kg/cm^2 and sand at 201.78kg/cm^2 , and the use of this composition of materials is increasing the value of sand duku compressive strength of concrete with a value of 151.11.

Key words: Duku Sand, Sea Sand, Iron Sand, Concrete, Strong Depress



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	4
2.3 Semen	7
2.4 Agregat Halus(Pasir Halus)	8
2.5 Agregat Kasar (Kerikil)	9
2.6 Air	9
2.7 Kuat Tekan	10

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Bahan Penelitian 11

3.2 Alat-Alat Penelitian..... 12

3.3 Tata Laksana Penelitian 14

3.4 Prosedur Kerja..... 15

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 20

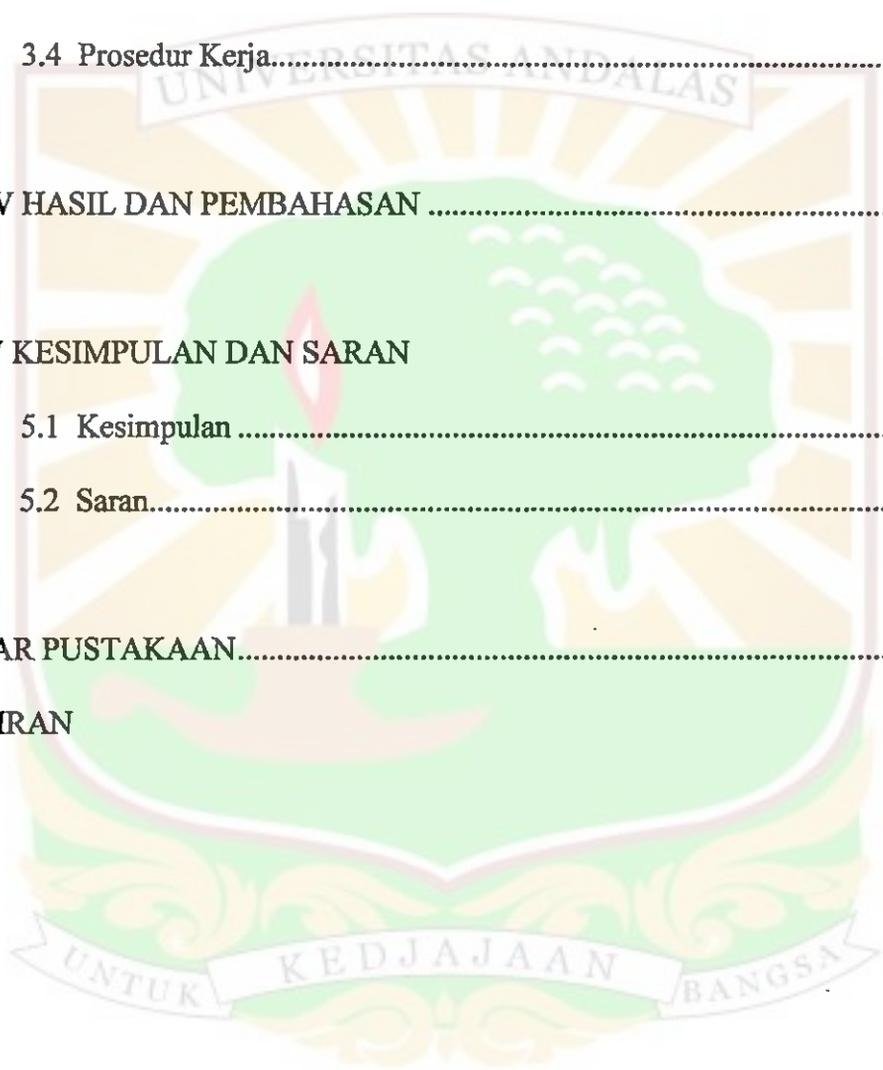
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 40

5.2 Saran..... 41

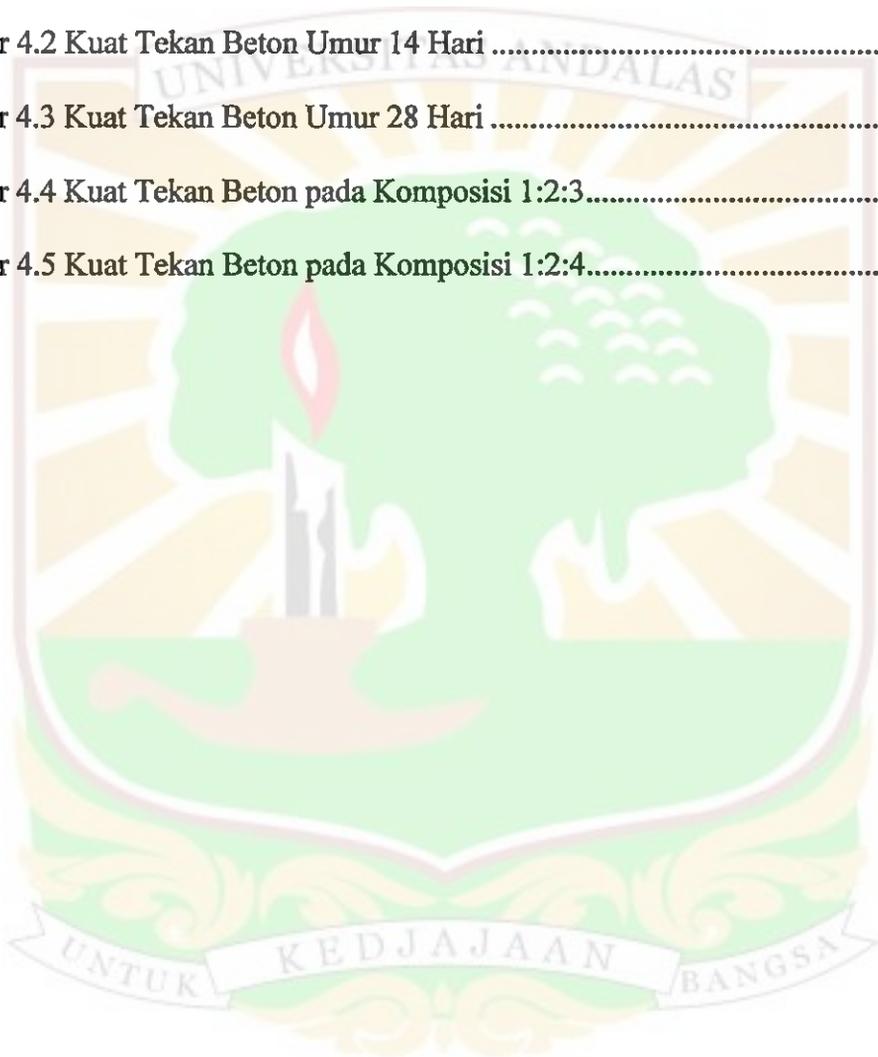
DAFTAR PUSTAKA..... 42

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Mesin Uji Kuat Tekan Beton	13
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian.....	14
Gambar 4.1 Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari	27
Gambar 4.2 Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	28
Gambar 4.3 Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	30
Gambar 4.4 Kuat Tekan Beton pada Komposisi 1:2:3.....	32
Gambar 4.5 Kuat Tekan Beton pada Komposisi 1:2:4.....	34



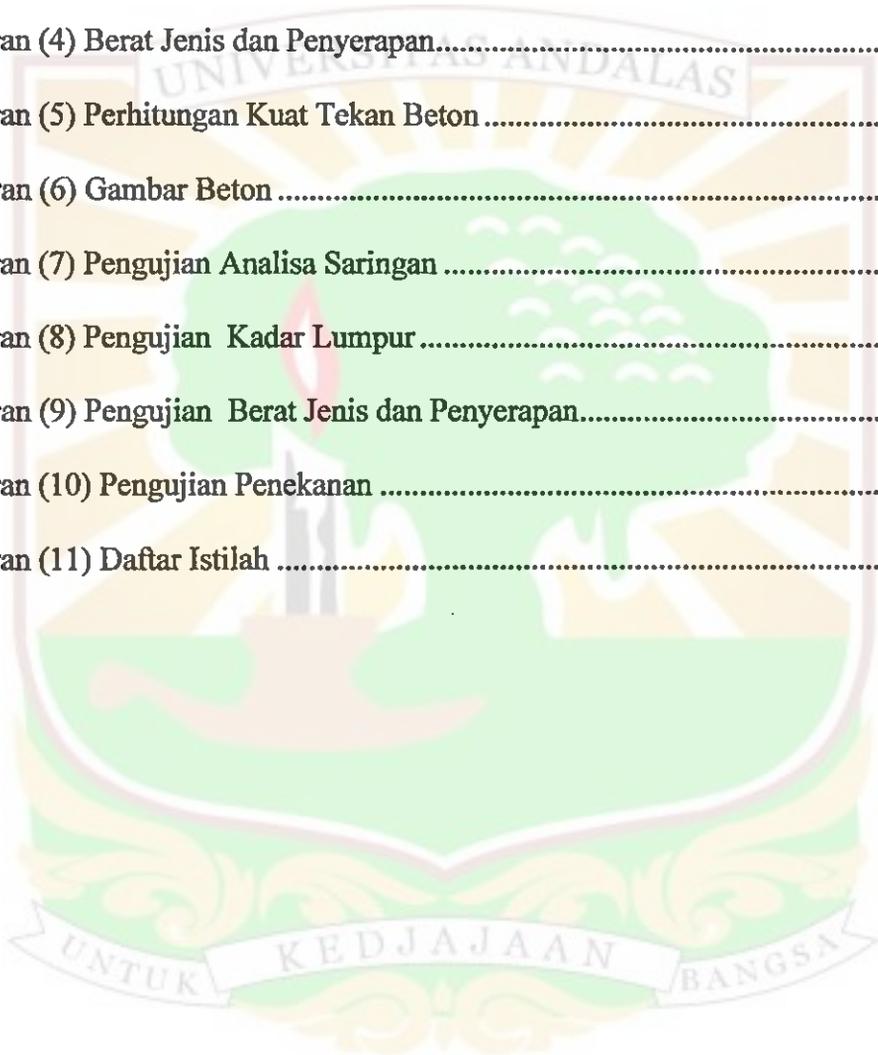
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi dan Jenis Pasir Sampel Uji	15
Tabel 4.1 Analisa Saringan Pasir Laut	20
Tabel 4.2 Analisa Saringan Pasir Besi	21
Tabel 4.3 Analisa Saringan Pasir Duku	21
Tabel 4.4 Analisa Saringan Kerikil	22
Tabel 4.5 Kadar Lumpur	23
Tabel 4.6 Berat Jenis dan Penyerapan pada Pasir Laut.....	24
Tabel 4.7 Berat Jenis dan Penyerapan pada Pasir Besi.....	25
Tabel 4.9 Berat Jenis dan Penyerapan pada Pasir Kerikil.....	25
Tabel 4.10 Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari	26
Tabel 4.11 Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	28
Tabel 4.12 Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran (1) Komposisi Pembuatan Beton	43
Lampiran (2) Analisa Saringan	47
Lampiran (3) Kadar Air/ Lumpur.....	50
Lampiran (4) Berat Jenis dan Penyerapan.....	53
Lampiran (5) Perhitungan Kuat Tekan Beton	57
Lampiran (6) Gambar Beton	63
Lampiran (7) Pengujian Analisa Saringan	65
Lampiran (8) Pengujian Kadar Lumpur	66
Lampiran (9) Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan.....	67
Lampiran (10) Pengujian Penekanan	68
Lampiran (11) Daftar Istilah	69



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini perkembangan penduduk Indonesia mengalami peningkatan yang sangat pesat. Ini mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan perumahan yang berarti meningkatnya kebutuhan akan bahan bangunan. Bangunan banyak membutuhkan beton yang kuat, hemat bahan baku dan ramah lingkungan. Bahan beton berbasis semen memiliki kekuatan retak dan nilai tegangan terhadap daya tensilennya yang rendah. Sebenarnya, beton tidak menjadi padat karena air menguap, tetapi semen berhidrasi, mengesem komponen lainnya bersama dan akhirnya membentuk material seperti batu. Beton digunakan untuk membuat perkerasan jalan, struktur bangunan, fondasi, jalan, jembatan penyeberangan, struktur parkir, dasar untuk pagar/gerbang, dan semen dalam bata atau tembok blok.

Wilayah Indonesia yang sebagian besar terdiri atas daerah kepulauan yang memiliki cadangan pasir, baik pasir laut, pasir sungai maupun jenis pasir lainnya yang begitu melimpah. Pemanfaatan beberapa jenis pasir untuk pembuatan beton jarang sekali digunakan apa lagi pada pasir laut dan pasir besi, sehingga perlu dicoba sebagai bahan penyusun dalam pembentuk campuran beton. 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.

Beton diperkuat oleh beberapa jenis pasir yang terdiri dari pasir sebagai penguat dan matrik semen sebagai pengikat beton. Beton ini diperkuat agar bangunan-bangunan, perumahan-perumahan dan gedung-gedung bertingkat tidak cepat retak dan hancur oleh bencana alam. Penelitian ini mencoba mengaplikasikan konsep penggunaan beberapa jenis pasir dalam pencampuran semen, kerikil dan air. Untuk mengetahui kuat tekanan beton maka akan diteliti pengaruh beberapa jenis pasir yang akan dicampurkan dengan bahan yang lainnya sehingga nantinya akan membentuk beton.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah berdasarkan uraian diatas adalah sebagai berikut :

1. Perlu adanya pengujian sifat mekanik beton, terutama kuat tekan pada beton apabila dilakukan dalam berbagai jenis pasir.
2. Perlu adanya suatu analisis untuk mengetahui persentase komposisi pasir yang tepat dengan memvariasikan beberapa jenis pasir pada pembuatan beton sehingga diperoleh kekuatan beton yang optimal.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi ketiga jenis pasir terhadap kuat tekan beton.
2. Mengetahui pengaruh variasi ketiga jenis pasir pada pembuatan beton sehingga didapatkan komposisi pasir yang tepat sesuai dengan jenisnya dan baik untuk digunakan.

Adapun mafaat dari penelitian ini adalah :

1. Hasil dari penelitian dapat memberikan informasi kekuatan beton dari variasi ketiga jenis pasir.
2. Dapat diketahui proporsi campuran penggunaan pasir duku, pasir laut dan pasir besi dalam pembuatan beton.

1.4 Batasan Masalah

Untuk dapat merealisasikan pembuatan beton dengan mevariasikan beberapa jenis pasir, maka perlu pembatasan sebagai berikut :

1. Bahan pasir yang digunakan dalam pembuatan beton adalah tiga jenis pasir, yaitu: pasir laut, pasir duku dan pasir besi.
2. Pengujian sampel yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan (pada umur 3 hari, 14 hari dan 28 hari setelah pembuatan beton).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Percobaan dan penelitian terdahulu yang melatar belakangi penelitian beton diperkuat dengan serat sabut kelapa yang dilakukan oleh Ulfa (2003) pada jurusan Fisika Universitas Andalas dengan menambah persentase serat pada pencampuran beton, sedangkan disini penulis memvariasi beberapa jenis pasir yang digunakan sehingga didapatkan ukuran yang tepat untuk membuat beton yang diperkuat oleh beberapa jenis pasir dengan sifat yang unggul.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Beton

Beton terdiri atas *agregat* (pasir), semen dan air yang dicampur bersama-sama dalam wadah pengaduk. Karena sifat ini menyebabkan beton mudah untuk dibentuk sesuai dengan keinginan pengguna. Sesaat setelah pencampuran, pada adukan terjadi reaksi kimia yang pada umumnya bersifat hidrasi dan menghasilkan suatu pengerasan dan penambahan kekuatan.

Mulyono (2006) mengungkapkan bahwa beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen, *agregat* kasar, *agregat* halus, air, dan bahan tambahan lainnya. Sedangkan Sagel dkk. (1994) menguraikan bahwa beton adalah suatu komposit dari bahan batuan yang direkatkan oleh bahan

ikat. Sifat beton dipengaruhi oleh bahan pembentuknya serta cara pengerjaannya. Semen mempengaruhi kecepatan pengerasan beton.

Beton pada umumnya mengandung rongga udara sekitar 1%-2%, pasta (semen dan air) sekitar 25%-40% dan (*agregat* halus dan kasar) sekitar 60%-75% (Mulyono. 2003).

2.2.2 Kelebihan Beton

Kelebihan beton dibandingkan dengan bahan bangunan lain seperti kayu adalah :

1. Dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi.
2. Mampu memikul beban yang berat dan biaya pemeliharaan yang kecil.
3. Beton termasuk bahan yang berkekuatan tekan tinggi, serta mempunyai sifat tahan terhadap pengkaratan/pembusukan oleh kondisi alam.

2.2.3 Kekurangan Beton

Kekurangan beton dibandingkan dengan bahan bangunan lain seperti kayu adalah :

1. Beton mempunyai kuat tarik yang rendah sehingga mudah retak
2. Bentuk yang telah dibuat sulit dirubah
3. Pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi
4. Berat jika dipindahkan ditempat lain
5. Beton sulit untuk kedap air secara sempurna, sehingga selalu dapat dimasuki air, dan air yang membawa garam dapat merusak beton.

2.2.4 Material Pembentuk Beton

Material pembentuk beton secara umum adalah semen, pasir halus, pasir kasar, air dan beberapa bahan tambahan lainnya. Mutu beton akan sangat tergantung pada jenis semen, ukuran dan mutu pasir, cara dan lama pencampuran, cara dan waktu pemadatan, faktor air dan jenis bahan tambahan yang digunakan.

Beton menurut berat/volumenya :

1. Beton berat dengan berat diatas : 2,8 T/m³
2. Beton biasa dengan berat sekitar : 1,8 – 2,8 T/m³
3. Beton ringan dengan berat sekitar : 0,6 – 1,8 T/m³
4. Beton penyekat panas dengan berat kurang dari : 0,6 T/m³

2.2.5 Faktor Air Semen

Secara umum, semakin besar nilai faktor air semen semakin rendah mutu kekuatan beton. Dengan demikian, untuk menghasilkan sebuah beton yang bermutu tinggi, faktor air semen dalam beton haruslah rendah. Umumnya nilai faktor air semen minimum untuk beton normal sekitar 0,4 dan nilai maksimumnya 0,65. Tujuan pengurangan faktor air semen ini adalah untuk mengurangi hingga seminimal mungkin porositas beton yang dibuat sehingga akan dihasilkan beton mutu tinggi.

2.2.6 Umur Beton

Kuat tekan beton bertambah sesuai dengan bertambahnya umur beton itu. Kecepatan bertambahnya kekuatan beton tersebut sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain: faktor air, semen dan suhu perawatan. Semakin tinggi

faktor air dan semen semakin lambat kenaikan kekuatannya, dan semakin tinggi suhu perawatan semakin cepat kenaikan kekuatannya.

2.3 Semen

Semen merupakan salah satu *hidrolic binder* (perekat hidrolis) yang berarti bahwa komponen – komponen yang terkandung didalam semen tersebut dapat bereaksi dengan air membentuk zat baru yang bersifat merekat terhadap batuan (*cement Research Progress*, 1990). Sifat hidrolis tersebut akan menyebabkan semen dapat mengeras bila dicampur dengan air, dan semen yang digunakan untuk bahan beton tersebut adalah semen *portland*.

2.3.1 Jenis – Jenis Semen Portland

1. Semen *Portland* Tipe I

Yaitu semen yang biasa dikenal sehari-hari dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan bersifat umum, tidak memerlukan sifat-sifat khusus seperti ketahanan terhadap sulfat, panas hidrasi dan kekuatan awal.

2. Semen *Portland* Tipe II

Yaitu semen *portland* yang dipakai untuk kebutuhan semua macam konstruksi apabila disyaratkan mempunyai ketahanan sulfat pada tingkatan sedang, digiling lebih halus dan mengandung lebih banyak C_3S lebih banyak dibanding semen tipe I. Biasanya dipakai pada keadaan darurat dan musim dingin atau keperluan khusus.

3. Semen *Portland* Tipe III

Yaitu semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan awal yang tinggi setelah dilakukan pengecoran. Sifat pentingnya adalah

pengembangan kekuatannya cepat (C_3S) tinggi dan butirannya halus. Digunakan untuk bangunan yang memerlukan kekuatan tekan yang tinggi seperti jembatan.

4. Semen *Portland* Tipe IV

Yaitu semen *portland* yang memiliki daya tahan panas hidrasi yang rendah. Semen ini diperlukan untuk kebutuhan pengerasan yang tidak menimbulkan panas dalam pengecoran karena kandungan C_3S rendah.

5. Semen *Portland* Tipe V

Yaitu semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan yang tinggi terhadap sulfat, dipakai dalam bangunan seperti tangki bahan kimia, saluran limbah dan pipa bawah tanah.

2.4 Agregat Halus

Pasir untuk pencampuran beton biasanya terdiri dari pasir halus dan pasir kasar. Pasir halus untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari hasil batu-batuan atau berupa buatan yang dihasilkan oleh alat pemecah batu. Menurut peraturan beton indonesia (1971) pasir halus adalah butiran yang berukuran maksimum 5 mm dan minimum berukuran 0,063 mm.

2.4.1 Sifat Agregat

Kandungan pasir dalam campuran beton biasanya sangat tinggi. Komposisi pasir tersebut berkisar 60 % - 70 % dari berat campuran beton. Walau fungsinya hanya sebagai pengisi, tetapi karena komposisinya yang cukup besar maka pasir ini pun menjadi penting dalam pembuatan beton.

Sifat pasir yang paling berpengaruh terhadap kekuatan beton adalah kekerasan butiran-butiran pasir dan ukuran maksimumnya. Dari campuran beton yang baik akan didapatkan kuat tekan beton yang sesuai dengan yang disyaratkan.

2.5 Agregat Kasar (Kerikil)

Agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batu-batuan atau berupa batu yang diperoleh dari alat pemecah batu. Pada umumnya yang dimaksud dengan pasir kasar menurut SNI (2002) adalah pasir dengan ukuran butirannya lebih besar dari 5 mm dan maksimum ukuranya 31,5 mm. Jenis *agregat* ini permukaannya kasar dan banyak memerlukan air untuk penggunaan dalam beton serta kegunaannya cukup bagus. *Agregat* kasar tidak mengandung lumpur lebih dari 1%. Bila persentase lumpur melebihi 1% maka *agregat* kasar harus dicuci dulu sebelum digunakan.

2.6 Air

Dalam pembuatan beton air sangat diperlukan agar terjadinya reaksi kimia dengan semen, membasahi pasir agar mudah dikerjakan. Ketidak murnian air dapat mempengaruhi *setting* semen, mengurangi kekuatan beton dan membuat noda-noda pada beton, untuk itu kualitas air sangat diperlukan. Air yang sudah tercemar atau tercampur bahan-bahan kimia bila digunakan akan mengurangi kekuatan beton.

2.7 Kuat Tekan (*Compressive Strength*)

Kuat tekan beton adalah muatan maksimum yang dapat dipikul dari persatuan luas. Kuat tekan beton harus direncanakan dengan baik sesuai dengan gaya yang akan bekerja pada konstruksi.

Kuat Tekan Beton pada umumnya dipengaruhi oleh:

- a. Faktor air semen
- b. Umur beton .
- c. Jenis semen
- d. Jumlah semen
- e. Perawatan
- f. Sifat agregat (pasir)

Kuat tekan beton dilambangkan oleh (f_c). Nilai kuat tekan beton didapatkan melalui tata cara pengujian standar, menggunakan *Universal testing machine (UTM)*. Beban yang diberikan akan dipikul rata oleh penampang sehingga besar beban yang dihasilkan dapat dilihat pada persamaan 2.1

$$\text{Kuat Tekan Beton } (f_c) = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana : P = Besar beban yang dihasilkan (kg)

A = Luas penampang benda uji (cm^2)

f_c = Kuat tekan tiap benda uji (kg/cm^2)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan pada penelitian ini adalah :

1. Semen

Semen yang digunakan adalah semen (*Portland Tipe I*) produksi PT Semen Padang.

2. Pasir besi

Pasir besi adalah pasir yang berasal dari daerah Bangkok, Adapun dasar pengambilan material (pasir besi) ini karena karakteristik yang dipunyai, bisa memenuhi syarat-syarat material untuk material konstruksi beton.

3. Pasir duku

Pasir ini adalah pasir yang berasal dari (daerah duku lubuk buaya) dan sering digunakan sebagai pengisi yang baik pada pencampuran bahan dalam pembuatan beton.

4. Pasir laut

Pasir laut adalah pasir yang diambil dari pantai (laut) didaerah Nias Selatan. Pasir ini jarang digunakan dalam bahan pembuatan beton karena banyak mengandung garam.

5. Kerikil

Butiran pasir kasar adalah batu pecah yang diambil dari sungai daerah sungai batu busuk. Ukuran yang digunakan lebih besar dari 5 mm dan

maksimumnya sebesar 31,5 mm. Sebelum digunakan dicuci sampai air bekas cucian menjadi bersih.

6. Air

Air yang digunakan adalah air yang bersih yang bebas kandungan minyak, asam alkali, garam, bahan – bahan lain yang dapat merusak beton.

3.2 Alat – Alat Penelitian

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

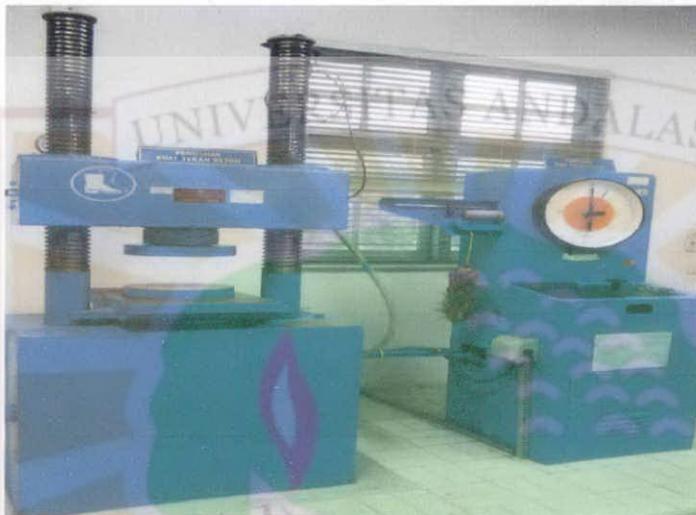
1. Untuk pemeriksaan Berat Jenis pasir
 - a. Timbangan digital
 - b. Wadah pasir
 - c. Gelas ukur
2. Untuk Alat Pengaduk Campuran Beton
 - a. Mesin pengaduk beton
 - b. Vibrator
3. Bentuk dan Ukuran Cetakan Beton
 - a. Bentuk Kubus
Lebar : 15 cm
Tinggi : 15 cm
Panjang : 15 cm
4. Untuk Analisa Saringan
 - a. 1 set saringan dari no.19,5 mm s/d no. 0,075 mm
 - b. Timbangan digital
 - c. Oven

5. Untuk Kadar Lumpur

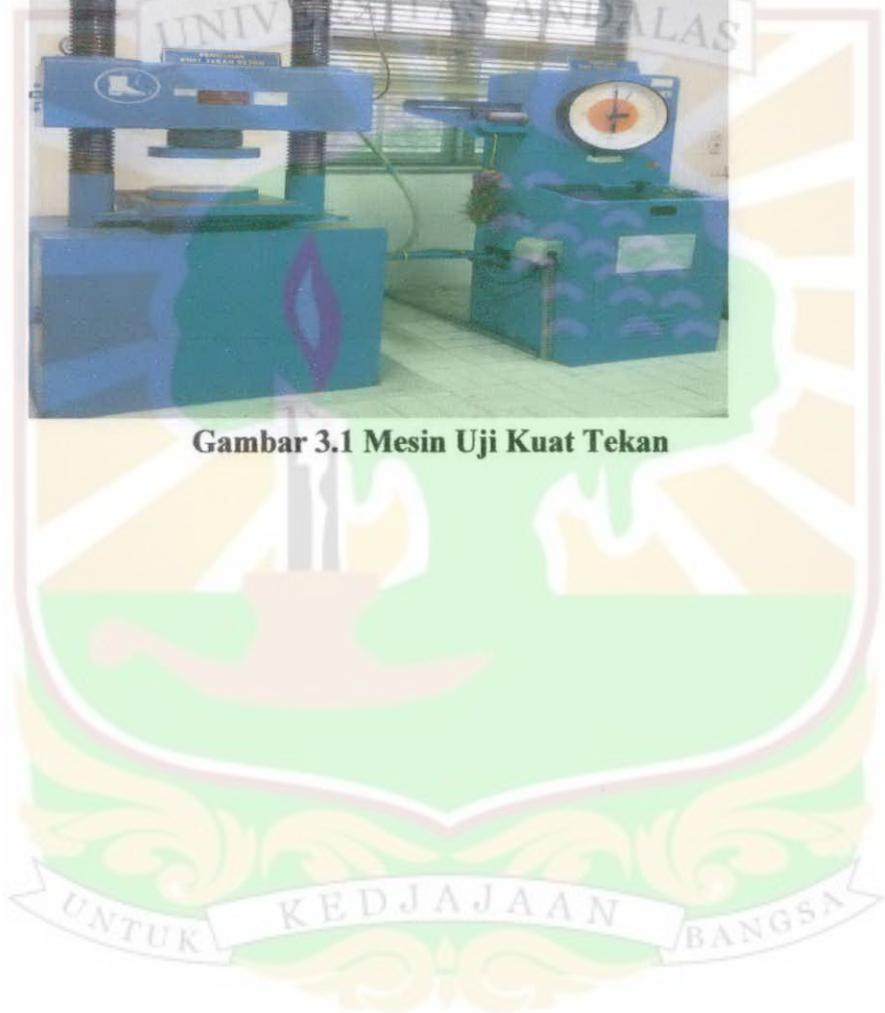
a. Saringan dari no. 4,75 mm s/d no. 0,075 mm

6. Alat Pengujian Kuat Tekan Beton

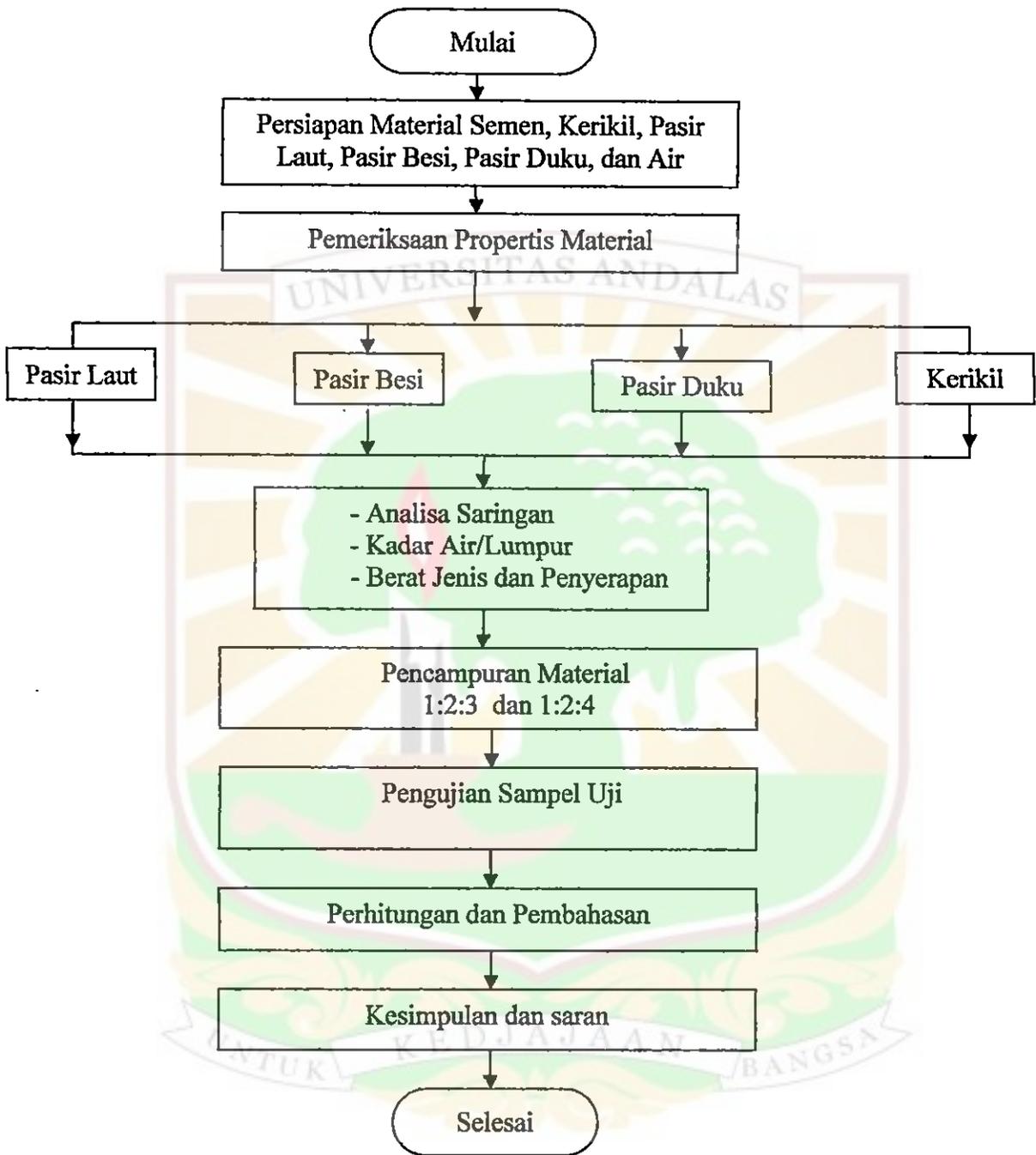
a. Mesin kuat tekan beton



Gambar 3.1 Mesin Uji Kuat Tekan



3.3 Tata Laksana Penelitian



Gambar 3.2 Flowchart Penelitian

3.4 Prosedur Kerja

Dalam penelitian ini akan diuji pengaruh jenis-jenis pasir terhadap kekuatan beton. Tiap variasi jenis pasir tersebut dibuat 3 sampel untuk uji kuat tekan dengan umur 3 hari, 14 hari dan 28 hari, dengan pencampuran beton berdasarkan perbandingan volume dari bahan semen, pasir dan kerikil, dan perbandingan campuran yang digunakan adalah 1:2:3 dan 1:2:4, Artinya 1 (satu) porsi takaran untuk semen, 2 (dua) porsi takaran untuk pasir halus sedangkan 3 (tiga) dan 4 (empat) perbandingan porsi takaran untuk kerikilnya. Komposisi dan Jenis Pasir Sampel Uji yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Komposisi dan Jenis Pasir Sampel Uji

No	Jenis Pasir	Komposisi Campuran	Banyak Sampel	Semen (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	Air (kg)
1	Pasir	1:2:3	3 buah	4,49	8,97	13,46	2,24
	Laut	1:2:4	3 buah	3,89	7,78	15,55	1,94
2	Pasir	1:2:3	3 buah	5,43	10,86	16,28	2,71
	Besi	1:2:4	3 buah	4,70	9,41	18,82	2,35
3	Pasir	1:2:3	3 buah	3,49	6,76	10,46	1,69
	Duku	1:2:4	3 buah	2,93	5,86	11,71	1,46

3.4.1 Langkah-Langkah Metode Pengujian Bahan Material

a. Analisa Saringan

- Disiapkan semua peralatan dan bahan yang dibutuhkan seperti banyak semen, pasir, kerikil dan air yang dibutuhkan.
- Dilakukan pengovenan pada beberapa jenis pasir.
- Dilakukan penyusunan pada saringan yang dimulai dari ukuran lubang saringan 9,50 mm sampai alas yang terakhir yang disebut dengan Pan.
- Dikeluarkan beberapa jenis pasir dari pengovenan, kemudian dimasukkan kedalam saringan yang paling atas.
- Kemudian dilakukan penggetaran pada saringan dengan menggunakan alat Vibrator.
- Setelah itu dilakukan penimbangan pada pasir untuk setiap saringan.
- Terakhir pengolahan data.

b. Kadar Lumpur

- Disiapkan semua peralatan dan bahan yang dibutuhkan.
- Dilakukan penimbangan pada beberapa jenis pasir dengan berat sekitar 500 gram.
- Kemudian masukkan setiap jenis pasir kedalam tabung I dan tabung II, kemudian masukan air didalam kedua tabung sampai penuh.
- Setelah itu dilakukan pengocokan pada masing-masing tabung, dan diamkan selama 24 jam.

- Setelah itu dilakukan penimbangan pada masing-masing jenis pasir, dan setelah penimbangan pasirnya, langsung masukkan lagi tempat wadah dan dilakukan pengovenan.
- Kemudian dilakukan pengolahan data.

c. Berat Jenis dan Penyerapan

- Disiapkan semua peralatan dan bahan yang dibutuhkan.
- Dilakukan penimbangan dengan berat sekitar 500 gram.
- Direndamkan jenis pasir didalam air selama 24 jam, setelah itu dikeringkan dengan menggunakan alat *hydrayor*.
- Kemudian dilakukan penimbangan pada masing-masing jenis pasir.
- Masukkan setiap jenis pasir pada gelas ukur dan juga air sampai penuh.
- Kemudian kocok gelas ukur yang berisi pasir dan air sampai tidak ada gelembung udara muncul lagi.
- Setelah itu dilakukan penimbangan kembali, dan kemudian masukkan kembali pasirnya pada tempat wadah untuk dilakukan pengovenan.
- Setelah dioven, ditimbang kembali.
- Dilakukan pengolahan data.

3.4.2 Langkah-Langkah Pembuatan Benda Uji

- a. Disiapkan semua peralatan dan bahan yang dibutuhkan seperti jumlah semen, pasir, kerikil dan air yang dibutuhkan dalam adukan sesuai dengan komposisi yang diperoleh.
- b. Dimasukkan semen dan pasir kedalam mesin pengaduk hingga tercampur rata.
- c. Dimasukkan kerikil, dan aduk sampai rata kemudian masukkan air secara perlahan-lahan lalu diaduk sampai menjadi adukan beton yang homogen.
- d. Disiapkan cetakan yang telah diolesi minyak pelumas pada dinding dalamnya, gunanya untuk memudahkan benda uji dibuka dari cetakan agar tidak lengket atau terjadinya pengerasan benda uji kecetakan.
- e. Setelah itu diisi cetakan dalam adukan beton dalam 3 lapis berisi kira-kira $\frac{1}{3}$ cetakan. Setiap lapisan dipadatkan sebanyak 25 kali secara merata atau dengan menggunakan vibrator pengisi adukan beton kedalam cetakan dan dapat dilakukan sekaligus (penggetaran dihentikan apabila permukaan adukan beton banyak terhisap oleh semen dan udara tidak ada yang keluar dari adukan beton).
- f. Kemudian diratakan permukaan beton.
- g. Setelah itu dirawat benda uji selama 24 jam
- h. Lalu dikeluarkan benda uji dari cetakan dan dirawat selama umur 3 hari, 14 hari sampai umur 28 hari.
- i. Jika mencapai umur 3 hari maka benda uji diambil lalu ditimbang beratnya masing-masing serta diukur sisi benda uji yang akan ditekan pada mesin kuat tekan beton.

- j. Kemudian dilakukan penekanan dengan mesin penekan lalu dibaca dan dicatat beban maksimum yang dipikulnya.
- k. Setelah itu tunggu benda uji yang tertinggal sampai umur 14 hari dan 28 hari, Lalu dilakukan penekanan pada benda uji dengan terlebih dahulu diukur sisi dan beratnya dan dicatat beban maksimum yang dipikul.

3.4.3 Pengujian Kuat Tekan

- a. Diambil benda uji ditimbang beratnya dan ukur dimensinya.
- b. Ukur sisi-sisi kubus dengan teliti dan hitung luas permukaan yang akan diberi beban.
- c. Diletakan benda uji ditengah-tengah bidang landasan baja penekan, didalam alat penekan diatur permukaan bidang tekan kubus agar terjepit antara dudukan dan landasan alat penekan (secara sentris)
- d. Distel jarum alat penekan, kemudian diputar luas alat penekan searah putaran jarum jam sampai jarum berhenti.
- e. Bila jarum berhenti itulah beban maksimum yang dipikul oleh benda uji.
- f. Dihitung kuat tekan dari benda uji tersebut.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan Penelitian

Sebelum dilakukan pembuatan sampel terlebih dahulu dilakukan pengujian pada bahan yang akan digunakan dalam pembentuk campuran beton, dimana pengujian tersebut yaitu :

4.1.1 Analisa Saringan

Tabel 4.1 Analisa Saringan Pasir Laut (Daerah Nias Selatan)

No. Saringan	Ukuran lubang saringan (mm)	Berat tertahan (gram)	Persentase tertahan (%)	Persentase tertahan komulatif (%)	Persentase berat lolos komulatif (%)
-	9,50	-	-	-	100
No. 4	4,75	14,02	1,31	1,31	98,69
No. 8	2,38	15,03	1,40	2,71	97,29
No. 16	1,19	85,75	8,00	10,71	89,29
No. 30	0,600	433,83	40,46	51,17	48,83
No. 50	0,300	363,03	33,86	85,02	14,98
No.100	0,150	89,99	8,39	93,42	6,58
No.200	0,075	68,94	6,43	99,85	0,15
Pan		1,66	0,15	100,00	0,00
Jumlah		1072,25	100,00		

Tabel 4.2 Analisa Saringan Pasir Besi (Daerah Bangkok)

No. Saringan	Ukuran lubang saringan (mm)	Berat tertahan (gram)	Persentase tertahan (%)	Persentase tertahan kumulatif (%)	Persentase berat lolos kumulatif (%)
-	9,50	-	-	-	100
No. 4	4,75	0,29	0,03	0,03	99,97
No. 8	2,38	16,40	1,68	1,71	98,29
No. 16	1,19	331,67	34,04	35,75	64,25
No. 30	0,600	403,08	41,37	77,12	22,88
No. 50	0,300	148,93	15,29	92,41	7,59
No.100	0,150	33,94	3,48	95,89	4,11
No.200	0,075	23,28	2,39	98,28	1,72
Pan		16,74	1,72	100,00	0,00
Jumlah		974,33	100,00		

Tabel 4.3 Analisa Saringan Pasir Duku (Daerah Lubuk Buaya)

No. Saringan	Ukuran lubang saringan (mm)	Berat tertahan (gram)	Persentase tertahan (%)	Persentase tertahan kumulatif (%)	Persentase berat lolos kumulatif (%)
-	9,50	-	-	-	-
No. 4	4,75	-	-	-	100
No. 8	2,38	23,70	2,43	2,43	97,57
No. 16	1,19	154,74	15,89	18,33	81,67
No. 30	0,600	326,63	33,55	51,88	48,12
No. 50	0,300	303,05	31,13	83,00	17,00
No.100	0,150	86,52	8,89	91,89	8,11
No.200	0,075	74,00	7,60	99,49	0,51
Pan		4,97	0,51	100,00	0,00
Jumlah		973,61	100,00		

Tabel 4.4 Analisa Saringan Kerikil (Daerah sungai Batu Busuk)

No. Saringan	Ukuran lubang saringan (mm)	Berat tertahan (gram)	Persentase tertahan (%)	Persentase tertahan komulatif (%)	Persentase berat lolos komulatif (%)
-	38,0	-	-	-	100,00
-	19,0	893,59	45,20	45,20	54,80
-	9,50	968,34	48,98	94,18	5,82
No. 4	4,75	100,28	5,07	99,25	0,75
No. 8	2,38	8,98	0,45	99,71	0,29
No. 16	1,19	0,53	0,03	99,74	0,26
No. 30	0,600	0,18	0,01	99,75	0,25
No. 50	0,300	0,54	0,03	99,77	0,23
No.100	0,150	0,44	0,02	99,79	0,21
No.200	0,075	2,14	0,11	99,90	0,10
Pan		1,92	0,10	100,00	0,00
Jumlah		1976,94	100,00		

Tujuan pengujian analisa saringan yaitu untuk mengelompokkan butiran-butiran pasir sebagai pengisi dalam pembentuk campuran beton, dan dari hasil pengujian analisa saringan tersebut terlihat bahwa yang memiliki ukuran pasir yang lebih halus adalah pada pasir duku, dimana terlihat pada berat tertahan pasirnya pada ukuran lubang saringan 2,38 mm. Pasir yang memiliki ukuran pasirnya lebih besar yaitu pada pasir laut dan pasir besi.

Jadi salah satu sifat pasir yang mempengaruhi kekuatan beton adalah kekasaran butiran pasir dan ukuran maksimum dari jenis pasir yang digunakan, dimana permukaan yang halus dan kasar berpengaruh pada lekatan dan besar tegangan saat retak-retak beton mulai terbentuk.

4.1.2 Kadar Lumpur

Tabel 4.5 Kadar Lumpur

No.	Jenis Pasir	Benda Uji I (%)	Benda Uji II (%)	Rata-rata Kadar Lumpur (%)
1	Laut	0,55	0,56	0,56
2	Besi	1,43	1,91	1,67
3	Duku	1,70	1,92	1,81
4	Kerikil	0,73	1	0,87

Tujuan pengujian kadar lumpur yaitu untuk mengetahui apakah bahan-bahan yang akan dipergunakan lumpurnya memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia atau tidak, dimana lumpur yang dihasilkan pada masing-masing bahan material sangat mempengaruhi kekuatan beton seperti menghalangi pengikatan antara semen dengan pasir halus dan kerikil akibat lumpur yang menempel pada pasir tersebut. Sehingga dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada kedua benda uji seperti yang terlihat pada Tabel 4.5 diperoleh kadar lumpur rata-rata pada masing-masing jenis pasir seperti pada pasir laut kadar lumpur rata-ratanya sebesar 0,56 %, dan pada pasir besi sebesar 1,67 % dan juga pada pasir duku sebesar 1,81 % sedangkan pada kerikilnya sebesar 0,87 %. Jika kadar lumpur lebih dari 5 % pada pasir halus dan kadar lumpur lebih dari 1 % pada kerikil maka pasir dan kerikil dicuci terlebih dahulu sebelum dipergunakan pada pencampuran beton. Jadi karena hasil yang telah diuji kadar lumpurnya kurang dari 5 % dan 1% maka ini menandakan bahwa pasir laut, pasir besi, pasir duku dan kerikil langsung bisa dipergunakan tanpa dilakukan pencucian bahan. Jadi kadar lumpur yang

menghasilkan lebih banyak adalah pada pasir duku dengan nilai sebesar 1,81%, dan kadar lumpur yang hanya didapat sedikit saja adalah pada pasir laut sebesar 0,56 %.

4.1.3 Berat Jenis dan Penyerapan

Tabel 4.6 Berat Jenis dan Penyerapan pada Pasir Laut

No	Pemeriksaan	Sampel I	Sampel II	Rata-Rata
1	BJ Kering	2,65	2,68	2,67
2	BJ SSD	2,54	2,57	2,56
3	BJ Semu	2,47	2,49	2,48
4	Penyerapan	2,79 %	2,81 %	2,8 %

Tabel 4.7 Berat Jenis dan Penyerapan pada Pasir Besi

No	Pemeriksaan	Sampel I	Sampel II	Rata-Rata
1	BJ Kering	3,53	3,49	3,51
2	BJ SSD	3,52	3,48	3,5
3	BJ Semu	3,51	3,47	3,49
4	Penyerapan	0,15 %	0,22 %	0,19 %

Tabel 4.8 Berat Jenis dan Penyerapan pada Pasir Duku

No	Pemeriksaan	Sampel I	Sampel II	Rata-Rata
1	BJ Kering	2,64	2,56	2,6
2	BJ SSD	2,53	2,46	2,49
3	BJ Semu	2,46	2,40	2,43
4	Penyerapan	2,78 %	2,52 %	2,65 %

Tabel 4.9 Berat Jenis dan Penyerapan pada Kerikil

No	Pemeriksaan	Sampel I	Sampel II	Rata-Rata
1	BJ Kering	2,62	2,61	2,62
2	BJ SSD	2,32	2,37	2,35
3	BJ Semu	2,14	2,25	2,19
4	Penyerapan	8,52 %	6,16 %	7,34 %

Dari hasil pengujian yang diperoleh dari Tabel berat jenis dan penyerapan diatas tujuannya adalah untuk membandingkan antara massa pasir dengan massa air pada volume dan suhu yang sama. Jadi nilai yang akan dihasilkannya akan mempengaruhi peningkatan nilai kuat tekan beton, dimana semakin besar nilai berat jenis yang dihasilkan pada setiap jenis pasir maka semakin tinggi kuat tekan beton yang dihasilkannya. Sebaliknya jika nilai berat jenis yang didapatkan sangat kecil maka nilai kuat tekan beton yang dihasilkannya juga sangat rendah.

Sehingga dapat terlihat bahwa berat jenis dari kedua sampel pada jenis pasir laut sebesar 2,56 dan penyerapannya sebesar 2,8 % dan berat jenis terhadap

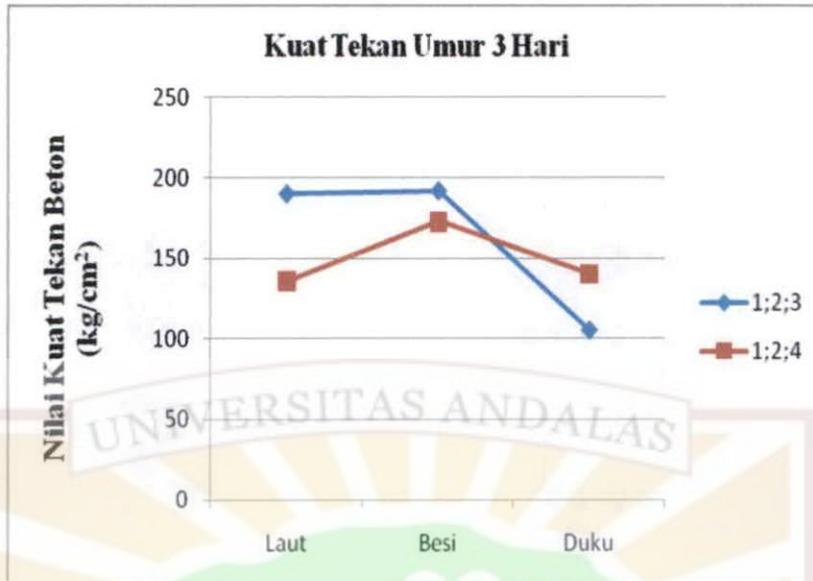
pasir besi yang diperoleh sebesar 3,5 dan penyerapannya sebesar 0,19 %. Sedangkan berat jenis pada pasir duku diperoleh nilai-nya sebesar 2,49 dan penyerapannya sebesar 2,65 %. Jadi dari hasil pengujian tersebut didapatkan nilai berat jenis yang paling tinggi adalah pada pasir besi dan untuk pasir kasar atau kerikil didapatkan berat jenisnya sebesar 2,35 dan penyerapan yang dihasilkan sebesar 7,34 %.

4.1.4 Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari Dengan Komposisi 1:2:3 dan 1:2:4

Tabel 4.10 Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari

No	Jenis Pasir	Komposisi 1:2:3 (kg/cm ²)	Komposisi 1:2:4 (kg/cm ²)	Persentase %
1.	Laut	190,4	136	28,57
2.	Besi	192,21	173,17	9,91
3.	Duku	105,17	140,53	-33,62

Dari hasil pengujian yang terlihat pada Tabel 4.10 kuat tekan beton umur 3 hari pada kedua perbandingan komposisi ternyata didapatkan nilai kuat tekan yang paling besar pada komposisi 1:2:3 dibanding dengan komposisi 1:2:4. Dan untuk lebih jelas dapat diperhatikan grafik 4.1 dibawah ini



Gambar 4.1 Kuat Tekan Beton Umur 3 hari

Pada gambar 4.1 terlihat bahwa persentase antara komposisi 1:2:3 dan komposisi 1:2:4 pada umur 3 hari menghasilkan nilai kuat tekan beton yang bervariasi. Seperti yang terlihat pada pemakaian bahan pasir laut dimana persentase selisih kuat tekan beton yang dihasilkan antara kedua komposisi sebesar 28,57%, dan pada pemakaian bahan pasir besi didapatkan persentase selisih kuat tekan beton-nya sebesar 9,91 %, sedangkan pada pemakaian bahan pasir duku didapatkan persentase kuat tekan betonnya sebesar -33,62, dan tanda minus (-) nya menandakan bahwa pada penggunaan bahan pasir duku kuat tekan beton yang dihasilkan atau didapatkan sangat rendah dan selisih nilai kuat tekan beton antara kedua komposisi yang didapatkan menghasilkan jarak yang lumayan jauh yaitu sebesar -35,36 kg/cm².

Persentase kuat tekan beton antara kedua komposisi, yang menghasilkan yang paling besar adalah pada bahan pasir laut, sedangkan pada persentase kuat tekan beton yang menghasilkan paling sedikit yaitu pada bahan pasir besi.

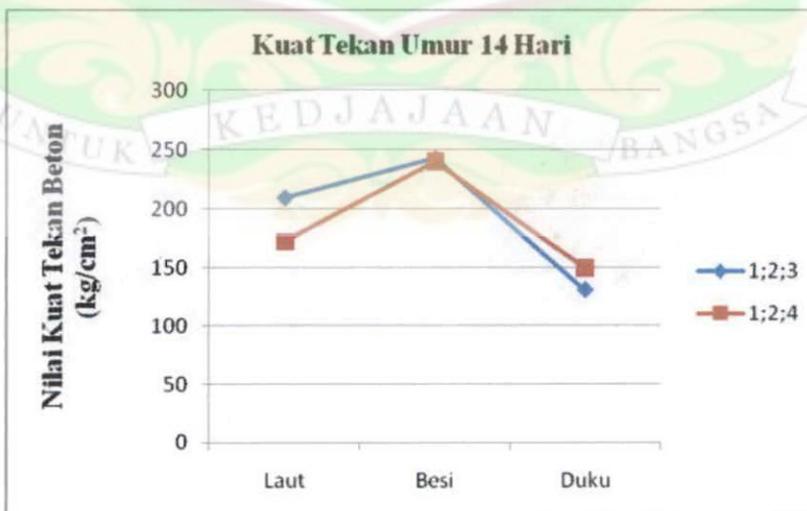
Jadi persentase kuat tekan beton yang menghasilkan mutu beton yang lebih tinggi, baik pemakaian komposisi 1:2:3 dan komposisi 1:2:4 adalah pada pemakaian bahan pasir besi.

4.1.5 Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari Dengan Komposisi 1:2:3 dan 1:2:4

Tabel 4.11 Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari

No	Jenis Pasir	Komposisi 1:2:3 (kg/cm ²)	Komposisi 1:2:4 (kg/cm ²)	Persentase %
1.	Laut	209,44	172,27	17,75
2.	Besi	242,53	240,27	0,93
3.	Duku	130,56	149,6	-14,59

Pengujian yang telah dilakukan dari hasil yang didapatkan dari Tabel diatas, didapatkan nilai kuat tekan beton yang semakin lama semakin bertambah nilai kuat tekan betonnya seiring dengan bertambahnya umur beton tersebut, dan untuk lebih jelasnya lagi perhatikan grafik 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari

Pada gambar 4.2 diatas terlihat bahwa pada ketiga jenis pasir didapatkan nilai persentase kuat tekan beton yang semakin lama semakin menurun. Hal ini menandakan bahwa selisih kuat tekan beton antara kedua komposisi pada setiap jenis pasir semakin lama semakin sedikit. Misalnya pada bahan pasir laut, nilai persentase kuat tekan betonnya didapatkan sebesar 17,75% dan nilai selisih antara kedua komposisi tersebut didapatkan sebesar $37,17 \text{ kg/cm}^2$, dimana pada umur 3 hari nilai persentase kuat tekan beton yang dihasilkan sangat besar demikian juga selisih antara kedua komposisi yang didapatkannya, jadi pada umur 14 hari persentase kuat tekan beton pada bahan pasir laut semakin menurun. Demikian juga pada bahan pasir besi dimana nilai selisih antara kedua komposisi yang didapatkan adalah sebesar $2,26 \text{ kg/cm}^2$ dan malahan persentase kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 14 hari sangat menurut drastis yaitu sebesar 0,93%. Sedangkan pada pemakaian bahan pasir duku dimana nilai selisih pada kedua penggunaan komposisi didapatkan sebesar $19,04 \text{ kg/cm}^2$, dan nilai persentase kuat tekan beton yang dihasilkannya yaitu sebesar -14,58 % dan masih tergolong berkekuatan beton yang rendah. Jadi pada umur 14 hari nilai kuat tekan beton yang menghasilkan mutu yang lebih baik dari pemakaian kedua komposisi yaitu pada bahan pasir besi.

4.1.6 Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari Dengan Komposisi 1:2:3 dan 1:2:4

Tabel 4.12 Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

No	Jenis Pasir	Komposisi 1:2:3 (kg/cm ²)	Komposisi 1:2:4 (kg/cm ²)	Persentase %
1.	Laut	229,39	205,81	10,28
2.	Besi	302,83	297,39	1,79
3.	Duku	133,28	154,13	-15,64

Pengujian yang dilakukan pada kuat tekan beton umur 28 hari seperti pada tabel 4.12 menunjukkan bahwa pasir besi masih menghasilkan kekuatan beton yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasir laut dan pasir duku, dan dari ketiga pasir tersebut nilai kuat tekan beton semakin tinggi sejalan dengan bertambahnya umur beton adalah pada pasir besi. Dimana semakin bertambah umur betonnya maka nilai kuat tekannya semakin naik. Seperti yang terlihat pada grafik 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Kuat Tekan Beton Umur 28 hari

Pada gambar 4.3 diatas terlihat bahwa nilai persentase kuat tekan beton pada masing-masing jenis pasir menghasilkan nilai yang berbeda-beda, dimana pada pemakaian bahan pasir laut nilai persentase kuat tekan beton yang dihasilkannya sebesar 10,28 % dan selisih yang didapatkan antara kedua komposisi sebesar 23,58 kg/cm². Sehingga nilai persentase kuat tekan beton dan selisih yang didapatkan pada kedua komposisi dengan umur beton 28 hari menghasilkan penurunan, dan hal ini menandakan bahwa nilai kuat tekan beton pada pasir laut dengan kedua komposisi semakin lama semakin naik. Akan tetapi pemakain bahan pasir besi pada umur 28 hari didapatkan nilai persentase kuat tekan betonnya sebesar 1,79 %, dan selisih yang didapatkan terhadap kedua komposisi tersebut sebesar 5,44 kg/cm². Jadi pada umur 28 hari nilai persentase yang dihasilkan pada pasir besi sedikit meningkat dan demikian juga selisih yang didaptkannya. Walaupun nilai persentase dan selisih yang didapatkan lebih sedikit bertambah maka tetap kuat tekan beton yang dihasilkannya semakin tinggi. Berbeda halnya pada pemakaian bahan pasir duku dimana mulai dari umur 3 hari sampai umur 28 hari didapatkan nilai kuat tekan beton yang dihasilkannya hanya sedikit meningkat dan nilai persentase kuat tekan beton yang dihasilkannya selalu mendapatkan nilai minus (-) yang artinya nilai kuat tekan beton yang dihasilkan baik pada pemakaian komposisi 1:2:3 maupun komposisi 1:2:4 masih tergolong mutunya rendah.

Pada pasir duku kuat tekan betonnya pada komposisi 1:2:3 lebih rendah dari pada komposisi 1:2:4. Dimana rendah-nya kuat tekan beton pada komposisi 1:2:3 konsisten pada semua umur pengujian (3 hari, 14 hari dan 28 hari). Rendahnya kuat tekan beton pada komposisi 1:2:3 ini karena pasir duku lebih

halus dibanding dengan pasir laut dan pasir besi. Dengan penambahan jumlah kerikil pada pemakaian komposisi 1:2:4 menyebabkan permukaan agregat secara keseluruhan menjadi lebih kasar, sehingga kuat tekan beton pada komposisi 1:2:4 menjadi lebih tinggi.

4.1.7 Kuat Tekan Beton Dengan Komposisi 1:2:3 dan 1:2:4



Gambar 4.4 Kuat Tekan Beton Pada Komposisi 1:2:3

Pada gambar 4.4 diatas kuat tekan beton yang dihasilkan mulai dari umur 3 hari sampai umur 28 hari pada pemakaian komposisi 1:2:3 terlihat bahwa semakin bertambah umur beton maka semakin meningkat atau semakin besar kuat tekan betonnya. Hal ini terjadi karena proses pengikatan oleh semen dan air terhadap pasir dan kerikil berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton didapatkan kuat tekan beton yang dimulai pada umur 3 hari yang paling tinggi nilai kuat tekan betonnya adalah pasir besi, kemudian pasir laut

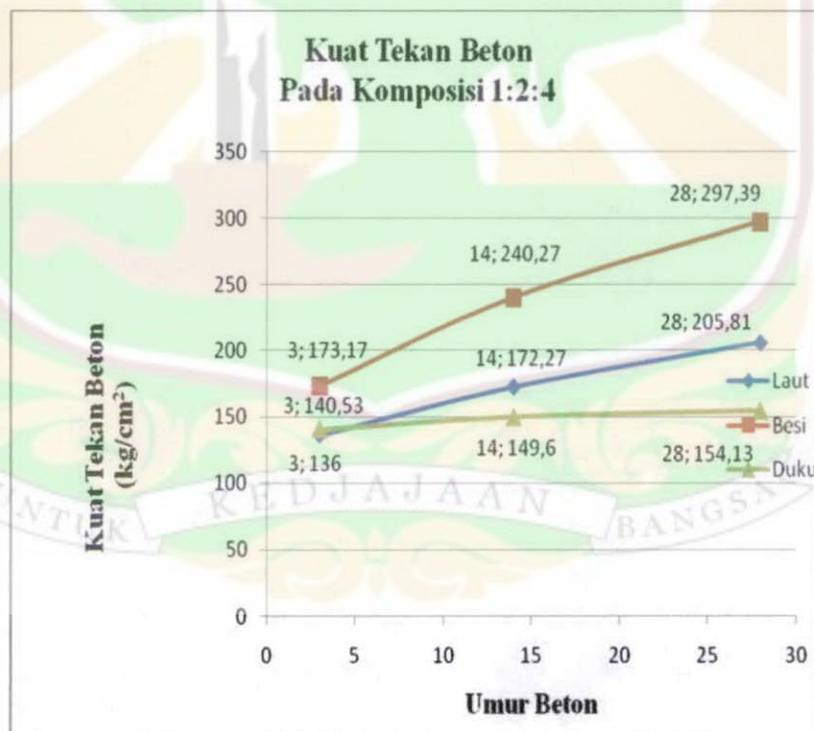
dengan selisih nilai kuat tekan betonnya tidak terlalu jauh, dan yang paling rendah nilai kuat tekan betonnya adalah pasir duku.

Selisih nilai kuat tekan beton pada umur 3 hari antara pasir besi dengan pasir laut adalah sebesar $1,81 \text{ kg/cm}^2$, dan selisih nilai kuat tekan beton pada pasir besi dengan pasir duku sebesar $87,04 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan selisih nilai kuat tekan beton pada pasir laut dengan pasir duku sebesar $85,23 \text{ kg/cm}^2$. Jadi dari ketiga jenis pasir yang telah dilakukan pengujiannya didapatkan selisih yang hampir mendekati atau hampir sama yaitu pada pemakaian bahan pasir laut terhadap pasir besi dimana selisih yang didapatkan hanya $1,81 \text{ kg/cm}^2$, dan yang paling jauh selisihnya yaitu pada bahan pasir duku terhadap pasir besi yaitu sebesar $87,04 \text{ kg/cm}^2$.

Sedangkan pada pengujian kuat tekan pada beton umur 14 hari, pasir besi semakin naik nilai kuat tekan betonnya dan demikian juga dengan pasir laut dan juga pasir duku karena sejalan bertambahnya umur beton sehingga nilai kuat tekan pada beton semakin tinggi, dan pada umur 14 hari ketiga bahan jenis pasir memiliki selisih kuat tekan beton yaitu, selisih nilai kuat tekan beton antara pasir besi dengan pasir laut sebesar $33,09 \text{ kg/cm}^2$, dan selisih nilai kuat tekan beton pada pasir besi dengan pasir duku sebesar $111,97 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan selisih nilai kuat tekan beton pada pasir laut dengan pasir duku sebesar $78,88 \text{ kg/cm}^2$. Jadi selisih dari ketiga jenis pasir tersebut semakin jauh perbedaan nilai kuat tekan betonnya sejalan dengan bertambahnya umur beton, seperti pada bahan pasir duku terhadap bahan pasir besi dimana selisih yang didapat semakin jauh dibanding dengan selisih pada umur beton yang ke 3 hari.

Demikian juga pada pengujian kuat tekan pada beton umur 28 hari, nilai kuat tekannya semakin bertambah karena bertambahnya umur beton. Dimana selisih nilai kuat tekan beton yang didapatkan pada umur 28 hari seperti pada pasir besi dengan pasir laut sebesar $73,44 \text{ kg/cm}^2$ dan selisih nilai kuat tekan beton pada pasir besi dengan pasir duku sebesar $169,55 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan selisih nilai kuat tekan beton pada pasir laut dengan pasir duku sebesar $96,61 \text{ kg/cm}^2$. Maka selisih yang paling jauh perbedaan nilai kuat tekan betonnya adalah pasir duku.

Berbeda halnya lagi pada penggunaan komposisi 1:2:4, dimana selisih kuat tekan beton yang dihasilkan pada masing-masing jenis pasir didapatkan nilai yang berbeda-beda, dan untuk lebih jelas lagi maka dapat diperhatikan grafik dibawah ini.



Gambar 4.5 Kuat Tekan Beton Pada Komposisi 1:2:4

Dimana pada gambar 4.5 diatas kuat tekan beton pada komposisi 1:2:4 terlihat bahwa semakin bertambah umur beton maka semakin meningkat atau

semakin besar kuat tekan betonnya. Hal demikian terjadi karena proses pengikatan oleh semen dan air terhadap pasir dan kerikil juga berjalan dengan baik. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan yang dimulai pada pengujian umur beton 3 hari dapat dilihat pada gambar 4.5 bahwa hanya pasir besi yang paling tinggi nilai kuat tekan betonnya dibandingkan dengan pasir laut dan pasir duku. Jadi pada penggunaan komposisi 1:2:4 kuat tekan beton pada masing-masing bahan yang dipergunakan memiliki selisih nilai kuat tekan beton yaitu dimulai pada selisih nilai kuat tekan beton pada pasir besi dengan pasir laut sebesar $37,17 \text{ kg/cm}^2$ dan selisih nilai kuat tekan beton antara pasir besi dengan pasir duku sebesar $32,64 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan selisih nilai kuat tekan beton pada pasir duku dengan pasir laut sebesar $4,53 \text{ kg/cm}^2$. Jadi pada penggunaan komposisi 1:2:4 dengan umur beton 3 hari pasir yang paling menurun nilai kuat tekan betonnya adalah pasir laut.

Sedangkan pada pengujian pada umur beton 14 hari nilai kuat tekan beton pada ketiga jenis pasir semakin naik karena bertambahnya umur pada beton, sehingga nilai kuat tekan betonnya semakin tinggi. Selisih nilai kuat tekan beton antara pasir besi dengan pasir laut 68 kg/cm^2 dan selisih nilai kuat tekan beton pada pasir besi dengan pasir duku sebesar $90,67 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan selisih nilai kuat tekan beton antara pasir laut dengan pasir duku sebesar $22,67 \text{ kg/cm}^2$. Jadi nilai kuat tekan beton pada penggunaan 1:2:4 dengan umur beton 14 hari selisih pasir yang paling besar nilai kuat tekan betonnya adalah pada pasir duku terhadap bahan pasir besi.

Demikian juga pada pengujian terakhir yaitu pada umur beton yang ke 28 hari, sebagaimana yang terlihat pada gambar 4.5 dimana ketiga jenis pasir yang

divariasikan, nilai kuat tekan betonnya semakin naik. Sehingga selisih nilai kuat tekan beton antara pasir besi dengan pasir laut sebesar $91,58 \text{ kg/cm}^2$ dan selisih nilai kuat tekan beton pada pasir besi dengan pasir duku sebesar $143,26 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan selisih nilai kuat tekan beton antara pasir laut dengan pasir duku sebesar $51,68 \text{ kg/cm}^2$. Jadi pada penggunaan komposisi 1:2:4 pada umur beton 28 hari, selisih nilai kuat tekan beton yang paling besar adalah pada pasir duku terhadap pasir besi.

Maka dari kedua gambar diatas dapat dilihat bahwa penggunaan komposisi 1:2:3 yang lebih tinggi nilai kuat tekan betonnya adalah pada bahan pasir besi dan bahan pasir laut dibanding dengan penggunaan komposisi 1:2:4, dimana bahwa porsi takaran komposisi 1:2:3 lebih banyak dibandingkan dengan porsi takaran komposisi 1:2:4. Karena semakin banyak atau semakin besar porsi takarannya maka kepadatan pada beton semakin kuat. Apalagi kandungan bahan pasir dalam pencampuran beton biasanya sangat tinggi, sehingga pada saat penggunaan komposisi 1:2:3 lebih besar nilai kuat tekan betonnya.

Kecuali pada penggunaan bahan pasir duku dimana nilai kuat tekan beton yang semakin meningkat yaitu pada penggunaan komposisi 1:2:4 dibanding dengan penggunaan komposisi 1:2:3. Hal demikian disebabkan oleh kehalusan pada pasir duku tersebut, dan untuk lebih jelas lagi dapat terlihat pada analisa saringan dimana berat tertahan pada pasir duku didapat pada ukuran lubang saringan 2,38mm. Jadi bahwa sifat pasir yang paling berpengaruh terhadap kekuatan beton adalah kekasaran permukaan dan ukuran maksimumnya. Maka pada saat penggunaan komposisi 1:2:4 nilai kuat tekan beton pada pasir duku meningkat karena penggunaan porsi takaran kerikil lebih banyak dibanding

dengan porsi takaran penggunaan pasirnya. Sehingga kehalusan pasir duku ditutupi oleh banyaknya porsi takaran penggunaan bahan kerikil tersebut. Sedangkan pada pemakaian komposisi 1:2:3 porsi takaran pada bahan pasir duku tidak jauh selisihnya pada porsi takaran pada penggunaan bahan kerikil, sehingga membuat kuat tekan beton yang dihasilkannya semakin rendah karena butirannya yang sangat halus, dimana pada saat pengikatan semen, air dan kerikil kurang berhidrasi dengan baik. Karena pasir dukunya terdiri dari bahan yang lemah sehingga bahan pengikat lainnya kurang mendukung untuk menghasilkan nilai kuat tekan beton yang maksimal.

Dari kedua gambar tersebut juga terlihat bahwa baik penggunaan komposisi 1:2:3 maupun penggunaan komposisi 1:2:4 hanya pasir besilah yang kuat tekan betonnya lebih tinggi dibandingkan dengan pasir laut dan pasir duku, dan tingginya nilai kuat tekan beton yang didapatkan pada bahan pasir besi adalah salah satu faktor pendukungnya yaitu nilai berat jenis yang didapatkan, dimana berat jenis yang dimilikinya sebesar 3,5 jadi berat jenis pada bahan pasir besi lebih besar dibandingkan dengan berat jenis yang dihasilkan pada pasir laut maupun pasir duku.

4.1.8 Pengaruh Ketiga Jenis Pasir Terhadap Kuat Tekan Beton

Penggunaan komposisi 1:2:3 dan 1:2:4 dari awal mulai dari umur 3 hari, 14 hari dan umur 28 hari memperlihatkan bahwa nilai kuat tekan beton pada pencampuran ketiga jenis pasir mengalami peningkatan nilai kuat tekan betonnya seiring dengan bertambahnya umur pada beton tersebut. Seperti pada penggunaan komposisi 1:2:3 nilai kuat tekan beton pada bahan jenis pasir besi sangat memberikan peningkatan yang sangat memuaskan dibandingkan dengan penggunaan komposisi 1:2:4, demikian juga pada bahan pasir laut. Kecuali pada bahan pasir duku dimana nilai kuat tekan betonnya memberikan peningkatan pada penggunaan komposisi 1:2:4.

Pengaruh peningkatan nilai kuat tekan beton yaitu seperti pada pasir besi dimana berat jenis yang dimilikinya lebih besar dari pada berat jenis pada pasir laut dan pasir duku. Seperti yang terlihat pada Tabel berat jenis dan penyerapan, dimana nilai berat jenis pada pasir besi sebesar 3,5 sedangkan pada pasir laut sebesar 2,56 dan pada pasir duku sebesar 2,49. Jadi salah satu pengaruh meningkatnya kuat tekan beton pada pasir besi adalah berat jenis yang diperolehnya sangat tinggi.

Demikian juga pada bahan pasir laut dimana nilai kuat tekan betonnya lebih tinggi dari pada nilai kuat tekan beton pada pasir duku, salah satu pengaruhnya juga selain dari berat jenisnya ada lagi yaitu kadar lumpur yang diperoleh dari beberapa jenis pasir dimana kadar lumpur yang diperoleh pada pasir laut sebesar 0,56% sedangkan pada pasir duku sebesar 1,81 % dan pada pasir

besir sebesar 1,67%. Jadi salah satu pengaruh meningkatnya kuat tekan beton pada pasir laut yaitu pada kadar lumpur yang diperoleh sangat sedikit.

Sedangkan pada pasir duku, pengaruh menurun nilai kuat tekan betonnya dibandingkan dengan pasir besi dan pasir laut yaitu salah satunya kekerasan permukaan dan ukuran maksimumnya. Dimana kekerasan permukaan dan ukurannya sangat halus, karena permukaan yang halus dan kasar berpengaruh pada lekatan dan besar tegangan saat retak-retak beton mulai terbentuk. Seperti yang terlihat pada Tabel Analisa Saringan bahwa berat tertahannya pada ukuran lubang saringan 2,38 mm, sedangkan pada pasir laut dan pasir besi berat tertahannya pada ukuran lubang saringan 4,75mm. Maka dari hasil tersebut terlihat bahwa pasir duku lebih halus dibanding dengan pasir besi dan pasir laut. Jadi salah satu pengaruh menurunnya kuat tekan beton pada pasir duku yaitu kekerasan permukaan dan ukuran pasir yang dimilikinya sangat halus.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Kuat tekan beton dengan penggunaan komposisi 1:2:3 yang dimulai dari umur 3 hari, 14 hari dan 28 hari, bahan pasir besi dan pasir laut memberikan nilai yang semakin meningkat kuat tekan beton yang dihasilkannya seiring dengan bertambahnya umur beton. Dan pada penggunaan bahan pasir duku dengan komposisi 1:2:3 kurang memuaskan nilai kuat tekan beton yang dihasilkannya.
2. Kuat tekan beton dengan penggunaan komposisi 1:2:4 yang dimulai dari umur 3 hari, 14 hari dan 28 hari, bahan penggunaan pasir besi, pasir laut dan pada pasir duku semakin meningkat kuat tekan betonya seiring bertambahnya umur pada beton tersebut. Dan pada penggunaan komposisi 1:2:4 inilah bahan pasir duku menghasilkan peningkatan kuat tekan pada beton.
3. Kuat tekan beton yang mutunya paling baik dipergunakan pada penggunaan komposisi 1:2:3 terhadap bahan pasir besi dan pasir laut. Sedangkan pada penggunaan komposisi 1:2:4 yaitu terhadap penggunaan bahan pasir duku.

4. Pengaruh meningkatnya nilai kuat tekan beton yaitu dari nilai berat jenis yang dimiliki beberapa jenis pasir, kadar lumpur yang diperoleh setiap jenis pasir dan kekerasan permukaan/ukuran jenis pasir, dll.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian tentang pengaruh beberapa jenis pasir terhadap kekuatan beton. Penulis menyarankan perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang beton dengan penggunaan komposisi yang bervariasi dan juga pasir yang bervariasi. Hal ini dimaksudkan agar didapat nilai kuat tekan beton yang lebih optimal lagi. Dan pada penelitian ini penulis menyarankan juga agar untuk peneliti selanjutnya memperhatikan faktor lain yang mempengaruhi perilaku beton seperti buti-butir pasir, ukuran pasir, cara pemadatan pada saat pembuatan beton, dan masih banyak lagi faktor yang harus diperhatikan, sehingga didapat hasil kuat tekan beton yang lebih baik lagi untuk dipergunakan sebagai bahan bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alinudin , 2002, *Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Kuat tekan dan Kuat Lentur Beton K 350 Berbasis Semen Portland Tipe I*, Skripsi, Universitas Andalas.
- Anonim, 1990. SNI 03-1968. *Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan agregat kasar*. Bandung. Pustran Balitbang PU.
- Anonim. 1990. SNI 03-1970. *Tentang Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus*. Bandung. Pustran Balitbang PU.
- Anonim, 1990. SNI 03-1971. *Tentang Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus dan Agregat Kasar*. Bandung. Pustran Balitbang PU.
- Binsar, H., 2002, *Disain Beton Bertulang Edisi Keempat Jilid I*, Erlangga, jakarta.
- Bambang N. Widi., 2005, *Laporan Hasil Penyelidikan Tinjau Endapan Pasir Besi di Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur*. PT. Ever Mining
- Cement Research Progress, 1990, The American Ceramic Society.
- Douglass, G.C., 1998, *Fisika Edisi Kelima Jilid I*, Erlangga, Jakarta.
- Kusuma, G. 1989. *Pedoman Pengerjaan Beton*. Bandung. Penerbit Erlangga.
- Mulyono, Tri, 2003, *Teknologi Beton*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Murdock, L.J and Brook K.M, 1979, *Bahan dan Praktek Beton*, Erlangga, Jakarta.
- Nawy, EG., 1992, *Beton Bertulang suatu Pendekatan Mendasar*, Departemen Sipil dan Rekayasa Lingkungan, Universitas Rutgers New Jersey, Eresco, Bandung.
- Smit. MJ., 1984, *Bahan Konstruksi dan Struktur Teknik*, Erlangga, Jakarta.
- SNI, 2002, *Metode Spesifikasi dan Tatacara Bagian 3 (Beton, Semen)*, Yogyakarta
- Ulfa, M., 2004, *Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton*, Skripsi, Universitas Andalas.
- Wuryati, S., Rahmadiyanto, C., 2001, *Teknologi Beton*, Kanisius, Yogyakarta.

LAMPIRAN (1) KOMPOSISI PEMBUATAN BETON

A. Komposisi Pembuatan Beton

$$\begin{aligned} \text{Volume Kubus : } V &= s \times s \times s \\ &= 0,15 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \\ &= 3,375 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Berat Jenis Beton} = 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Beton} &= 2400 \text{ kg/m}^3 \times 3,375 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ &= 8,1 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Sampel 3 buah} &= 8,1 \times 3 \\ &= 24,3 \text{ kg} \times \underline{1,2 \text{ (faktor Gembur)}} \\ &= 29,16 \text{ kg} \end{aligned}$$

a. Komposisi 1: 2: 3; 0,5 = 6,5

$$\text{Semen} : \frac{1}{6,5} \times 29,16 = 4,49 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir Laut} : \frac{2}{6,5} \times 29,16 = 8,97 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} : \frac{3}{6,5} \times 29,16 = 13,46 \text{ kg}$$

$$\text{Air} : \frac{0,5}{6,5} \times 29,16 = 2,24 \text{ kg}$$

b. Komposisi 1: 2:4: 0,5 = 7,5

$$\text{Semen} \quad : \quad \frac{1}{7,5} \times 29,16 = 3,89 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir Laut} \quad : \quad \frac{2}{7,5} \times 29,16 = 7,78 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} \quad : \quad \frac{4}{7,5} \times 29,16 = 15,55 \text{ kg}$$

$$\text{Air} \quad : \quad \frac{0,5}{7,5} \times 29,16 = 1,944 \text{ kg}$$

B. Komposisi Pembuatan Beton

$$\text{Volume Kubus} \quad : \quad 3,375 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\text{Berat Jenis Beton} \quad : \quad 2900 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Beton} &= 2900 \text{ kg/m}^3 \times 3,375 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ &= 9,8 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Sampel 3 buah} &= 9,8 \times 3 \\ &= 29,4 \text{ kg} \times 1,2 \\ &= 35,28 \text{ kg} \end{aligned}$$

a. Komposisi 1: 2: 3; 0,5 = 6,5

$$\text{Semen} \quad : \quad \frac{1}{6,5} \times 35,28 = 5,43 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir Besi} \quad : \quad \frac{2}{6,5} \times 35,28 = 10,86 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} \quad : \quad \frac{3}{6,5} \times 35,28 = 16,28 \text{ kg}$$

$$\text{Air} \quad : \quad \frac{0,5}{6,5} \times 35,28 = 2,71 \text{ kg}$$

b. Komposisi 1: 2:4: 0,5 = 7,5

$$\text{Semen} \quad : \quad \frac{1}{7,5} \times 35,28 = 4,70 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir Besi} \quad : \quad \frac{2}{7,5} \times 35,28 = 9,41 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} \quad : \quad \frac{4}{7,5} \times 35,28 = 18,82 \text{ kg}$$

$$\text{Air} \quad : \quad \frac{0,5}{7,5} \times 35,28 = 2,35 \text{ kg}$$

C. Komposisi Pembuatan Beton

$$\text{Volume Kubus} \quad : \quad 3,375 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\text{Berat Jenis Beton} \quad : \quad 1800 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Beton} &= 1800 \text{ kg/m}^3 \times 3,375 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ &= 6,1 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Sampel 3 buah} &= 6,1 \times 3 \\ &= 18,3 \text{ kg} \times 1,2 \\ &= 21,96 \text{ kg} \end{aligned}$$

a. Komposisi 1: 2: 3; 0,5 = 6,5

$$\text{Semen} \quad : \quad \frac{1}{6,5} \times 21,96 = 3,49 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir Duku} \quad : \quad \frac{2}{6,5} \times 21,96 = 6,76 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} \quad : \quad \frac{3}{6,5} \times 21,96 = 10,46 \text{ kg}$$

$$\text{Air} \quad : \quad \frac{0,5}{6,5} \times 21,96 = 1,69 \text{ kg}$$

b. Komposisi 1: 2:4: 0,5 = 7,5

Semen : $\frac{1}{7,5} \times 21,96 = 2,93 \text{ kg}$

Pasir Duku : $\frac{2}{7,5} \times 21,96 = 5,86 \text{ kg}$

Kerikil : $\frac{4}{7,5} \times 21,96 = 11,71 \text{ kg}$

Air : $\frac{0,5}{7,5} \times 21,96 = 1,46 \text{ kg}$



LAMPIRAN (2) ANALISA SARINGAN

Rumus :

- a. PT : $\frac{BT \text{ no.saringan awal sampai akhir}}{BT \text{ total}} \times 100 \%$
- b. PT : PTK Awal + PT no.Saringan Kedua Sampai Akhir
- c. PBLK : 100 – PTK no.Saringan Awal Sampai Akhir

Keterangan :

PT : Persentase Tertahan

BT : Berat Tertahan

PTK : Persentase Tertahan Komulatif

PBLK : Persentase Berat Lolos Komulatif

Tabel 1. Analisa Saringan Pasir Laut (Daerah Nias Selatan)

No. Saringan	Ukuran lubang saringan (mm)	Berat tertahan (gram)	Persentase tertahan (%)	Persentase tertahan komulatif (%)	Persentase berat lolos komulatif (%)
-	9,50	-	-	-	100
No. 4	4,75	14,02	1,31	1,31	98,69
No. 8	2,38	15,03	1,40	2,71	97,29
No. 16	1,19	85,75	8,00	10,71	89,29
No. 30	0,600	433,83	40,46	51,17	48,83
No. 50	0,300	363,03	33,86	85,02	14,98
No.100	0,150	89,99	8,39	93,42	6,58
No.200	0,075	68,94	6,43	99,85	0,15
Pan		1,66	0,15	100,00	0,00
Jumlah		1072,25	100,00	4,44	4,55

Tabel 2 Analisa Saringan Pasir Besi (Daerah Bangkok)

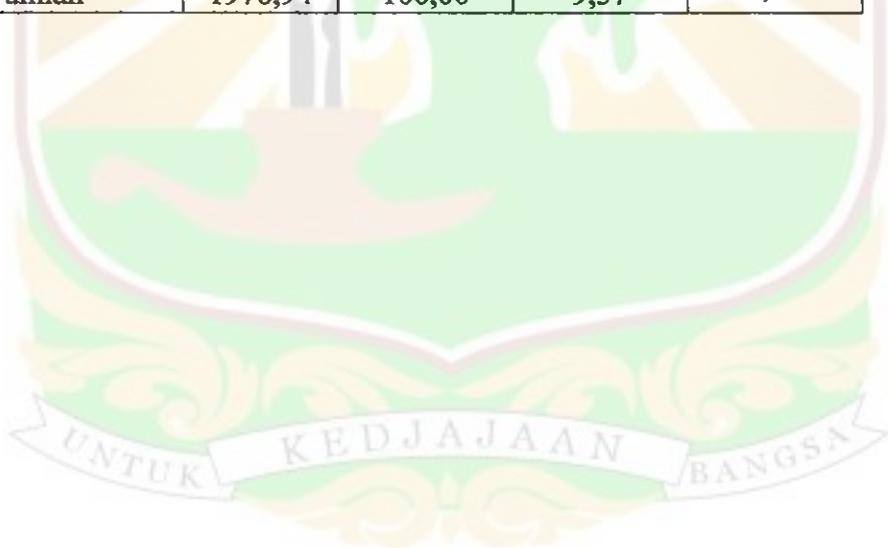
No. Saringan	Ukuran lubang saringan (mm)	Berat tertahan (gram)	Persentase tertahan (%)	Persentase tertahan kumulatif (%)	Persentase berat lolos kumulatif (%)
-	9,50	-	-	-	100
No. 4	4,75	0,29	0,03	0,03	99,97
No. 8	2,38	16,40	1,68	1,71	98,29
No. 16	1,19	331,67	34,04	35,75	64,25
No. 30	0,600	403,08	41,37	77,12	22,88
No. 50	0,300	148,93	15,29	92,41	7,59
No.100	0,150	33,94	3,48	95,89	4,11
No.200	0,075	23,28	2,39	98,28	1,72
Pan		16,74	1,72	100,00	0,00
Jumlah		974,33	100,00	5,01	3,99

Tabel 3 Analisa Saringan Pasir Duku (Daerah Lubuk Buaya)

No. Saringan	Ukuran lubang saringan (mm)	Berat tertahan (gram)	Persentase tertahan (%)	Persentase tertahan kumulatif (%)	Persentase berat lolos kumulatif (%)
-	9,50	-	-	-	-
No. 4	4,75	-	-	-	100
No. 8	2,38	23,70	2,43	2,43	97,57
No. 16	1,19	154,74	15,89	18,33	81,67
No. 30	0,600	326,63	33,55	51,88	48,12
No. 50	0,300	303,05	31,13	83,00	17,00
No.100	0,150	86,52	8,89	91,89	8,11
No.200	0,075	74,00	7,60	99,49	0,51
Pan		4,97	0,51	100,00	0,00
Jumlah		973,61	100,00	4,47	3,53

Tabel 4 Analisa Saringan Kerikil (Daerah sungai Batu Busuk)

No. Saringan	Ukuran lubang saringan (mm)	Berat tertahan (gram)	Persentase tertahan (%)	Persentase tertahan komulatif (%)	Persentase berat lolos komulatif (%)
-	38,0	-	-	-	100,00
-	19,0	893,59	45,20	45,20	54,80
-	9,50	968,34	48,98	94,18	5,82
No. 4	4,75	100,28	5,07	99,25	0,75
No. 8	2,38	8,98	0,45	99,71	0,29
No. 16	1,19	0,53	0,03	99,74	0,26
No. 30	0,600	0,18	0,01	99,75	0,25
No. 50	0,300	0,54	0,03	99,77	0,23
No.100	0,150	0,44	0,02	99,79	0,21
No.200	0,075	2,14	0,11	99,90	0,10
Pan		1,92	0,10	100,00	0,00
Jumlah		1976,94	100,00	9,37	1,63



LAMPIRAN (3) KADAR AIR / LUMPUR

$$\text{Rumus : Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar Lumpur} = \frac{W_2 - W_3}{W_3} \times 100 \%$$

Keterangan :

W1 : Berat Awal Benda Uji

W2 : Berat Benda Uji Setelah Dioven

W3 : Berat Benda Uji Setelah Dioven, Dicuci dan Dioven Kembali

A. Pengujian Kadar Air/Lumpur

a. Pasir Laut

Sampel I	Sampel II
W1 = 500,77 gr	W1 = 500,24 gr
W2 = 489,43 gr	W2 = 489,84 gr
W3 = 486,74 gr	W3 = 487,09 gr

b. Pasir Besi

Sampel I	Sampel II
W1 = 500,27 gr	W1 = 500,12 gr
W2 = 486,40 gr	W2 = 486,18 gr
W3 = 479,52 gr	W3 = 477,07 gr

c. Pasir Duku	Sampel I	Sampel II
	W1 = 500,06 gr	W1 = 500,13 gr
	W2 = 492,18 gr	W2 = 491,80 gr
	W3 = 483,95 gr	W3 = 482,54 gr

d. Kerikil	Sampel I	Sampel II
	W1 = 1005,29 gr	W1 = 1002,56 gr
	W2 = 993,32 gr	W2 = 989,33 gr
	W3 = 986,12 gr	W3 = 979,50 gr

B. Perhitungan Kadar Air / Lumpur

a. Pasir Laut Sampel I

$$W_1 = 500,77 \text{ gr}$$

$$W_2 = 489,43 \text{ gr}$$

$$W_3 = 486,74 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100 \% \\ &= \frac{500,77 - 489,43}{489,43} \times 100 \% \\ &= 2,32 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Lumpur} &= \frac{W_2 - W_3}{W_3} \times 100 \% \\ &= \frac{489,43 - 486,74}{486,74} \times 100 \% \\ &= 0,55 \% \end{aligned}$$

b. Pasir Laut Sampel I I

$$W_1 = 500,24 \text{ gr}$$

$$W_2 = 489,84 \text{ gr}$$

$$W_3 = 486,09 \text{ gr}$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100 \%$$

$$= \frac{500,24 - 489,84}{489,84} \times 100 \%$$

$$= 2,12 \%$$

$$\text{Kadar Lumpur} = \frac{W_2 - W_3}{W_3} \times 100 \%$$

$$= \frac{489,84 - 487,09}{487,09} \times 100 \%$$

$$= 0,56 \%$$

$$\text{Kadar Air Rata-Rata} = \frac{KA_a + KA_b}{2}$$

$$= \frac{2,32 + 2,12}{2}$$

$$= 2,22 \%$$

$$\text{Kadar Lumpur Rata-Rata} = \frac{KL_a + KL_b}{2}$$

$$= \frac{0,55 + 0,56}{2}$$

$$= 0,56 \%$$

LAMPIRAN (4) Berat Jenis dan Penyerapan

Keterangan :

W_{SSD} : Berat benda uji Antara Kering dan Basah

B : Berat benda uji Botol + Pasir + Air

Bt : Berat benda uji Botol + Air

Bk : Berat benda uji Kering

A. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan

a. Pasir Laut

	A	B
W_{SSD}	500	500
B	1261,18	1263,5
Bt	958,38	958,44
Bk	486,45	486,32

b. Pasir Besi

	A	B
W_{SSD}	500	500
B	1327,58	1315,40
Bt	969,78	959,07
Bk	499,25	498,91

c. Pasir Duku

	A	B
W_{SSD}	500	500
B	1260,79	1255,56
Bt	958,38	958,44
Bk	486,47	487,71

d. Kerikil	A	B
W_{SSD}	1066	1042
B	1774,30	1774,23
Bt	1167,45	1168,27
Bk	982,33	981,55

B. Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan

$$\begin{aligned} \text{BJ Kering} &= \frac{Bk}{Bt + Bk - B} \\ \text{BJ SSD} &= \frac{W_{SSD}}{Bt + W_{SSD} - B} \\ \text{BJ Semu} &= \frac{Bk}{Bt + W_{SSD} - B} \\ \text{Penyerapan} &= \frac{W_{SSD} - Bk}{Bk} \times 100 \% \end{aligned}$$

a. Pasir Laut A

$$\begin{aligned} \text{BJ Kering} &= \frac{Bk}{Bt + Bk - B} \\ &= \frac{486,45}{958,38 + 486,45 - 1261,18} \\ &= 2,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BJ SSD} &= \frac{W_{SSD}}{Bt + W_{SSD} - B} \\ &= \frac{500}{958,38 + 500 - 1261,18} \\ &= 2,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BJ Semu} &= \frac{Bk}{Bt + W_{SSD} - B} \\
 &= \frac{486,45}{958,38 + 500 - 1261,18} \\
 &= 2,47
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Penyerapan} &= \frac{W_{SSD} - Bk}{Bk} \times 100 \% \\
 &= \frac{500 - 486,45}{486,45} \times 100 \% \\
 &= 2,79 \%
 \end{aligned}$$

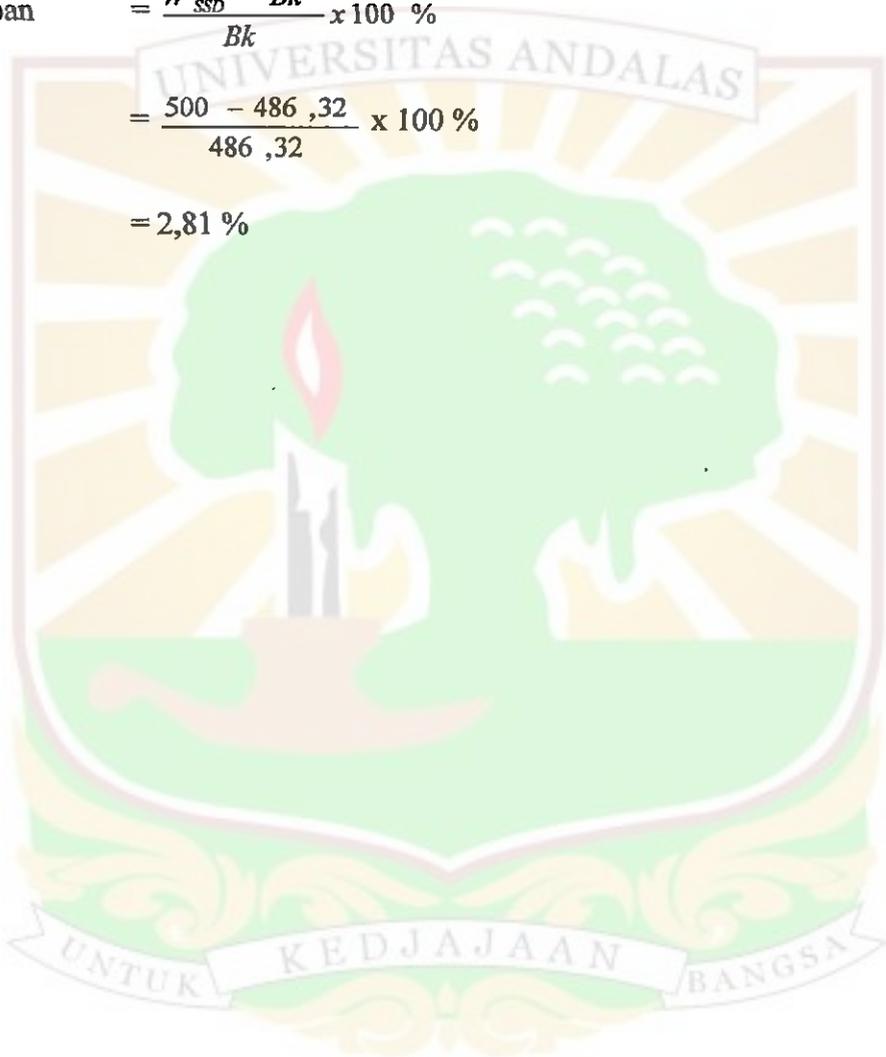
b. Pasir Laut B

$$\begin{aligned}
 \text{BJ Kering} &= \frac{Bk}{Bt + Bk - B} \\
 &= \frac{486,32}{958,44 + 486,32 - 1263,59} \\
 &= 2,68
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BJ SSD} &= \frac{W_{SSD}}{Bt + W_{SSD} - B} \\
 &= \frac{500}{958,44 + 500 - 1263,59} \\
 &= 2,57
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BJ Semu} &= \frac{Bk}{Bt + W_{SSD} - B} \\
 &= \frac{486,32}{958,44 + 500 - 1263,59} \\
 &= 2,49
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Penyerapan} &= \frac{W_{SSD} - Bk}{Bk} \times 100 \% \\
 &= \frac{500 - 486,32}{486,32} \times 100 \% \\
 &= 2,81 \%
 \end{aligned}$$



LAMPIRAN (5) PERHITUNGAN KUAT TEKAN BETON

Tabel 1 Kuat Tekan Pada Beton

No	Jenis Pasir	Komposisi	Luas (cm ²)	Berat Beton (kg)	Beban (KN)	Kuat Tekan Pada Umur (kg/cm ²)		
						3 Hari	14 Hari	28 Hari
1	Pasir Laut	1:2:3	225	7,6	420	190,4		
			225	7,9	462		209,44	
			225	7,8	506			229,39
		1:2:4	225	8	300	136		
			225	7,7	380		172,27	
			225	7,6	454			205,81
2	Pasir Besi	1:2:3	225	8,5	424	192,21		
			225	8,5	535		242,53	
			225	8,7	668			302,83
		1:2:4	225	8,5	382	173,17		
			225	8,5	530		240,27	
			225	8,7	656			297,39
3	Pasir duku	1:2:3	225	7,4	232	105,17		
			225	7,2	288		130,56	
			225	7,2	294			133,28
		1:2:4	225	7,5	310	140,53		
			225	7,3	330		149,6	
			225	7,3	340			154,13

A. Kuat Tekan Beton Pada Umur 3 Hari

a. Pasir Laut

Komposisi 1:2:3

$$\begin{aligned}
 \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\
 &= \frac{420 \times 102}{225} \\
 &= 190,4 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

Komposisi 1:2:4

$$\begin{aligned}
 \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\
 &= \frac{300 \times 102}{225} \\
 &= 136 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

b. Pasir Besi**Komposisi 1:2:3**

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{424 \cdot x \ 102}{225} \\ &= 192,21 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Komposisi 1:2:4

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{382 \cdot x \ 102}{225} \\ &= 173,17 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

c. Pasir Duku**Komposisi 1:2:3**

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{232 \cdot x \ 102}{225} \\ &= 105,17 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Komposisi 1:2:4

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{310 \cdot x \ 102}{225} \\ &= 140,53 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

B. Kuat Tekan Beton Pada Umur 14 Hari

a. Pasir Laut

Komposisi 1:2:3

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{462 \times 102}{225} \\ &= 209,44 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Komposisi 1:2:4

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{380 \times 102}{225} \\ &= 172,27 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

b. Pasir Besi

Komposisi 1:2:3

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{535 \times 102}{225} \\ &= 242,53 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Komposisi 1:2:4

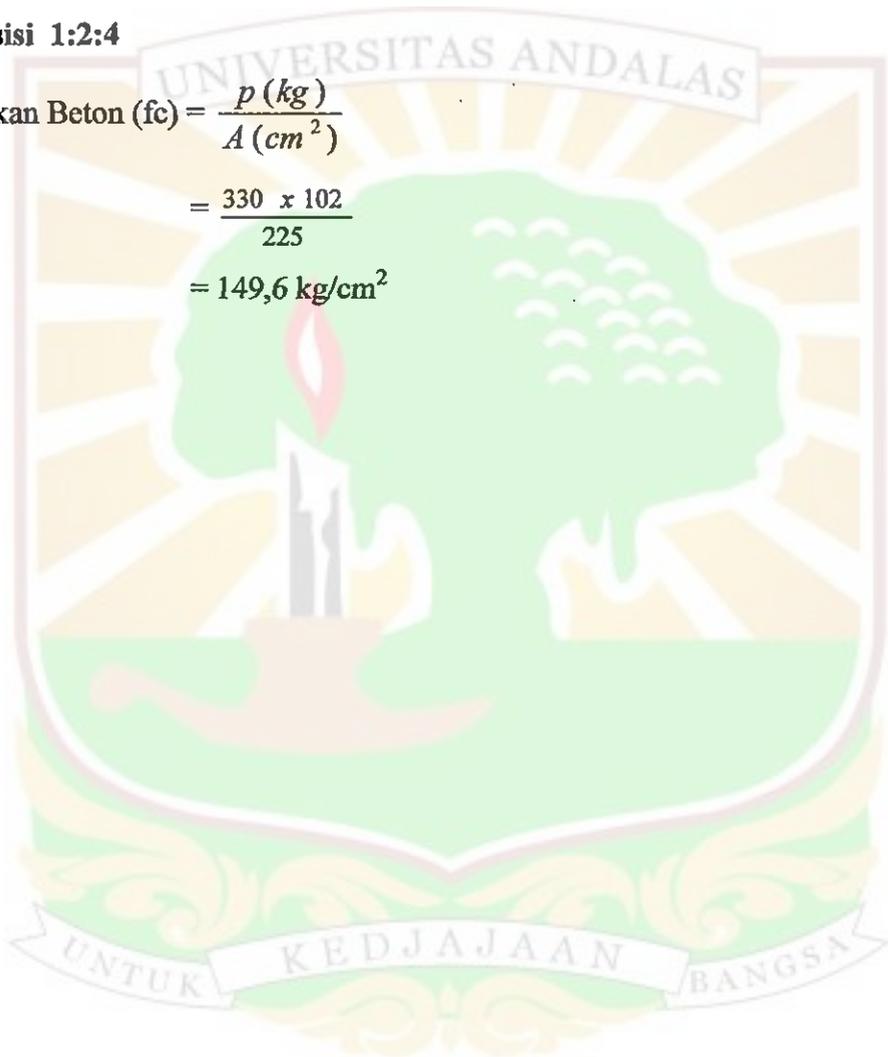
$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{530 \times 102}{225} \\ &= 240,27 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

c. Pasir Duku**Komposisi 1:2:3**

$$\begin{aligned}\text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{288 \times 102}{225} \\ &= 130,56 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Komposisi 1:2:4

$$\begin{aligned}\text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{330 \times 102}{225} \\ &= 149,6 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$



C. Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari

a. Pasir Laut

Komposisi 1:2:3

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{506 \times 102}{225} \\ &= 229,39 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Komposisi 1:2:4

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{454 \times 102}{225} \\ &= 205,81 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

b. Pasir Besi

Komposisi 1:2:3

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{668 \times 102}{225} \\ &= 302,83 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Komposisi 1:2:4

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{656 \times 102}{225} \\ &= 297,39 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

c. Pasir Duku

Komposisi 1:2:3

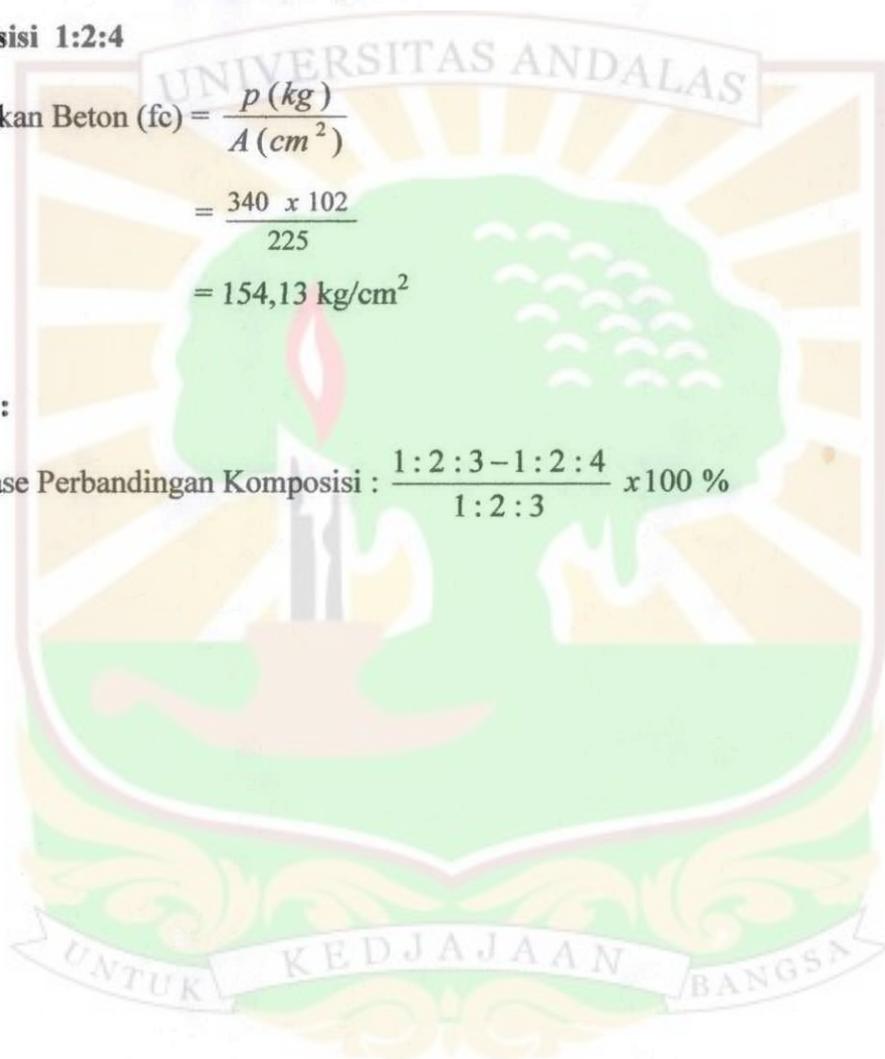
$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{294 \times 102}{225} \\ &= 133,28 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Komposisi 1:2:4

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan Beton (fc)} &= \frac{p \text{ (kg)}}{A \text{ (cm}^2\text{)}} \\ &= \frac{340 \times 102}{225} \\ &= 154,13 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Rumus :

$$\text{Persentase Perbandingan Komposisi : } \frac{1:2:3 - 1:2:4}{1:2:3} \times 100 \%$$



LAMPIRAN (6) GAMBAR BETON**a. Gambar Beton Komposisi 1:2:3 umur 3 hari****Gambar 1 Pengujian Penekanan pada Pasir Laut****Gambar 2 Pengujian Penekanan pada Pasir Besi****Gambar 3 Pengujian Penekanan pada Pasir Duku**

b. Gambar Beton Komposisi 1:2:4 umur 3 hari



Gambar 1 Pengujian Penekanan pada Pasir Laut



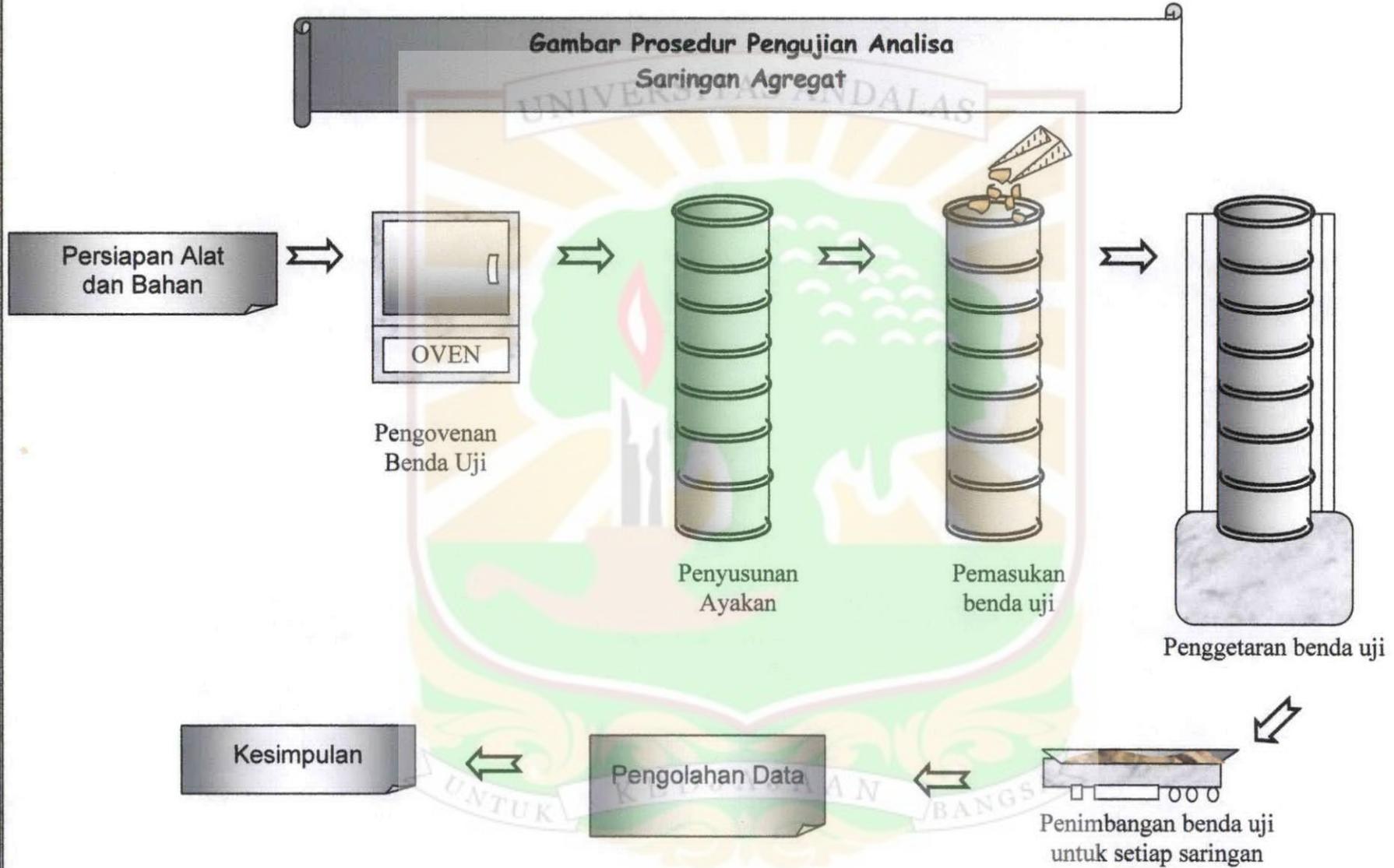
Gambar 2 Pengujian Penekanan pada Pasir Besi



Gambar 3 Pengujian Penekanan pada Pasir Duku

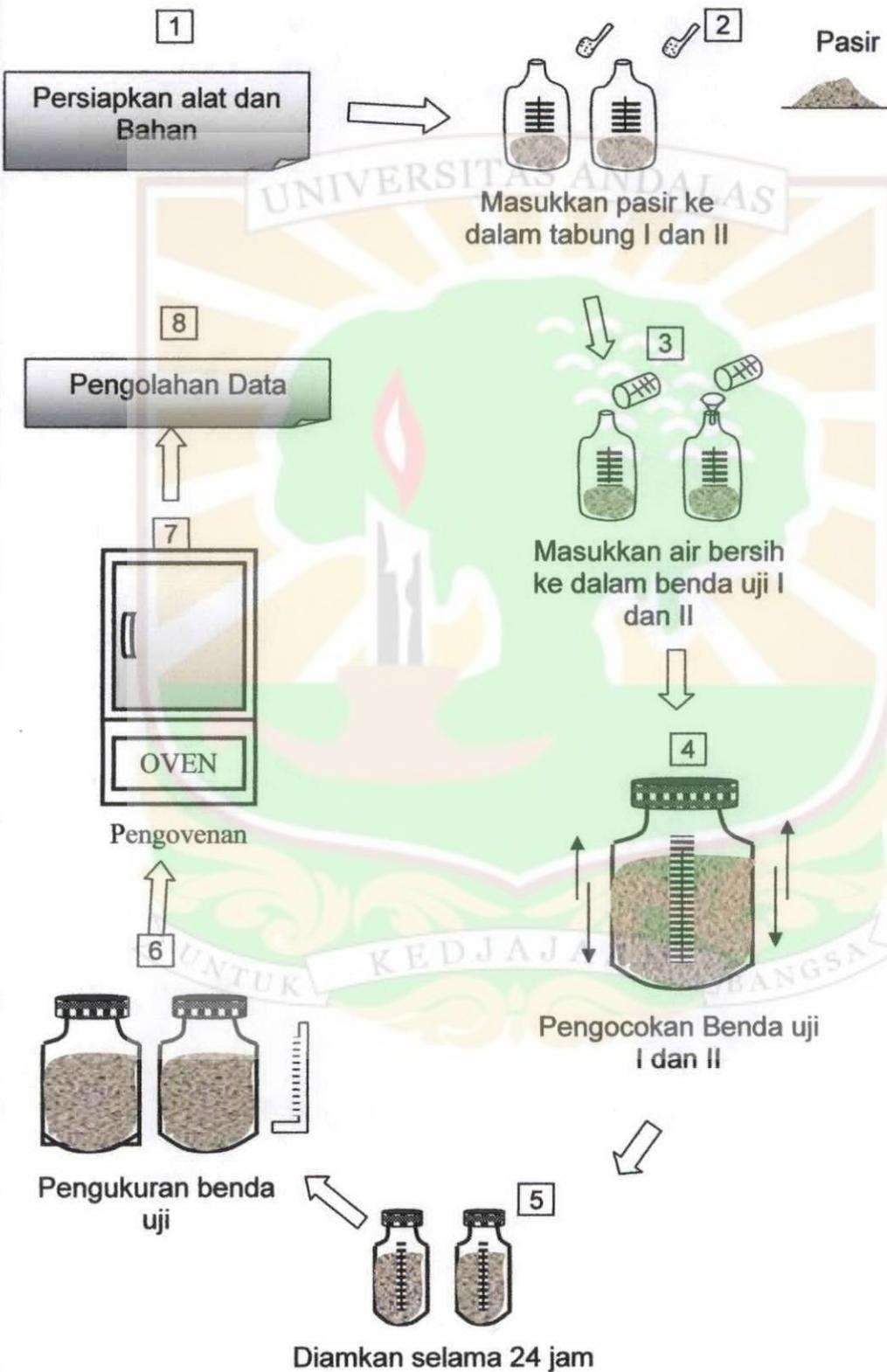
LAMPIRAN (7) PENGUJIAN ANALISA SARINGAN

Gambar Prosedur Pengujian Analisa Saringan Agregat



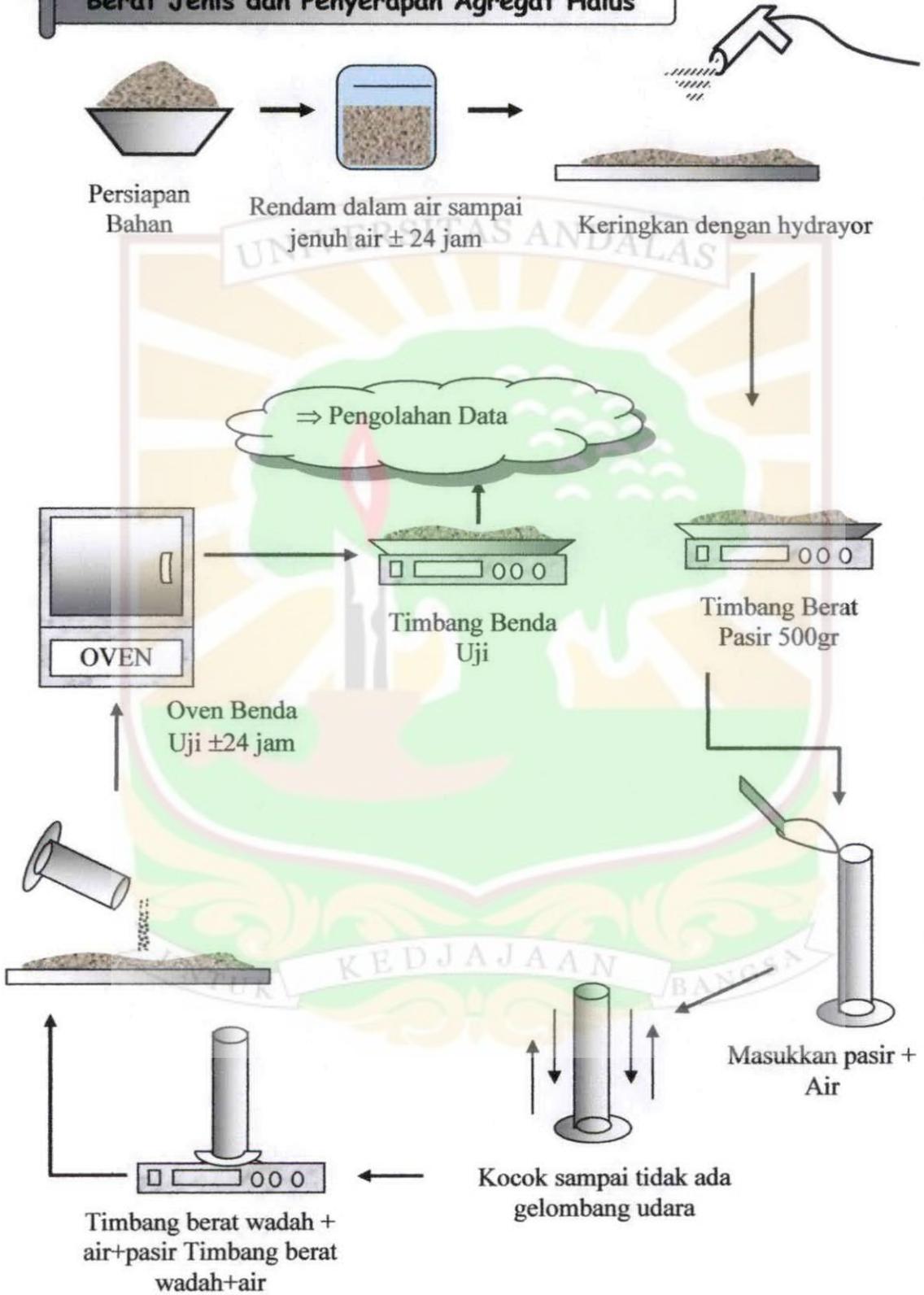
LAMPIRAN (8) PENGUJIAN KADAR LUMPUR

Gambar Prosedur Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus/ Agregat Kasar



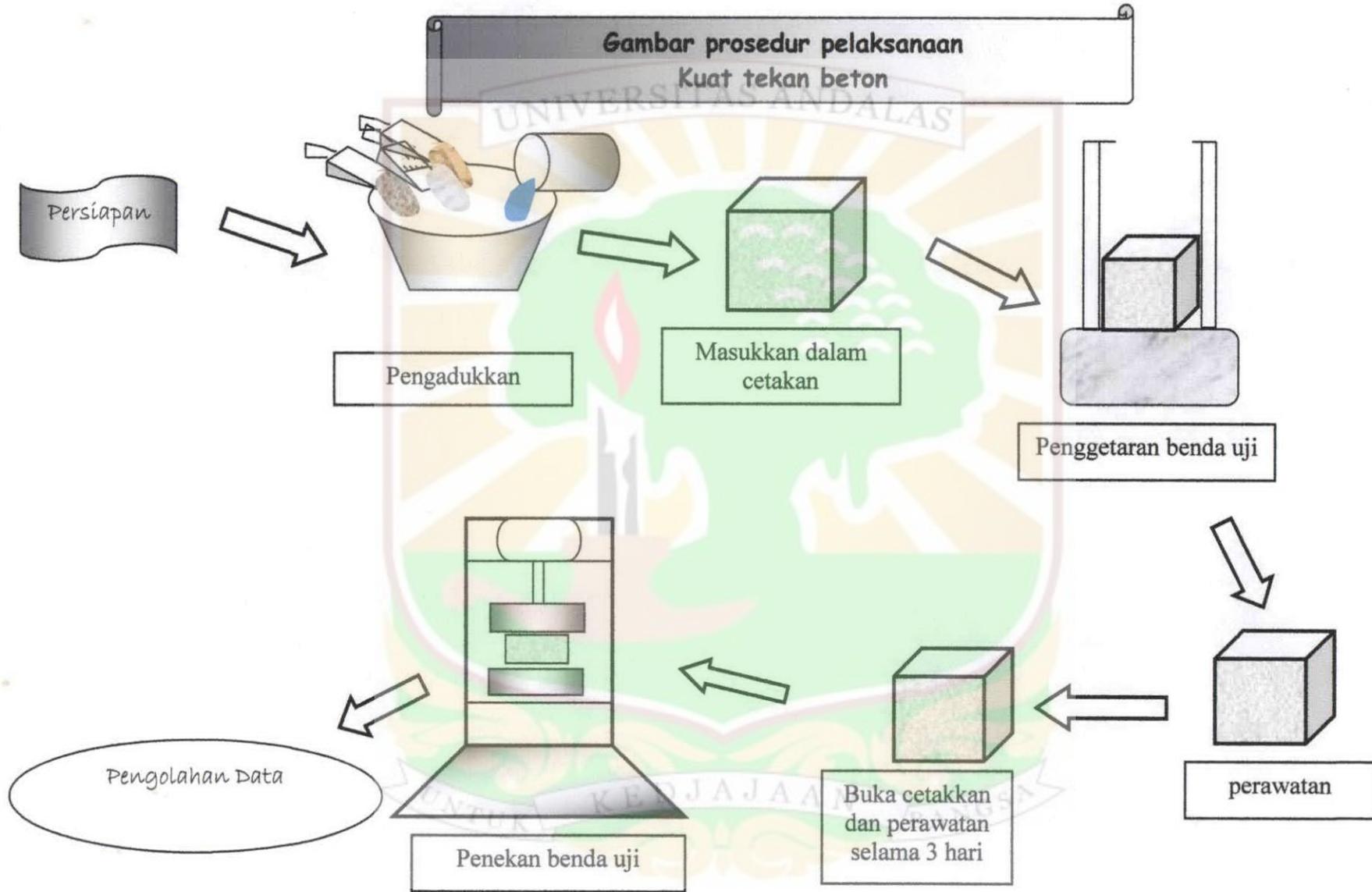
LAMPIRAN (9) PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN

Gambar Prosedur Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus



LAMPIRAN (10) PENGUJIAN PENEKANAN

Gambar prosedur pelaksanaan
Kuat tekan beton



LAMPIRAN (11) DAFTAR ISTILAH

- ❖ **Analisa Saringan** : gregat halus adalah pemeriksaan ukuran butiran agregat halus secara merata sesuai dengan syarat lolos komulatif gradasi agregat halus yang telah ditetapkan.
- ❖ **Berat Jenis** : Perbandingan antara massa pasir dengan massa air pada volume dan suhu yang sama.
- ❖ **Penyerapan** : kemampun agregat dalam menyerap air dalam proses pembuatan beton
- ❖ **Gradasi** : tingkatan ukuran butir-butir pasir.
- ❖ **ASTM** : American Strength Test Material
- ❖ **Strenght** : Kekuatan
- ❖ **Workability**: kemampuan untuk dikerjakan
- ❖ **SSD** : Saturated Surface – Dry
- ❖ **Persentase Tertahan Komulatif** :Modulus Kehalusan Butir pasir (angka Kehalusan) Tiap Saringan
- ❖ **Persentase Tertahan** : Banyaknya Jumlah Pasir Tiap Saringan
- ❖ **Berat Tertahan** : Banyaknya Pasir yang Tertinggal Diatas Lubang Saringan
- ❖ **Persentase Berat Lolos Komulatif** : Banyaknya Jumlah Lolos Pasir pada Tiap saringan Saringan
- ❖ **Porositas** : suatu yang cacat (void) pada produk cor yang dapat menurunkan kualitas benda tuang.
- ❖ **Kumulatif** : bersifat menambah
- ❖ **Sifat Mekanis** : Kekuatan bahan didalam memikul beban yang berasal dari luar.
- ❖ **SNI** : Standar Nasional Indonesia