**PERBANDINGAN UJI KUAT TEKAN BETON
MENGUNAKAN CAMPURAN MATERIAL PASIR
SUNGAI WARNA PUTIH DAN PASIR SUNGAI WARNA
COKLAT**

OLEH

NAMA : FAURI ANSARI
STAMBUK : 18.023.22.201.027
KELAS : SIPIL 1 (S1)

**PROGRAM STUDI SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDI DJEMMA
2021**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

DAFTAR ISI

INTISARI

BAB I PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

MAKSUD DAN TUJUAN

RUMUSAN MASALAH

SISTEMATIKA PENULISAN

LOKASI PENELITIAN

BAGAN ALUR PENELITIAN

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

PENGERTIAN BETON

PENGERTIAN MUTU BETON

SIFAT-SIFAT BETON

KELEBIHAN DAN KEKURANGAN BETON

JENIS-JENIS BETON

BERDASARKAN KUAT KARAKTERISTIK

BERDASARKAN PEMBUATANNYA

BERDASARKAN BERAT SATUAN

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KUAT TEKAN
BETON

FAKTOR AIR SEMEN

UMUR BETON

JUMLAH DAN JENIS BETON

SIFAT AGREGAT

KELECAKAN

BAB III METODE PENELITIAN

ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN

BAHAN ATAU MATERIAL PENELITIAN

METODE PELAKSANAAN

ANALISIS DATA

WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

INTISARI

Beton K-300 adalah kekuatan tekan beton setiap cm persegi memiliki kekuatan menahan beban sebesar 300 kg/cm² dengan benda uji kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm. Dalam jenis satuan pengukuran ada beberapa seperti K, FC, dan lain-lain. Dalam campuran beton K-300 adalah campuran semen, pasir, agregat halus dan agregat kasar yang sudah kering, hanya menambah air dan mengaduknya material beton dengan kekuatan K-300. Beton K-300 direkomendasikan untuk kolom praktis, balok praktis dengan kekuatan karakteristik 300 kg/cm² pada umur 28 hari.

Agregat Halus adalah butiran yang berukuran lebih kecil dari 4,8 mm (4,75). Agregat halus merupakan bahan pengisi berupa pasir alam yang diperoleh dari sungai atau tanah galian atau hasil dari pemecah batu. Dalam penelitian ini adalah pasir

BAB 1

PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

Penelitian yang dilakukan Fauri Ansari (18.023.22.201.027) adalah perbandingan pasir putih dan pasir hitam untuk mengetahui kuat tekan beton mutu K-300. Yang dimana letak antara kedua desa tersebut sangat jauh. Kedua desa tersebut berada disepanjang tepi sungai rongkong. Yang menjadikan sungai tersebut menjadi penghasilan tambahan masyarakat terutama tambang pasir. Penelitian melakukan pengujian sampel Agregat Halus (Pasir) dari kedua desa tersebut. Pada umumnya jenis Agregat Halus (Pasir) yang sering digunakan dalam campuran beton di Kecamatan Lamasi yang dikenal mempunyai kualitas cukup baik dan sering di gunakan adalah pasir putih.

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang terdiri dari bahan semen hidrolik (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixture atau additive*). Keistimewaan beton dibandingkan bahan-bahan konstruksi lain adalah mempunyai kuat tekan yang tinggi, tahan terhadap cuaca, tahan terhadap api, memiliki ketahanan jangka panjang dengan perawatan yang sederhana dan relatif murah serta dapat digunakan untuk konstruksi ringan maupun berat. Kekuatan tarik dari bahan beton direncanakan dengan anggapan bahwa beton sama sekali tidak memikul gaya tarik. Untuk memikul gaya tarik yang ada, dipergunakan tulangan baja.

Agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir, atau mineral lainnya baik berupa hasil alam maupun buatan (SNI No. 1737-1989-F). Agregat adalah material granural, misalnya pasir, kerikil, batu pecah yang dipakai bersama-sama untuk membentuk suatu beton semen hidraulik atau adukan.

Perencanaan bahan dan mutu beton yang akan digunakan dalam struktur konstruksi memerlukan perencanaan berupa Desain campuran Beton. Campuran Beton harus direncanakan seekonomis mungkin. Komposisi bahan yang tepat, sehingga mudah dikerjakan seekonomis mungkin. Komposisi bahan yang tepat, sehingga mudah dikerjakan pada saat beton masih basah dan menghasilkan kualitas yang baik pada saat beton telah mengeras. Selain itu mutu dan kekuatan beton sangat di pengaruhi oleh komposisi campuran, perawatan (*Curing*), kadar air, adanya bahan tambahan yang digunakan untuk tertentu dan sebagainya.

Penelitian-penelitian beton yang dilakukan saat ini adalah usaha untuk meningkatkan dan memperbaiki mutu beton. Perlu dilakukan penelitian guna menghasilkan beton dengan kualitas yang baik dari segi kekuatan maupun berat volume beton itu sendiri. Dari hasil penelitian yang diperbandingkan antara desa Awo Gading dan desa Kampung Baru yang dilakukan pengambilan sampel pada umur 28 hari yang telah dipadatkan

MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan perbandingan agregat halus (pasir) dalam mutu kuat tekan beton K-300 yang membandingkan antara pasir putih desa kampung baru dan pasir hitam desa awo gading.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui uji kuat tekan beton K-300 dengan menggunakan pasir putih desa kampung baru dan pasir hitam desa awo gading.

RUMUSAN MASALAH

Dari penjelasan latar belakang dapat diambil satu rumusan masalah untuk pengujian kuat tekan beton mutu K-300 adalah mencari perbandingan kualitas pasir putih desa kampung baru dan pasir hitam desa awo gading, untuk kuat tekan beton mutu K-300.

BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

- a. Penulis membuat benda uji yang berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm. Benda uji tersebut berjumlah sampel.
- b. Pengujian tersebut akan di uji ketika umur 28 hari.
- c. Pengujian dilakukan untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton.

SISTEMATIKA PENULISAN

Agar penulisan ini tersusun secara sistematis, maka penulis membuat metode penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Menguraikan Latar Belakang, Maksud dan Tujuan, Rumusan Masalah, Lokasi Penelitian, Sistematika Penulisan dan Bagan Alir Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan Tinjauan Pustaka, Landasan Teori, dan berbagai Literatur yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.

BAB III METODE PENELITIAN

Menguraikan Cara Penyajian Material, Cara pembuatan benda uji, menguraikan alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisikan hasil pengujian kuat tekan beton, pengolahan data hasil uji tekan beton dan pembahasan.

BAB V PENYAJIAN HASIL

Yaitu berupa kesimpulan dan saran yang di dapat dari hasil penelitian.

LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian ini berada sangat jauh dari pusat kota palopo yang terletak pengambilan sampel adalah desa kampung baru dan desa awo gading yang berada di sepanjang sungai rongkong kecamatan lamasi timur dan kecamatan lamasi.

Gambar 1.1. Lokasi Pengambilan Sampel

BAGAN ALIR PENULISAN

TINJAUAN PUSTAKA

PENGERTIAN BETON

Dalam konstruksi, beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen portland, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air.

Beton banyak dipakai sebagai bahan bangunan. Beton diperoleh dengan cara mencampurkan semen portland, air, dan agregat dan (kadang-kadang bahan tambah, yang sangat bervariasi mulai dari bahan kimia tambahan, serat, sampai bahan buangan non kimia) pada perbandingan tertentu. Campuran tersebut bilamana dituang dalam cetakan kemudian dibiarkan, maka akan mengeras seperti batuan. Pengerasan itu terjadi oleh peristiwa reaksi kimia antara air dan semen, dan hal ini berjalan selama waktu yang panjang, dan akibatnya campuran itu selalu bertambah keras setara dengan umurnya. Beton yang sudah keras dapat dianggap sebagai batu timah, dengan rongga-rongga antara butiran yang besar (agregat kasar, kerikil atau batu pecah) diisi oleh butiran yang lebih kecil (agregat halus, pasir), dan pori-pori antara agregat halus ini diisi oleh semen dan air (pasta semen). Dalam adukan beton, air dan semen membentuk pasta yang disebut pasta semen. Pasta semen ini selain mengisi pori-pori diantara butiran-butiran agregat halus juga bersifat sebagai perekat/pengikat dalam proses pengerasan, sehingga butiran-butiran agregat saling terikat dengan kuat dan terbentuklah suatu massa yang kompak/padat.

Kekuatan, keawetan, dan sifat beton yang lain tergantung pada sifat-sifat bahan dasar tersebut diatas, nilai perbandingan bahan-bahannya, cara pengadukan maupun cara pengerjaan selama

penuangan adukan beton, cara pemadatan, dan cara perawatan selama proses pengerasan. Luasnya pemakaian beton disebabkan oleh karena terbuat dari bahan-bahan yang umumnya mudah diperoleh, serta mudah diolah sehingga menjadikan beton mempunyai sifat yang dituntut sesuai dengan keadaan situasi pemakaian tertentu.

Kemajuan pengetahuan tentang teknologi beton telah dapat memenuhi berbagai tuntutan tertentu, misalnya pemakaian bahan lokal yang dapat diperoleh disuatu daerah tertentu dengan merubah perbandingan bahan dasar yang sesuai, maupun cara pengerjaan yang cocok dengan kemampuan pekerja. Saat ini pengetahuan cara pembuatan beton tampaknya lebih populer dari pada pengetahuan tentang bahan-bahan dasarnya, mungkin karena pemakai beton lebih tertarik pada tuntutan sifat beton daripada pemilihan bahan dasarnya. Hal ini yang mengakibatkan munculnya banyak pabrik beton jadi (ready mixed concrete), dimana konsumen beton tinggal menyebutkan saja spesifikasi dari beton yang diinginkan, bahkan muncul pula pabrik beton pra cetak (precast concrete), dimana pemesan menginginkan suatu konsumen struktur yang sudah jadi lengkap dengan spesifikasi yang diinginkan.

Beton dapat mempunyai kuat tekan yang sangat tinggi, tetapi kuat tariknya sangat rendah. Kondisi yang demikian, yaitu rendahnya kuat tarik, pada konsumen struktur yang betonnya mengalami tegangan tarik diperkuat dengan batang baja tulangan, sehingga terbentuk suatu struktur komposit, yang kemudian dikenal dengan sebutan beton bertulang. Khusus beton saja yang tidak bertulang disebut beton tanpa tulangan (plain concrete).

Membuat beton sebenarnya tidaklah sesederhana hanya sekedar mencampur kanbahan-bahan dasarnya untuk membentuk

campuran yang plastis sebagaimana yang sering kita lihat pada pembuatan bangunan sederhana, tetapi jika ingin membuat beton yang baik, dalam arti memenuhi persyaratan yang lebih ketat karena tuntutan yang lebih tinggi, maka harus diperhitungkan dengan seksama cara-cara memperoleh adukan beton (beton segar, fresh concrete) yang baik, dan beton keras (hardened concrete) yang dihasilkannya juga baik. Beton segar yang baik ialah beton segar yang dapat diaduk, dapat diangkut, dapat dituang, dapat dipadatkan, tidak ada kecenderungan untuk terjadi segregasi (pemisahan kerikil dari adukan) maupun bleeding (pemisahan air dan semen dari adukan). Beton keras yang baik adalah beton yang kuat, tahan lama/awet, kedap air, dan sedikit mengalami perubahan volume (kembang susutnya kecil).

PENGERTIAN MUTU BETON

Beton K-300 adalah salah satu mutu beton yang banyak digunakan dalam berbagai bangunan. Biasanya, pemakaian beton ini dimanfaatkan untuk pembangunan konstruksi struktural. maksud dari konstruksi struktural adalah bangunan yang membutuhkan penulangan dan pembesian untuk menahan beban vertikal. Perlu diketahui bahwa pemakaian beton K-300 dapat digunakan untuk bangunan bertingkat dari 3-5 lantai.

Beton K-300 merupakan salah satu mutu beton kelas menengah dengan kuat tekannya mencapai 300 kilogram per meter persegi. Proses pembuatan beton K-300 dilakukan secara cermat dan detail.

Proses pengujian dan pemeriksaannya dilakukan secara teliti untuk menghasilkan kuat tekan sesuai dengan pesanan. Bagian pemeriksaan beton ini sangat memperhatikan kualitas agregat yang akan dipakai. Hal ini dikarenakan komposisi dari bahan berkualitas

menghasilkan daya ikat yang bagus. Hal tersebut juga dilakukan pengecekan dengan pengujian slump oleh tenaga ahli profesional.

SIFAT-SIFAT BETON

Meskipun jenis beton masa kini sangat beragam, akan tetapi secara umum, beton memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

1. Memiliki kuat tekan tinggi
2. Memiliki kuat tarik lemah
3. Kualitasnya tergantung pada kualitas semen dan agregat pembuatnya
4. Beton bisa kehilangan kekuatan hingga 40% jika pengeringan
5. Sifat pengerasan beton bertambah seiring pertambahan suhu
6. Kekuatan beton bertambah seiring dengan bertambah umurnya

Dari semua sifat diatas, beton masih menjadi andalan bahan bangunan yang dipakai saat ini, mulaidari konstruksi ringan seperti rumah tempat tinggal hingga pembuatan gedung-gedung tinggi, beton tetap menjadi pilihan utamanya. Maka penting dalam pemilihan bahan utama beton seperti agregat dan semen agar kualitas beton sempurna.

KELEBIHAN DAN KEKURANGAN BETON

Sebagai bahan konstruksi, beton memiliki kelebihan dan kekurangan. Meskipun demikian, beton tetap menjadi bahan paling banyak dipakai dalam hampir semua konstruksi didunia, termasuk di Indonesia.

Secara umum, inilah kelebihan dan kekurangan beton:

1. Mudah dibentuk sesuai dengan keperluan konstruksi

2. Memiliki kekuaan yang tinggi dalam menampung beban
3. Tahan terhadap suhu rundah maupun suhu yang tinggi
4. Biaya pemeliharaan murah dan mudah

Sedangkan kekurangan beton:

1. Jika sudah mengeras, beton sulit diubah tanpa menimbulkan kerusakan
2. Penghancuran beton sangat mahal dan tidak bisa dipakai lagi

JENIS-JENIS BETON

Pengelompokan beton pada dasarnya berkembang dari waktu kewaktu, dan menyesuaikan pula dengan kebutuhan di tiap negara atau instansi yang berkepentingan. Di Indonesia pada umumnya pengelompokan dan peraturan beton mengikuti standar yang berlaku di Amerika Serikat (ACI). Pengelompokan beton terbagi atas beberapa kategori diantaranya yaitu:

1. Berdasarkan Kuat Tekan Karakteristik (PBI 1971N.I.-2)

Dari benda uji kubus (15 cm x 15 cm x15 cm)

Tabel 4.2.1 kelas dan mutu beton

Kelas	Mutu	σ'_{bk} (kg/cm ²)	σ'_{bm} dengan $S_d = 46$ (kg/cm ²)	Pemakaian	Pengawasan	
					Mutu agregat	Kekuatan tekan
I	B ₀	—	—	non struktur	ringan	—
II	B ₁	—	—	struktur	sedang	—
	K-125	125	200	struktur	ketat	kontinyu
	K-175	175	250	struktur	ketat	kontinyu
	K-225	225	300	struktur	ketat	kontinyu
III	di atas K-225	di atas 225	di atas 300	struktur	ketat	kontinyu

2. Berdasarkan Pembuatannya

Dari cara pembuatannya, beton pada umumnya dikelompokan:

- **Beton cast in-situ**, yaitu beton yang dicor ditempat, dengan cetakan atau acuan yang dipasang di lokasi elemen struktur pada bangunan atau gedung atau infrastruktur.
- **Beton pre-cast**, yaitu beton yang dicor di lokasi pebrikasi khusus, dan kemudian diangkut dan dirangkai untuk dipasang di lokasi elemen struktur pada bangunan atau gerung atau infrastruktur.

3. Berdasarkan Berat Satuan (SNI 03-2847-2002)

- Beton ringan : berat satuan $\leq 1.900 \text{ kg/m}^3$
- Beton normal : berat satuan 2.200 kg/m^3
- Beton berat : berat satuan $\geq 2.500 \text{ kg/m}^3$

SNI tidak menggolongkan beton berat, namun pada umumnya beton dengan berat satuan diatas 2.500 kg/m^3 dikategorikan beton berat, walaupun ada yang menerapkan nilai 3.200 kg/m^3 sebagai batas bawah beton berat.

Beton yang berat satuannya berbeda diantara kategori diatas pada umumnya tidak efektif perbandingan berat sendiri dan kekuatannya, walaupun tidak ada larangan untuk membuat beton dengan berat satuan di antara 1.900 kg/m^3 .

MATERIAL PEMBUATAN BETON

Beton dihasilkan dari sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi sejumlah material pembentuknya (*Nawy. 1985:8*). Sehingga untuk memahami dan mempelajari perilaku beton, diperlukan pengetahuan tentang karakteristik masing-masing komponen pembentuknya. Bahan pembentuk beton terdiri dari campuran agregat halus dan agregat kasar dengan air dan semen sebagai pengikatnya.

Aregat

Pada beton biasanya terdapat sekitar 70% samai 80% volume agregat terhadap volume keseluruhan beton, karena itu agregat mempunyai peranan yang penting dalam propertis suatu beton (*Mindess et al., 2003*). Agregat ini harus bergradasi sedemikian rupa sehingga seluruh massa beton dapat berfungsi sbagai satu kesatuan yang utuh, homgen, rapat, dan variasi dalam perlaku (*Nawy, 1998*). Dua jenis agregat adalah:

1. Agregat Halus (pasir alami da buatan)

Agregat halus disebut pasir, bak berupa pasir alami yangdiperoleh langsung dari sungai atau galian, atau dari hasil pemecahan batu. Agregat halus adalah agregat dengan ukuran butir lebih kecil dari 4,75 mm (*ASTM C 125-06*). Agregat yang butir-butirnya lebh kecil dari 1,2 mm disebut pasir halus, sedangkan butir-buir lebih kecil dari 0,075 mm desebut *silt*, dan yang lebih kecil dar 0,002 mm desebut *clay* (*SK SNIT-15-1991-03*). Persyaratan mengenai proporsi agregat dengan gradas ideal yang direkomendasikan terdapat dalam standar ASTM C 33/33 “*Standard Spesifcation for Concrete Aggregates*”

Tabel 2.1 Gradasi Saringan Ideal Agregat Halus

Diameter Saringan (mm)	Persen Lolos (%)	Gradasi Ideal (%)
9,5 mm	100	100
4,75 mm	95-100	97,5
2,36 mm	80-100	90

1,18 mm	50-85	67,5
600 mm	25-60	42,5
300 mm	5-30	17,5
150 mm	0-100	5

2. Agregat Kasar (kerikil, batu pecah, atau pecahan dari *blast furnace*)

Menurut ASTM C 33-33 dan ASTM 125-06, agregat kasar adalah agregat dengan ukuran butir lebih besar dari 4,75 mm. Ketentuan mengenai agregat kasar antara lain:

- Harus terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak berpori.
- Butir-butir agregat kasar harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan.
- Tidak boleh mengandung zat-zat yang tidak dapat merusak beton, seperti zat-zat yang relatif alkali.
- Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1%. Apabila kadar lumpur melampaui 1%, maka agregat kasar harus dicuci.

Persyaratan mengenai proporsi gradasi saringan untuk campuran beton berdasarkan standar yang direkomendasikan *ASTM C 33/33 "Standard Specification for Concrete Aggregates"* (lihat tabel 2.1). dan standar pengujian lainnya mengacu pada standar yang direkomendasikan pada ASTM,

Tabel 2.2 gradasi saringan ideal agregat kasar

Diameter Saringan	Persen Lolos	Gradasi Ideal
-------------------	--------------	---------------

(mm)	(%)	(%)
25,00	100	100
19,00	90-100	95
12,50	-	-
9,50	20-55	37,5
4,75	0-10	5
2,36	0-5	2,5

Semen (Portland Cement)

Portland cement merupakan bahan pengikat utama untuk adukan beton dan pasangan batu yang digunakan untuk menyatukan bahan menjadi satu kesatuan yang kuat. Jenis atau tipe semen yang digunakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton, dalam hal ini perlu diketahui tipe semen yang sidtandardisasi di Indonesia. Menurut *ASTM c150*, semen portland dibagi menjadi lima tipe, yaitu:

Tipe I : *Ordinary Portlang Cement (OPC)*, semen untuk penggunaan umum, tidak memerlukan persyaratan khusus (panas hidrasi, ketahanan terhadap sulfa, kekuatan awal).

Tipe II : *Moderate Sulphate Cement*, semen untuk beton yang tahan terhadap sulfat sedang dan mempunyai panas hidrasi sedang.

Tipe III : *High Early Strength Cemen*, semen untuk beton dengan kekuatan awal tinggi (cepat mengeras)

Tipe IV : *Low Heat of Hydration Cement*, semen untuk beton yang memerlukan panas hidrasi rendah, dengan kekuatan awal rendah.

Tipe V : *High Sulphate Resistance Cement*, semen untuk beton yang tahan terhadap kadar sulfat tinggi

Selain semen portland diatas, juga terdapat beberapa jenis semen lain:

1. *Blended Cement* (semen campur)

Semen campur dibuat karena dibutujkannya sifat-sifat khusus yang tidak dimiliki oleh semen portland. Untuk mendapatkan sifat khusus tersebut diperlukan material lain sebagai pencampur. Jenis semen campur:

- *Portland Pozzolan Cement (PPC)*
- *Portland Blast Furnace Slag Cement*
- *Cement Mortar*
- *Portland Composite Cement (PCC)*

2. *Water Proofed Cement*

Water Proofed Cement adalah campuran homogen antara semen Portland dengan “*Water Proofing Agent*”, dalam jumlah yang kecil

3. *White Cement* (Semen Putih)

Semen putih dibuat untuk tujuan dekoratif, bukan untuk tujuan konstruksi.

4. *High Alumina Cement*

High Alumina Cement dapat menghasilkan beton dengan kecepatan pengerasan yang cepat dan tahan terhadap serangan sulfat, asam akan tetapi tidak tahan terhadap serangan alkali.

5. Semen Anti Bakteri

Semen anti bakteri adalah campuran yang homogen antara semen Portland dengan “*anti bacterial agent*” seperti *germicide*.

(Sumber : <http://en.wikipedia.org>)

Air

Fungsi dari air disini antara lain adalah sebagai bahan pencampur dan pengaduk antara semen dan agregat. Pada umumnya air yang dapat diminum memenuhi persyaratan sebagai air pencampur beton, air ini harus bebas dari padatan tersuspensi ataupun padatan terlarut yang terlalu banyak, dan bebas dari material organik (*Mindess et al.,2013*).

Persyaratan air sebagai bahan bangunan, sesuai dengan penggunaannya harus memenuhi syarat menurut Persyaratan Umum Bahan Bangunan Di Indonesia (*PUBI-1982*), antara lain:

1. Air harus bersih
2. Tidak mengandung lumpur, minyak dan benda terapung lainnya yang tidak dapat dilihat secara visual.
3. Tidak boleh mengandung bnda-benda tersuspensi lebih dari 2 gram/liter
4. Tidak mengandung garam-garam yang dapat larut dan dapat merusak beton (asam-asam, zat organik dan sebagainya) lebih dari 15 gram/liter. Kandungan klorida (CI), tidak lebih dari 500 p.p.m. dan senyawa sulfat tidak lebih dari 1000 p.p.m. sebagai SO₃.
5. Semua air yang mutunya meragukan harus dianalisa secara kimia dan dievaluasi.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KUAT TEKAN BETON

Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan yang berhubungan dengan mutu dan keawetan yang tinggi sesuai dengan yang diinginkan dan direncanakan. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dan diperhatikan yang dapat mempengaruhi kuat tekan beton adalah:

1. Faktor air semen,
2. Umur beton,
3. Jumlah dan jenis semen,
4. Sifat agregat, dan
5. Kelecekan (*workability*)

Faktor Air Semen

Faktor air semen (FAS) adalah indikator yang penting dalam perancangan campuran beton. Faktor air semen adalah berat air dibagi dengan berat semen. Faktor air semen yang rendah menyebabkan air yang berada diantara bagian-bagian semen sedikit dan jarak antara butiran-butiran semen menjadi pendek.

Secara umum diketahui bahwa semakin tinggi nilai fax, maka pengerjaannya semakin mudah (*workability*) akan tetapi mutu beton yang dihasilkan akan semakin rendah yang akan berpengaruh terhadap kekuatannya. Sebaliknya dengan nilai fax yang rendah maka campuran beton akan sulit dikerjakan dan akan menyebabkan mutu beton menjadi turun. Sehingga jumlah air dan semen dalam campuran adukan beton harus diperhtungkan dengan baik, agar adukan tidak terlalu encer ataupun terlalu kental.

Umur Beton

Kekuatan tekan beton dan umur beton berbanding lurus, apabila umur beton bertambah maka kekuatan dari beton tersebut akan bertambah juga. Kekuatan beton akan naik secara cepat sampai umur beton mencapai 28 hari, setelah mencapai umur 28 hari maka kekuatan beton akan tetap bertambah tetapi kenaikannya akan kecil. Menurut PBI-1971, hubungan antara umur beton dan kekuatan tekan beton dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Hubungan antara umur beton dan kuat tekan beton

Umur Beton (hari)	Kuat Tekan Beton (%)
3	40
7	65
14	88
21	95
28	100
90	120
365	135

Jumlah dan Jenis Semen

jika jumlah semen yang digunakan dalam adukan beton terlalu sedikit atau terlalu banyak maka akan diperoleh kuat tekan beton yang rendah. Karena pada jumlah semen yang sedikit, jumlah air yang digunakan akan sedikit pula, sehingga adukan beton menjadi sulit akibatnya kuat tekan beton menjadi rendah. Sedangkan jumlah semen yang digunakan terlalu

banyaknya air yang digunakan pun ikut banyak, sehingga beton mengandung banyak pori dan akibatnya kuat tekan beton pun menjadi rendah. Jenis semen juga mempengaruhi kuat tekan beton, dari lima jenis semen yang ada memberikan pengaruh tersendiri terhadap kuat tekan beton.

Sifat Agregat

Jika menginginkan beton dengan kuat tekan yang tinggi, maka diperlukan agregat yang baik dan kuat, dimana agregat tersebut tidak boleh lebih lama dari pastanya. Sifat agregat yang paling berpengaruh terhadap kuat tekan beton adalah kekasaran permukaan dan ukuran butir maksimalnya.

Keleccakan (*workability*)

Pada saat percobaan diperlukan tingkat keleccakan tertentu, sehingga beton tidak terlalu lembek atau terlalu liat atau kental. Apabila terlalu lembek (fas besar) beton mudah dicor, tetapi mutunya rendah. Jika terlalu kental, maka susah dicor dan membentuk rongga setelah beton mengeras. Meskipun kuat tekan beton lebih tinggi, diperlukan suatu metode untuk menentukan suatu keleccakan yang tepat. Salah satu cara untuk mengetahui nilai keleccakan pada campuran beton adalah dengan melakukan uji *slump*, pengujian ini menggunakan kerucut Abrams. Tahapan dalam pengujian *slump* ini adalah sebagai berikut:

1. Menuangkan adukan beton segar kedalam kerucut Abrams, dimana setiap sepertiganya ditumbuk sebanyak 2 kali agar menjadi padat.
2. Selesai lapisan terakhir dipadatkan, diratakan, dan tunggu 60 detik, sambil menyingkirkan adukan beton yang tumpah

disekitar kerucut, lalu angkat kerucut abramnya lurus keatas.

3. Lalu ukur nilai keruntuhan dari adukan beton segar yang tadi dimasukkan kedalam kerucut abrams, nilai *slump* adalah selisi tinggi antara kerucut abams dengan permukaan atas adukan beton setelah kerucut ditarik.

BAB III

METODE PENELITIAN

ALAT-ALAT YANG DIGUNAKA

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini mulai dari pemeriksaan bahansusun beton, pembuatan benda uji, perawatan benda uji, dan sampai dengan pengujian kuat tekan pada benda uji adalah sebagai berikut :

1. Saringan standar ASTM dengan ukuran 19,52 mm ; 12,5 mm ; 9,52 mm ;

4,75 mm ; 2,36 mm ; 1,18 mm ; 0,60 mm ; 0,30 mm ; 0,15 mm.

2. *Shave shaker machine*, digunakan untuk mengayak agregat halus.
3. Cawan, digunakan untuk wadah sampel dalam pemeriksaan bahan yang akan digunakan dalam campuran beton.
4. *Oven*, digunakan untuk mengeringkan sampel dalam pemeriksaan bahan-bahan yang akan digunakan dalam campuran beton.
5. *Desikator*, digunakan untuk menjaga sampel supaya tetap kering.
6. Gelas ukur dan *piknometer*, digunakan untuk mengukur berat jenis.
7. Timbangan, digunakan untuk mengetahui berat bahan penyusun pada campuran beton.
8. Kerucut *konus* dan batang penumbuk, digunakan untuk pengujian pasir dalam kondisi jenuh kering muka (*Saturated Surface Dry*).
9. Mesin Los Angeles, digunakan untuk menguji tingkat keausan agregat kasar.
10. Mistar dan kaliper, digunakan untuk mengukur *slump* dan dimensi alat serta benda uji yang digunakan.
11. *Concrete mixer*/Molen, digunakan untuk mengaduk dan mencampur bahan-bahan penyusun beton.
12. Kerucut Abrams, digunakan untuk pengujian *slump* beton segar dengan ukuran diameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm, tinggi 30 cm dan batang baja penumbuk untuk memadatkan beton.
13. Sekop, cetok dan nampan, digunakan untuk menuangkan dan menampung adukan beton ke dalam cetakan.
14. Cetakan beton berbentuk kotak dengan diameter 15 cm x 15 cm x 15 cm.
15. Mesin uji kuat tekan beton merk HUNG TA - 8502 dengan kapasitas beban maksimum 300 KN.

BAHAN ATAU MATERIAL PENELITIAN

Bahan-bahan penyusun campuran beton yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Semen *Portland*.....

2. Agregat kasar berupa agregat yang dipecah (*split*) yang berasal dari Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta.
3. Agregat halus berupa agregat alami (pasir) yang berasal dari sungai makawa dan sungai rongkong
4. Air bersih yang diambil dari Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Andi Djemma Palopo.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan pemeriksaan kesiapan alat dan pemeriksaan bahan susun beton untuk benda uji yang akan dibuat, yaitu:

1. Pemeriksaan Bahan Susun Beton

Pemeriksaan bahan susun beton meliputi pemeriksaan agregat halus, pemeriksaan agregat kasar, pemeriksaan air dan pemeriksaan semen.

a. Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir)

1) Pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir)

Pemeriksaan dilakukan berdasarkan SK SNI : 03-1968-1990, Analisis gradasi ini dilakukan untuk mengetahui distribusi ukuran butir pasir.

2) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir)

Pemeriksaan dilakukan berdasarkan SK SNI : 03-1970-1990.

3) Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus (pasir).

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat dalam agregat halus (pasir).

4) Pemeriksaan kadar air agregat halus (pasir).

Pemeriksaan kadar air dilakukan berdasarkan SK SNI : 03-1971-1990.

5) Pemeriksaan berat satuan agregat halus (pasir)

Berat satuan agregat yaitu perbandingan antara berat dan volume agregat termasuk pori-pori antar butirannya.

b. Pemeriksaan Agregat Kasar

Pemeriksaan agregat kasar bahan susun beton yang dilakukan sama dengan pada pemeriksaan agregat halus, yaitu sebagai berikut :

- 1) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar
Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar berdasarkan SK SNI : 03-1968-1990.
- 2) Pemeriksaan keausan agregat kasar
Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan atau ketahanan agregat kasar (split/kerikil), dengan menggunakan mesin *Los Angeles*. Pemeriksaan keausan agregat kasar ini berdasarkan SK SNI : 03-2417- 1991.
- 3) Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar
Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat dalam agregat kasar.
- 4) Pemeriksaan kadar air agregat kasar
Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat pada agregat kasar. Pemeriksaan ini berdasarkan SK SNI : 03- 1971-1990.
- 5) Pemeriksaan berat satuan agregat kasar
Berat satuan adalah berat agregat dalam satuan volume.

c. Pemeriksaan Semen

Pemeriksaan semen dilakukan hanya melihat kondisi dan bentuk fisik semen saja, apakah semen sudah ada yang membatu atau menggumpal apa tidak. Tidak menyelidiki berat jenis semen dan kandungan kimianya.

d. Pemeriksaan Air

Pemeriksaan air dilakukan hanya melihat kondisi dan bentuk fisik air saja, apakah air berwarna dan berbau atau tidak, tanpa menyelidiki kandungan kimia dalam air tersebut.

2. Perancangan Campuran Beton (*Mix Design*)

Perencanaan campuran beton pada penelitian ini dilakukan dengan nilai f_{as} 0,50. Untuk tiap sampel digunakan 3 buah benda uji dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.

Untuk menghasilkan campuran beton yang diinginkan, diperlukan agregat yang baik mutunya. Proses pencampuran agregat halus dan agregat kasar harus dilakukan dengan benar dan tepat, sehingga diperoleh beton dengan mutu yang tinggi.

Dalam perancangan campuran beton (*mix design*) ini digunakan SK SNI : 03-2847-2002 (Tjokrodimuljo, 2007).

3. Pengadukan Beton

Pengadukan beton adalah proses pencampuran antara bahan-bahan dasar, yaitu semen, pasir, kerikil dan air dalam perbandingan yang telah ditentukan (sesuai dengan *mix design*). Pengadukan beton ini dilakukan berdasarkan SK.SNI.T-28-1991-03.

4. Pengujian Slump

Pengujian *slump* (*slump test*) ialah suatu cara untuk mengukur dan mengetahui tingkat kelecakan adukan beton segar yang dihasilkan, yaitu kecairan/kepadatan adukan yang berguna dalam kemudahan pengerjaan beton (*workability*). Semakin besar nilai *slump* berarti adukan beton segar makin encer dan ini berarti pengerjaan beton semakin mudah dikerjakan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kerucut Abrams. Adapun langkah pengujian *slump* sebagai berikut :

- a. Kerucut Abrams diletakkan diatas talam baja yang rata dan tidak menyerap air.
- b. Adukan beton segar dituang dalam 3 tahap, yaitu pada volume 1/3, 2/3 dan hingga penuh. Tiap lapisan ditusuk sebanyak 25 kali dengan menggunakan batang baja secara merata diseluruh bidang dan dijaga agar tidak mengenailapisan bawahnya.
- c. Setelah penusukan lapisan terakhir selesai, permukaan diratakan dan

didiamkan selama ± 30 detik.

- d. Kerucut Abrams diangkat tegak lurus keatas dan lapisan atas beton segar tersebut akan mengalami penurunan dari posisi semula.
- e. Penurunan tersebut diukur dengan cara meletakkan kerucut Abrams secara terbalik disampingnya. Kemudian diukur selisih penurunan terhadap tingginya.

5. Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji di laboratorium menggunakan alat yang berbentuk kotak dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm, dengan jumlah total benda uji berdasarkan variasi umur betonnya adalah buah.

Bahan-bahan yang sudah disiapkan dan ditakar dimasukkan ke dalam mesin pengaduk (molen), dimulai dari kerikil dan pasir. Setelah kerikil dan pasir tercampur baru ditambahkan semen, kemudian setelah semuanya tercampur rata, air dimasukkan sedikit demi sedikit sampai habis ke dalam molen sesuai takaran yang ditetapkan. Proses pengadukan dilakukan selama ± 10 menit hingga diperoleh campuran yang homogen.

6. Perawatan Benda Uji

Benda uji yang sudah dicetak kemudian dilepas dari cetakan setelah berumur 1 hari, dan selanjutnya perawatan benda uji dilakukan dengan merendam benda uji di bak perendaman untuk mencegah penguapan yang berlebihan saat proses pengerasan, sehingga tidak terjadi keretakan pada benda uji tersebut. Waktu perendaman benda uji selama 7 hari, 14 hari, dan

28 hari sesuai dengan rencana yang ditetapkan untuk pengujian kuat tekannya.

7. Pengujian Kuat Tekan Benda Uji

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan mesin uji kuat tekan *merk HUNG TA - 8502* dengan kapasitas beban maksimum 300 KN, yang secara langsung

dapat memberikan informasi berapa besar nilai kuat tekan benda uji saat menerima beban dari mesin uji tekan, yang dapat dibaca pada grafik skala pembebanan yang tertera pada monitor komputer mesin uji kuat tekan tersebut. Pengujian dilakukan pada saat beton berumur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari sesuai dengan rencana yang ditetapkan untuk pengujian kuat tekannya. Pelaksanaan pengujian di Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma Palopo.

Beban maksimum yang dapat diterima oleh benda uji dapat diketahui pada saat grafik penunjuk tekanan mencapai nilai tertinggi yang diikuti dengan hancur atau retaknya benda uji setelah menerima beban maksimum dari mesin uji tersebut.

Bagan alir (*flowchart*) penelitian diperlukan dan dipersiapkan untuk mempermudah dalam proses pelaksanaan penelitian. Adapun bagan alir (*flowchart*) tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1.

Gambar 4.1. Bagan alir (*flowchart*) pelaksanaan penelitian

ANALISIS DATA

Setelah didapatkan data dari hasil penelitian, maka data-data tersebut diolah dan dianalisis dengan memperhatikan persamaan-persamaan yang ada. Data-data yang didapatkan dari hasil penelitian adalah data hasil pengujian bahan-bahan penyusun beton, hasil uji *slump* beton dan data hasil kuat tekan beton pada umur 7hari, 14 hari, dan 28 hari.

Agar tujuan penelitian ini tercapai, maka data-data tersebut dibuat grafik perbandinga uji kuat tekan antara kedua sampel terhadap nilai kuat tekan beton.

WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada yang berlokasi di Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma Palopo.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sulaiman, L., & Fisur, A. A. (2020). Pengaruh Campuran Terhadap Kuat Tekan Beton Agregat Recycle. *Rekayasa Sipil*, 14(1), 35-42.
- [2] Badaron, S. F., Gecong, A., Anies, M. K., Achmad, W. M., & Setiani, E. P. (2019). Studi Perbandingan Kuat Tarik Tidak Langsung terhadap Campuran Aspal Beton dengan menggunakan Limbah Marmer dan Abu Sekam Padi sebagai Filler. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 4(2), 145-155.
- [3] Sulaiman, L. (2018). Evaluasi Kuat tekan Beton recycle Agregat Dengan Campuran Air Laut dan Prediksi Modulus Elastisitasnya. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik*, 3(1), 25-36.
- [4] Sulaiman, L., & Suppa, R. (2019). Studi Kuat Tekan Beton Recycle Agregat Terhadap Lingkungan Air Laut. *Pena Teknik: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 4(1), 1-9.
- [5] Mattotorang, U. H. (2019). Studi Pengaruh Lebar Sungai Terhadap Karakteristik Aliran Sedimen Di Dasar. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 4(1), 77-87.
- [6] Sulaiman, L., & Nurhidayah, N. (2018). Analisis Perbandingan Kuat Tekan Mortar Dari Material Pasir Putih Dan Pasir Biasa Sungai Masamba. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 3(2), 207-218.
- [7] Hadi, A. K., Supardi, S., Maruddin, M., Yusuf, A. A. A., & Samsuddin, R. H. (2021). Pengaruh Metode Self Compacting Concrete (Scc) Terhadap Sifat Mekanis Beton. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 6(1), 32-38.
- [8] Sulaiman, L., Sedek, M., Maing, S., & Fisur, A. A. (2018, December). Studi Kuat Tekan Beton Recycle Agregat Dengan Campuran Air Laut. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (Snp2m)*.
- [9] Fisur, A. A. (2018). ANALISIS LOKASI PADA PERENCANAAN TERMINAL TOPOYO MAMUJU TENGAH. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 3(1), 1-12.
- [10] FISUR, A. A. STUDI AWAL LOKASI RENCANA PELABUHAN DI TELUK PRIGI KABUPATEN TRENGGALEK.