

PERENCANAAN KOMPOSISI CAMPURAN BETON MENGGUNAKAN
AGREGAT 10/20 DAN 20/30Tilsa M Amahoru¹⁾, Soumokil Hengki Johnny²⁾, Sulastri Kakaly³⁾^{1,2,3)} Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambontilsaamahoru2001@gmail.com, souhenky@gmail.com, sulastrikakalyunidar@gmail.com

ABSTRACT

"Concrete Mix Planning using Gradations Size 10/20 and 20/30 This thesis is under the guidance of Soumokil Hengki Johnny and Sulastri Kakaly.

The purpose of this study was to produce a concrete mix composition with variations of coarse aggregate gradations of 10/20 and 20/30 and to produce compressive strength of concrete with variations of coarse aggregate gradations of 10/20 and 20/30.

Various studies on concrete have been carried out by many experts both in terms of material, composition, additives, and others. In this study, the authors used aggregates of 10/20 mm and 20/30 mm. The results of the concrete compressive strength test conducted at the Ambon State Polytechnic Laboratory showed that the characteristic concrete compressive strength for concrete using 10/20 mm aggregate at ages 7, 14 and 28 were 20, 48 MPa, 26,70 MPa, and 30 respectively. .10 MPa. Whereas concrete using 20/30 mm aggregate at ages 7, 14 and 28 days respectively was 20.66 MPa, 24.53 MPa, and 31.18 MPa. From the results of the compressive strength test, it was found that there was a decrease in the compressive strength of concrete using large-size aggregate at the age of 14 days for 20/30 aggregate. The larger aggregate size can affect the compressive strength of the concrete, the compressive strength of the concrete will decrease if the maximum size of the aggregate increases and will also increase the difficulty in the process.

Keywords: Aggregate Variation Concrete 10/20 And 20/30, Material Characteristics, Mix Design.

ABSTRAK

"Perencanaan Campuran Beton menggunakan Gradasi Ukuran 10/20 Dan 20/30 Skripsi ini dibawah bimbingan Ir. Soumokil Hengki Johnny. dan Sulastri Kakaly.

Tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan komposisi campuran beton dengan variasi gradasi agregat kasar 10/20 dan 20/30 dan untuk menghasilkan kuat tekan beton dengan variasi gradasi agregat kasar 10/20 dan 20/30.

Berbagai penelitian tentang beton telah banyak dilakukan oleh para ahli baik itu materialnya, komposisi dan bahan tambah dan lain – lain. Pada penelitian ini penulis menggunakan agrgat 10/20 mm dan 20/30 mm. Hasil uji kuat tekan beton yang dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri ambon di dapat kuat tekan beton karakteristik untuk beton menggunakan agregat 10/20 mm secara berturut-turut pada umur 7,14 dan 28 adalah 20, 48 MPa, 26,70 MPa, dan 30,10 MPa. Sedangkan beton yang menggunakan agregat 20/30 mm secara berturut- turut pada umur 7, 14 dan 28 hari adalah 20,66 MPa, 24,53 MPa dan 31,18 MPa. Dari hasil uji kuat tekan yang di dapat terjadi penurunan pada kuat tekan beton yang menggunakan agregat dengan ukuran besar pada umur 14 hari untuk agregat 20/30. Pada ukuran agregat yang lebih besar dapat mempengaruhi kekuatan tekan beton, kekuatan tekan beton akan berkurang apabila ukuran maksimum agregat bertambah dan juga akan menambah kesulitan dalam pengerjaannya.

Kata kunci: Beton Variasi Agregat 10/20 Dan 20/30, Karakteristik Material, Mix Design.

1. PENDAHULUAN

Beton terbentuk dari campuran agregat halus, agregat kasar, semen dan air dengan perbandingan tertentu (Mulyono, 2004). Agregat merupakan komponen utama dalam beton. Semua material pembentuk beton tersebut khususnya agregat, mempunyai sifat tertentu yang akan mempengaruhi mutu beton, salah satunya adalah agregat kasar. Agregat kasar dapat berupa koral yang didapat dari sungai, juga bisa didapat dari pecahan batu yang diproduksi secara mekanis atau manual. Cara memproduksi dan kualitas material pembentuk batu pecah sangat mempengaruhi mutu dari agregat kasar berupa batu pecah .

Pada proses pembuatan adukan atau campuran beton sangat diperlukan perhatian pengendalian mutu

beton. Selain itu gradasi agregat yang baik juga berpengaruh terhadap mutu beton. Dalam dunia konstruksi, pertumbuhan serta perkembangan beton begitu pesat sehingga para produsen semen berlomba-lomba untuk menciptakan teknologi baru dalam bidang konstruksi. Biasanya dengan memperhatikan faktor yang mempengaruhi workabilitas beton diantaranya jumlah air pada beton, dan nilai slump.

Butiran batu pecah yang berbedabeda dapat mempengaruhi kuat tekan beton yang akan direncanakan. Selain itu juga harus bergradasi sedemikian rupa sehingga masa beton dapat berfungsi sebagai beton yang utuh dan padat, dimana agregat yang butirannya kecil sebagai pengisi celah yang ada diantara agregat yang butirannya besar.

Kuat tekan beton dipengaruhi oleh jenis bahan penyusunnya. Sifat material penyusun yang cukup berperan adalah gradasi agregat penyusun. Gradasi butiran dapat mempengaruhi hasil mutu beton. Gradasi yang seragam atau diameter agregat yang sama dibanding dengan gradasi agregat menerus yang mempunyai diameter berbeda akan mempunyai kepadatan yang berbedapula (Safrin Zuraidah Hardi Wiratno)

Pengaruh gradasi agregat pada beton berpori adalah terjadi pada kuat tekan beton berpori. Beton berpori dengan gradasi yang lebih kecil maka kuat tekan beton berpori akan lebih tinggi. Porositas dan permeabilitas dari beton berpori tidak dipengaruhi oleh gradasi agregat karena nilai porositas dan permeabilitas dari gradasi yang berbeda mendekati atau hampir sama (Eko Putro Pratomo, Ary Setyawan, Djumari).

Berdasarkan uraian tersebut muncul pemikiran untuk melakukan pengujian kuat tekan beton, peneliti berinovasi dengan melakukan pengujian untuk mengetahui Perencanaan Komposisi Campuran Beton Menggunakan Gradasi Agregat 10/20 Dan 20/30.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat (Mulyono 2006). Sifat-sifat yang dimiliki oleh beton pada umumnya dipengaruhi oleh kualitas beton pada umumnya dipengaruhi oleh kualitas bahan, cara pengerjaan dan cara perawatan. Karakteristik semen mempengaruhi kualitas beton dan kecepatan pengerasannya. Gradasi agregat halus mempengaruhi pengerjaannya, sedangkan gradasi agregat kasar mempengaruhi kekuatan beton. Kualitas dan kuantitas mempengaruhi pengerjaan dan kekuatan (Murdock dan Brook, 2003).

Bahan- bahan penyusun beton:

2.1 Semen

Semen berasal dari kata cement dalam bahasa asing/inggris yang berarti pengikat/perekat. Semen merupakan bahan campuran yang secara kimiawi aktif setelah berhubungan dengan air. Semen merupakan bahan ikat yang penting dan banyak digunakan dalam pembangunan fisik di sektor konstruksi sipil. Jika ditambah air, semen akan menjadi pasta semen. Jika ditambah agregat halus, pasta semen akan menjadi mortar yang jika digabungkan dengan agregat kasar akan menjadi campuran beton segar yang setelah mengeras akan menjadi beton keras (concrete).

2.2 Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Agregat ini kira-kira menempati 60% - 75% volume beton. Sifat yang paling penting dalam agregat adalah kekuatan hancur dan ketahanan terhadap benturan, sehingga dapat mempengaruhi ikatannya dengan pasta semen. Agregat ini harus bergradasi sedemikian rupa sehingga masa beton dapat berfungsi

sebagai beton yang utuh, homogen dan rapat. Dimana agregat yang berukuran kecil sebagai pengisi celah yang ada diantara agregat yang berukuran besar. Sifat ini mempunyai pengaruh terhadap perilaku dari beton yang sudah mengeras.

Faktor penting yang lainnya ialah bahwa permukaannya haruslah bebas dari kotoran seperti tanah liat, lumpur, dan zat organik yang akan memperoleh ikatannya dengan adukan semen dan juga tidak boleh terjadi reaksi kimia yang tidak diinginkan diantara material tersebut dengan semen. Untuk menghasilkan beton dengan kekompakan yang baik, diperlukan gradasi agregat yang baik. Penggunaan bahan batuan dalam adukan beton berfungsi :

- Menghemat penggunaan semen Portland
- Menghasilkan kekuatan yang besar pada beton
- Mengurangi susut pengerasan
- Mencapai susunan pampat beton dengan gradasi beton yang baik.
- Mengontrol workability adukan beton dengan gradasi bahan batuan baik.

Terdapat dua jenis agregat yaitu :

a. Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan dalam campuran beton dapat berupa pasir alami yang diperoleh langsung dari sungai maupun dari tanah galian, atau pasir yang dihasilkan dari proses pemecahan batu. Agregat halus adalah agregat dengan ukuran butiran lebih kecil dari 4,8 mm. Agregat yang memiliki butiran lebih kecil dari 1,2 mm disebut pasir halus, jika lebih kecil dari 0,075 mm disebut silt, dan jika lebih kecil dari 0,002 mm disebut clay.

b. Agregat Kasar

Agregat kasar adalah agregat dengan ukuran butir lebih besar dari 4,8 mm.

2.3 Air

Dalam pembuatan beton, air menjadi sangat penting, karena air dapat bereaksi dengan semen, yang akan menjadi pasta pengikat agregat. Air juga berpengaruh terhadap kuat tekan beton, karena kelebihan air akan mengakibatkan beton menjadi bleeding, yaitu air bersama-sama semen akan naik ke atas permukaan adukan beton segar yang baru saja dituang. Hal ini akan menyebabkan kurangnya lekatan antara lapisan-lapisan beton dan membuat menjadi lemah. Air pada campuran beton akan berpengaruh terhadap :

- Sifat workability adukan beton
- Besar kecilnya nilai susut beton
- Kelangsungan reaksi dengan semen portland, sehingga dihasilkan dan kekuatan selang beberapa waktu
- Perawatan keras adukan beton guna menjamin pengerasan yang baik.

2.4 Slump

Slump beton atau Concrete Slump Test adalah pengujian yang dilakukan khusus untuk mengukur

seberapa kental adukan beton tersebut. Ini penting untuk dilakukan guna mengetahui seberapa mudahnya beton tersebut untuk dikerjakan atau workability.

2.5 Kuat Tekan Beton

Menurut Mulyono (2004) kinerja dalam sebuah beton dapat dibuktikan dengan nilai dari kekuatan beton. Kuat tekan beton adalah kekuatan atau ketahanan beton dalam menerima beban dalam persatuan luas. Kuat tekan beton secara umum relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kuat tariknya, oleh karena itu untuk meninjau mutu beton biasanya secara kasar hanya ditinjau kuat tekannya saja dan tidak meninjau kuat tarik (Tjokrodinuljo, 2007). Menurut Mulyono (2004) kekuatan tekan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton, kekuatan beton akan naik secara cepat sampai umur 28 hari, tetapi setelah itu kenaikannya akan kecil. Kuat tekan beton dipengaruhi oleh sejumlah faktor, selain oleh perbandingan faktor air semen dan tingkat pemadatannya. Pengujian kuat tekan.

Nilai kuat tekan beton dihitung dengan persamaan berikut :

$$f'c = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan : P = kuat tekan pada bacaan alat (kN)
 A = luas penampang beton (cm²)
 f'c = kuat tekan beton (MPa).

3. METODOLOGI

3.1 Teknik Penumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini bersifat studi eksperimen atau "Experimental studies" yang bertujuan untuk menguji Dengan tahap-tahap sebagai berikut :

1. Bahan Penelitian
 - a. Semen Portland tipe I. Pada penelitian ini semen yang digunakan adalah semen tonasa kemsan 50 kg.
 - b. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah agregat kasar berupa batu pecah ukuran mm, 10 – 20 mm, dan 20 – 30 mm, serta agregat halus berupa pasir berasal dari Quarry Sungai Waitunsa.
 - c. Air bersih yang diperoleh dari Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon.
2. Peralatan Penelitian
 - a. Peralatan penelitian yang digunakan berupa seperangkat alat pengujian agregat, alat-alat pembuatan benda uji, alat pengujian slump dan alat pengujian kuat tekan beton Universal Testing Machine (UTM).
3. Tahap Persiapan

Pada tahap ini seluruh bahan dan peralatan untuk pembuatan benda uji silinder harus dipersiapkan terlebih dahulu agar pembuatan dapat berlajlan dengan lancar, bahan- bahan yang harus di uji dengan standar yang sesuai dengan syarat- syarat di dalam SNI.

 - a. Pemeriksaan Agregat Halus, meliputi: Uji

- dan analisis sesuai SNI yaitu analisa saringan, kadar air, SSD, kadar lumpur, berat jenis.
- b. Pemeriksaan Agregat Kasar, meliputi: Uji dan analisis sesuai Sk.SNI yaitu analisa saringan, kadar air, SSD, kadar lumpur, berat jenis.
- c. Mix design dengan metode (SNI 03-2834-2000)
4. Tahapan Penelitian
 - a. Tahap I, mempersiapkan bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian.
 - b. Tahap II, Pemeriksaan kualitas bahan- bahan penelitian.
 - c. Tahap III, Melakukan perencanaan campuran beton (Mix Design) berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian tahap II, diteruskan pembuatan adukan beton, pengujian nilai slump dan dilanjutkan dengan pembuatan benda uji normal dengan penentuan f'c 30 MPa dan pembuatan beton dengan percetakan dimensi Silinder 30 cm x 15 cm
 - d. Tahap IV, perawatan benda uji beton dengan cara merendam
 - e. Tahap V, Pengujian Kuat Tekan beton dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 hari
 - f. Tahap VI, Analisa terhadap hasil yang diperoleh dari pengujian slump dan kuat tekan.
 - g. Tahap VII, Menarik kesimpulan dan saran
5. Penentuan Jenis dan jumlah benda uji
 - a. Direncanagn agregat campuran 10/20 untuk jumlah benda uji 9 sampel dan untuk agregat campuran 20/30 untuk jumlah benda uji 9 sampel. Sampel benda uji ukuran silinder 30 cm x 15 cm.
6. Perencanaan Rancangan Campuran Beton Dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2834-2000) untuk komposisi 10/20 dan 20/30

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komposisi campuran beton menggunakan agregat 1/2 dan 2/3

Komposisi campuran beton per 1 m³ dengan gradasi agregat kasar yang menggunakan:

Tabel 1: komposisi agregat 10/20 dan 20/30 pada proporsi campuran 1 m³

Bahan	1/2	2/3
semen	446	402
agregat halus	577	621
agregat kasar	982	1012
air	205	185

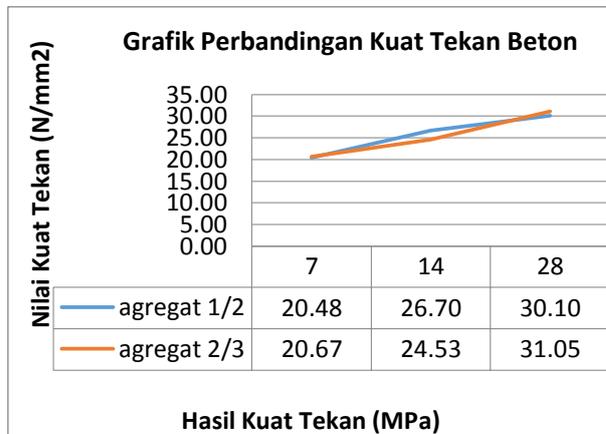
Sumber: Tilsa,2022

Tabel 1 hasil perencanaan komposisi campuran beton menggunakan agregat 1/2 dan 2/3 pada tiap- tiap proporsi campuran per 1 m³ berdasarkan SNI 03-2834-2000 dengan rancangan benda uji untuk sampel beton menggunakan agregat 1/2 9 buah dan untuk agregat 2/3 adalah 9 buah.

4.2 Pengujian Kuat Tekan Beton

- a. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Tekan rata-rata untuk beton menggunakan agregat 1/2 dan agregat 2/3 sesuai umur kuat tekan beton pada umur kuat tekan beton 7,14 dan 28 hari. Hasil kuat tekan beton agregat 1/2 dan 2/3 dapat dilihat pada gambar 1.



Sumber: Tilsa, 2022

Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata 10/20 dan 20/30 Untuk 30 Mpa

Pada gambar di atas, menunjukkan hasil kuat tekan beton pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan menggunakan agregat ukuran 10/20 mm dan 20/30 mm. Dan pada umur 14 hari agregat 10/20 mm medapat hasil kuat tekan beton lebih tinggi dari agregat 20/30 mm.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. pada tiap- tiap proporsi untuk rancangan campuran beton per 1 m³ dengan campuran semen pada 1/2 lebih banyak daripada 2/3, dan penggunaan agregat pada beton agregat 2/3 lebih banyak dari beton yang menggunakan agregat 1/2.
2. Berdasarkan dari data kuat tekan beton yang dihasilkan maka hasil kuat tekan beton rata-rata yang didapat pada umur 7,14 dan 28 hari, dengan menggunakan ukuran agregat 10/20 sebesar 25,76 MPa dan 20/30 sebesar 25,41 MPa

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan peneliltian- penelitian lanjutan sehingga dapat memperbaiki sifat-sifat beton serta kualitas beton agar lebih lengkap, dapat dilanjutkan dengan umur kuat tekan beton dari 3,7, 14, 21, 28, 35 dan 90 hari. Untuk mengetahui penurunan kuat tekan beton.Dan dilakukan penelitian lebih lanjut untuk perencanaan kuat tekan beton dengan menggunakan agregat batu pecah 5/10, 5/20 , 10/10, dan 30/40 diantaranya sifat- sifat dan karakteristik agregat, nilai faktor air semen, kadar air bebas untuk komposisi campuran beton, yang sesuai spesifikasi perencanaan campuran beton.

DAFTAR PUSTAKA

Tjokrodinuljo, Kardiyono. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Fakultas Teknik UGM

Safrin Zuraidah Hardi Wiratno. *Pengaruh Gradasi Butiran Batu Pecah Terhadap Kekuatan Beton*.

Murdock, L.J. dan Brook,K.M., 2003, *Bahan Dan Praktek Beton*, Jakarta:Cetakan Ketiga Erlangga.

Mulyono,T., 2006, *Teknologi Beton*, Yogyakarta:Penerbit Andi.

Mulyono 2004, *Teknologi Beton*, Yogyakarta:Penerbit Andi.

Mulyati , Sentosa Budi Alluhri.2016. *Pengaruh Agregat Kasar Batu Pecah Bergradasi Seragam Terhadap Kuat Tekan Beton Normal*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Padang.

Lina Flaviana Tilik, Ika Sulianti,2012. *Pengaruh Pemadatan Beton Segar Terhadap Kuat Tekan Beton*. Jurusan Teknik Sipil.

J Bangki, 2020. *Perbandingan Gradasi Seragam Dan Gradasi Menerus Terhadap Kuat Tekan Beton*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unidayan Baubau.

Indonesia, S. N. (2003, 12 10). *Standar Nasional Indonesia : Semen Portland*. Retrieved 03 18, 2022, from SNI-15-2049-1994 tentang semen Portland: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132256207/pe ndidikan/sni-15-2049-2004.pdf>

Eko Putro Pratomo, Ary Setyawan, Djumari ,2016. *Pengaruh Gradasi Terhadap Porositas Dan Kuat Tekan Beton Berpori* -Jurnal Matriks Teknik Sipil.

DPU, 2000,SNI. 03-2834-2000, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, Jakarta.

DPK, Bina Marga Modul III,2017, *Rancangan Campuran Betol*, Bandung.

Bambang Surendro & Ani Widiastuti, 2008. *Pengaruh Variasi Gradasi Agregat Kasa Dan Kadar Lumpur Pada Pasir Terhadap Kuat Tekan Beton*. Fakultas Teknik, Universitas Tidarma, Magelang.

Badan Standarisasi Nasional Indonesia 1990 Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat

ASTM C-33 *standar spesification for concrete agrgates*”, Annual Book Of ASTM Standards,USA.

Arusmalem Ginting, 2014. *Pengaruh Perbandingan Agregat Halus Dengan Agregat Kasar Terhadap Workability Dan Kuat Tekan Beton*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Janabadra, Yogyakarta.

Anonim. (n.d.). *Pengaruh Ukuran Gradasi Agregat Lolos Saringan 9,5mm, 16mm,19mm Dan 25mm Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Batu Apung Sebagai Agregat Kasar*.

A. Junaidi, 2015. *Daur Ulang Limbah Pecahan Beton Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Beton*. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

