

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Dalam rangka mendukung penelitian ini, maka dilakukan kajian dengan mempelajari penelitian-penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya. Daftar penelitian terkait sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh (Siregar, Yatnikasari, and Agustina 2022) dengan judul “Pemanfaatan Material Lokal Laterite Simpang Pasir Kecamatan Palaran Kota Samarinda Sebagai Agregat Kasar Dalam Campuran Beton Normal” Disimpulkan bahwa penggunaan laterit sebagai agregat kasar dapat mengurangi berat beton sehingga menjadi lebih ringan. Namun penggunaan laterit sebanyak 100% belum termasuk kategori sebagai beton ringan karena memiliki berat isi 1948 kg/m^3 melebihi dari 1900 kg/m^3 .

Penelitian yang dilakukan oleh (Effendi, Haryanto, and Abdi 2020) dengan judul “Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Laterit Sebagai Agregat Kasar Dan Pasir Mahakam Sebagai Agregat Halus” Nilai kuat tekan tertinggi pada beton laterit dengan komposisi sebagai berikut (pasir 28%; laterit 1/2 52%; laterit 2/3 20%). Nilai kuat tekan adalah sebesar 20,05 MPa pada umur 28 hari. Nilai kuat tekan sebesar 20,05 MPa maka beton laterit dapat dipergunakan untuk membuat beton bertulang seperti pelat lantai dasar, gorong-gorong beton bertulang, bangunan bawah jembatan dan struktur beton tanpa tulangan seperti beton siklop, trotoar dan pasangan batu kosong yang diisi adukan pasangan batu.

Penelitian yang dilakukan oleh (Setiaji, Riyanto, and Novianto 2021) dengan judul “Pengaruh Limbah Ban Karet Sebagai Substitusi Pasir Terhadap Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas Beton” Nilai kuat tekan beton rata-rata tertinggi yaitu dengan variasi campuran normal pada umur 28 hari yaitu sebesar 21,3 MPa, variasi campuran 5% sebesar 14,9 MPa, variasi campuran 10% sebesar 10,7 MPa, dan variasi campuran 15% sebesar 4,4 MPa. Penggunaan substitusi pasir dengan karet ban dalam berupa serbuk (*Crumb Rubber*) berdampak menurunkan nilai kuat tekan beton rata-rata dan berat beton yang semakin ringan dari setiap penambahan jumlah varian

Penelitian yang dilakukan oleh (Muhammad Iqbal, Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Butiran Halus Ban Bekas Kendaraan sebagai Substitusi Agregat Halus dan Tambahan Serat Ban Bekas Kendaraan 2022) dengan berjudul “Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Butiran Halus Ban Bekas Kendaraan Sebagai Substitusi Agregat Halus Dan Tambahan Serat Ban Bekas Kendaraan” tujuan dari penelitian ini yaitu agar dapat mengetahui pengaruh penambahan serat karet ban dalam kendaraan sebagai pengganti agregat halus. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu dapat diketahui bahwa dengan penambahan karet ban dalam sebagai agregat halus pada variasi persentase 0% sebesar 17,10 MPa dan kuat pada variasi persentase 15% sebesar 9,44 MPa maka, pengganti karet ban dalam sebagai agregat halus tidak dapat menaikkan mutu beton.

Penelitian yang dilakukan oleh (Yenny Nurchasanah dkk 2022) yang berjudul “Pemanfaatan *Crumb Rubber* Dan *Rubber Chip* Dari Karet ban dalam Terhadap Sifat Mekanis Beton”. Tujuan penelitian ini yaitu berpotensi sebagai bahan yang berkelanjutan serta ramah lingkungan. Penelitian ini juga berfokus pada pengembangan beton termasuk CR (*Crumb Rubber Concrete – CRC*) dan RC (*Rubber Chip Concrete – RCC*) untuk penggunaan praktis dalam konstruksi perumahan, baik rumah sederhana maupun rumah bertingkat rendah. Dari hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu penggunaan *crumb rubber* berpengaruh terhadap nilai kuat tekan pada beton dengan penurunan sebesar 8,78% dari beton normal.

Tabel 2. 1 Relevansi dan perbedaan penelitian

Judul Penelitian	Tahun dan Peneliti	Lokasi	Perbandingan yang dijadikan alasan tinjauan penelitian
Pemanfaatan Material Lokal Laterite Simpang Pasir Kecamatan Palaran Kota Samarinda Sebagai Agregat Kasar Dalam Campuran Beton Normal	Adde Currie Siregar, dkk (2022)	Simpang Pasir, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda	Memiliki penelitian yang hampir sama dengan menggunakan laterit sebagai agregat kasar dalam campuran beton. Perbedaan dengan penelitian ini terdapat pada campuran agregat kasar yang tidak 100 % menggunakan laterit.
Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Laterit Sebagai Agregat Kasar Dan Pasir Mahakam Sebagai Agregat Halus	Ridwan Effendi, Budi Haryanto, dkk (2020)	Universitas Mulawarman	Memiliki penelitian yang sama dengan menggunakan laterit sebagai campuran agregat kasar pada pada pembuatan beton adapun perbedaan terletak pada pasir yang digunakan.

Pengaruh Limbah Ban Karet Sebagai Substitusi Pasir Terhadap Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas Beton	Dica Hermawan Setiaji, dkk (2021)	Politeknik Negeri Malang	Penelitian ini mempunyai kesamaan yaitu menggunakan ban karet sebagai substitusi pada pasir campuran beton
Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Butiran Halus Ban Bekas Kendaraan Sebagai Substitusi Agregat Halus Dan Tambahan Serat Ban Bekas Kendaraan	Muhammad Iqbal dkk (2022)	Kota Banda Aceh	Penelitian ini mempunyai kesamaan yaitu penggunaan limbah ban sebagai agregat halus pada campuran beton
Pemanfaatan <i>Crumb Rubber</i> Dan <i>Rubber Chip</i> Dari Karet ban dalam Terhadap Sifat Mekanis Beton	Yenny Nurchasanah dkk (2022)	Universitas Muhammadiyah Surakarta	Memiliki tujuan penelitian yang sama yaitu menganalisa kuat tekan beton menggunakan ban bekas

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Beton

Menurut SNI-03-2847-2002 beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat

2.2.2 Beton Ringan

Menurut SNI-03-3449-2002 Beton Ringan ialah beton yang memiliki agregat ringan atau campuran agregat kasar ringan dan pasir alam sebagai pengganti agregat halus ringan dengan ketentuan tidak melampaui berat isi maksimum beton 1850 kg/m³ dan harus memenuhi ketentuan kuat tekan dan kuat Tarik belah beton ringan untuk tujuan structural

2.2.3 Sifat-sifat beton

Menurut (Putra Wardana 2016) Sifat beton sangat mempengaruhi pada mutu bahan, cara pengolahannya. Sifat semen mempengaruhi kualitas beton dan kecepatan pengerasannya. Nilai agregat halus mempengaruhi workability, sedangkan nilai agregat kasar mempengaruhi kekuatan beton. Kualitas dan kuantitas air mempengaruhi penyembuhan dan kekuatan, sifat-sifat beton antara lain:

1. Tahan Lama (*Durability*)

Durability adalah ketahanan beton bertahan sesuai kondisi dan tidak terjadinya keretakan dalam jangka waktu yang telah direncanakan. Dalam hal ini perlu dilakukan pembatasan nilai faktor air semen (fas) .

2. Kuat Tekan

Kuat tekan berdasarkan pada pembebanan uniaksial benda uji silinder beton dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm dengan satuan MPa (N/mm²) untuk SKSNI 1991

3. Kuat Tarik

Kuat Tarik beton memiliki sifat jauh lebih kecil dari kuat tekannya, yaitu memiliki perbandingan 10%-15% dari kuat tekannya.

4. Modulus Elastisitas

Modulus elastisitas beton merupakan perbandingan kuat tekan beton biasanya ditentukan antara 25%-50% dari kuat tekannya.

5. Rangkak (*Creep*)

Rangkak adalah sifat beton yang mengalami deformasi atau mengalami perubahan bentuk terus menerus karena beban yang dipikul

6. Susut (*Rangkak*)

Merupakan perubahan volume yang tidak berhubungan dengan pembebanan

7. *Workability*

Workability merupakan sifat beton beton agar menyebar dengan mudah dan dipadatkan. Kemudahan pelaksanaan menentukan tingkat efisiensi pekerjaan.

2.2.4 Kelebihan dan kekurangan

Selain baja dan kayu, beton juga digunakan untuk pembuatan struktur. Merujuk dari Tjokomuljo (2007), ada beberapa jenis bahan kerap digunakan namun kebanyakan beton paling disukai sebab perbandingan dengan bahan bangunan lain, beton memiliki beberapa kelebihan antara lain:

- a. Harganya yang relatif murah karena penggunaan bahan-bahan dasar yang umumnya tersedia di sekitar lokasi pembangunan, kecuali semen *Portland*.
- b. Bahan bertahan lama, tahan terhadap api, karat dan tahan terhadap pembusukan oleh kondisi lingkungan sehingga membuat biaya perawatan cenderung murah.
- c. Memiliki ketahanan tekan yang cukup tinggi sehingga jika dikombinasikan dengan baja tulangan dapat dijadikan sebagai struktur kuat.
- d. Beton segar dapat dengan mudah diangkut maupun dicetak dalam bentuk dan ukuran yang diinginkan. Cetakan dapat pula dipakai beberapa kali sehingga secara ekonomi lebih murah.

2.3 Komposisi Beton

2.3.1 Agregat

Agregat adalah bahan yang dimasukkan ke dalam pasta semen selama produksi beton untuk mengurangi penggunaan semen. Hal ini dilakukan karena agregat lebih murah daripada semen dan penambahan agregat menghasilkan beton dengan volume yang lebih stabil dan daya tahan yang lebih baik.

Agregat merupakan pecahan mineral alam yang berfungsi untuk mengisi campuran mortar atau beton. Agregat yang digunakan untuk campuran beton dapat berupa agregat alam atau agregat buatan.

2.3.2 Agregat Halus

Agregat Halus menurut SNI 03-6820-2002, adalah agregat besar butir maksimum 4,76 mm berasal dari alam atau hasil alam, sedangkan agregat halus olahan adalah agregat halus yang dihasilkan dari pemecahan dan pemisahan butiran dengan cara penyaringan. Berikut adalah gradasi saringan yang lolos untuk agregat halus ;

Tabel 2. 2 Tabel Gradasi agregat Halus

Saringan	Persen Lolos	
	Maksimum	Minimum
No . 4 (4,76 mm)	100
No . 8 (2,36 mm)	90	100
No . 16 (1,18 mm)	60	90
No . 30 (600 mm)	35	70
No . 50 (300 mm)	10	30
No . 100 (150 mm)	0	5
No . 200 (75 mm)	0	3

Adapun tambahan agregat halus sebagai campuran beton pada penelitian ini yaitu:

2.3.3 Karet ban dalam

Karet ban dalam merupakan limbah karet ban yang tidak dapat diurai oleh alam. Untuk mengatasi masalah ini, penggunaan limbah ban dalam bekas sebagai campuran agregat halus beton merupakan salah satu jalan untuk mengurangi karet ban dalam.

Ban bekas ialah salah satu bahan buangan dan bekas pakai yang mudah dicari dan ditemukan disetiap daerah di Indonesia dan jumlahnya relatif cukup tinggi. Penggunaan Ban bekas ini dapat dijadikan pengganti sebagian agregat adalah didasarkan pada keterbatasan agregat alami yang tersedia di alam, contohnya pasir, batu, sirtu, tanah liat, dan lain lain, dimana agregat alam tersebut jumlahnya semakin lama semakin berkurang karena merupakan bahan baku yang tidak dapat diperbaharui.

2.3.4 Pasir

Pasir merupakan bahan bangunan dengan ukuran butir kecil ($\leq 5\text{mm}$). pasir bisa dari pasir alam sebagai hasil disintegrasi dari batuan-batuan atau berupa pecahan batu yang dihasilkan alat atau mesin pemecah batu. Pada penelitian ini menggunakan pasir yang bersal dari Sulawesi tengah yaitu pasir palu. Pasir palu merupakan pasir yang memiliki kualitas yang baik untuk semua jenis bangunan

2.3.5 Agregat Kasar

Agregat Kasar merupakan kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 4,75 mm (No.4) sampai 40 mm (No. 1½ inci). Pada penelitian ini batu lokal laterit digunakan sebagai agregat kasar campuran beton. Hal ini dilakukan karena melimpahnya batu laterit di wilayah Samarinda, selain untuk memanfaatkan material lokal Penelitian ini bertujuan untuk menemukan terobosan baru di dalam bahan penyusun beton ringan struktural dengan menggunakan agregat dari batu laterit merah. SNI 1970-2008.

Menurut (Mohamad Isram M, Ain 2019) batu laterit adalah tanah yang memadat menjadi struktur seperti batuan akibat sedimentasi zat-zat seperti nikel dan besi. Laterit sendiri terbentuk secara alami dengan banyak unsur dan senyawa yang mengeras seperti batuan.

Agregat kasar terbagi menjadi 2 jenis yaitu agregat kasar tak dipecah dan agregat kasar yang dipecahkan.

1. Agregat kasar tak dipecah merupakan agregat alam yang terdapat di daerah pegunungan dan perairan seperti pantai atau sungai berupa endapan. Bentuk agregat kasar ini dipengaruhi oleh proses geologi batuan tersebut.
2. Agregat kasar dipecahkan adalah agregat yang diperoleh dengan cara menggunakan mesin pemecah batu (*stone crusher*) ataupun dipecahkan manual menggunakan alat palu untuk menentukan ukuran batunya.

Berikut merupakan gradasi yang lolos saringan untuk agregat kasar;

Tabel 2. 3 Gradasi Saringan Agregat Kasar

Saringan	Prosentase bagian yang lolos ayakan		
	Ukuran nominal agregat (mm)		
	38-4,76	19,0-4,76	9,6-4,76
38,1	95-100	100	
19,0	37-70	95-100	100
9,52	10-40	30-60	50-85
4,76	0-5	0-10	0-10

2.3.6 Semen Portland

Semen adalah bahan yang berfungsi sebagai pengikat hidrolis berupa bubuk halus yang dihasilkan dengan cara dihaluskan.

Bahan Baku semen dan senyawa-senyawa yang terkandung pada semen berupa oksida yang membentuk bahan semen. Unsur pembentuk semen antara lain sebagai berikut:

Tabel 2. 4 Komponen Bahan Baku Semen

Oksida	Persen (%)
Kapur, (CaO)	60-65
Silicia, (SiO ₂)	17-25
Alumunia, (Al ₂ O ₃)	3-8
Besi, (Fe ₂ O ₃)	0,5-8
Magnesi, (MgO)	0,5-4
Sulfur, (SO ₃)	1-2
Soda, (Na ₂ O+K ₂ O)	0,5-1

Semen Portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak (*clinker*) Portland yang terdiri dari kalsium silikat ($x\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) yang bersifat hidrolis dan digiling Bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat ($\text{CaSO}_4\cdot x\text{H}_2\text{O}$) dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain. (SNI 15-2049-2004)

Standar semen portland yang diterbitkan oleh BSN yaitu:

- Semen Portland SNI 15 2049 2004
- Semen Masonry SNI 15 3758 2004
- Semen Portland Putih SNI 15 0129 2004

- d. Semen Portland Pozzolan (PPC) SNI 15 0302 2004
- e. Semen Portland Komposit (PPC) SNI 15 7064 2004
- f. Semen Portland Campur SNI 15 3500 2004

Semen portland terbagi menjadi beberapa tipe semen yaitu (Setiawan 2016)

- a. Tipe 1: Merupakan semen Portland yang diperuntukan pada pekerjaan konstruksi umum
- b. Tipe 2: Merupakan semen Portland yang memiliki panas hidrasi lebih rendah dan dapat tahan dari beberapa jenis serangan sulfat
- c. Tipe 3: Merupakan semen Portland yang dapat menghasilkan kuat tekan beton awal yang tinggi. Setelah 24 jam proses pengecoran, semen tipe ini akan menghasilkan kuat tekan dua kali lebih tinggi dibandingkan semen tipe biasa, akan tetapi panas hidrasi yang dihasilkan pun juga lebih tinggi daripada tipe 1.
- d. Tipe 4: Merupakan semen Portland yang mampu menghasilkan panas hidrasi rendah sehingga cocok digunakan untuk proses pengecoran struktur beton massif.
- e. Tipe 5: Merupakan semen Portland yang digunakan untuk struktur-struktur beton yang memerlukan ketahanan yang tinggi dari serangan sulfat.

2.3.7 Air

Menurut (Candra et al. n.d.) Air merupakan bahan dasar pembuatan beton. Air berfungsi dalam pembuatan beton untuk membuat semen bereaksi dan sebagai bahan pelumas antara agregat kasar dan halus. Untuk membuat semen bereaksi hanya dibutuhkan air sekitar 25%- 30% dari berat semen tersebut. Tetapi pada kenyataan di lapangan apabila faktor air semen. Kelebihan air inilah yang berfungsi sebagai pelumas agregat, sehingga membuat adukan mudah dikerjakan. Tetapi seiring dengan semakin mudahnya pengerjaan, maka akan menyebabkan beton menjadi porus, maka kuat tekan beton juga akan menurun.

2.4 Perencanaan Campuran (*Mix Design*)

Dalam pembuatan beton mempunyai ketentuan dan standar dalam merencanakan pembuatannya. Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui dan menentukan proporsi bahan baku beton supaya dapat memenuhi kriteria dalam pengujian seperti kuat tekan beton. Dalam penelitian ini dilakukan dengan

menggunakan standar SNI 03 3449 2002. pemakaian metode SNI karena beton yang direncanakan adalah beton ringan dengan menghasilkan hasil yang akurat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{2}{3} \times Wh + \frac{1}{3} \times Wk = \dots \dots \dots Kg/m^3$$

Sehingga didapatkan kadar air bebas.

Diketahui:

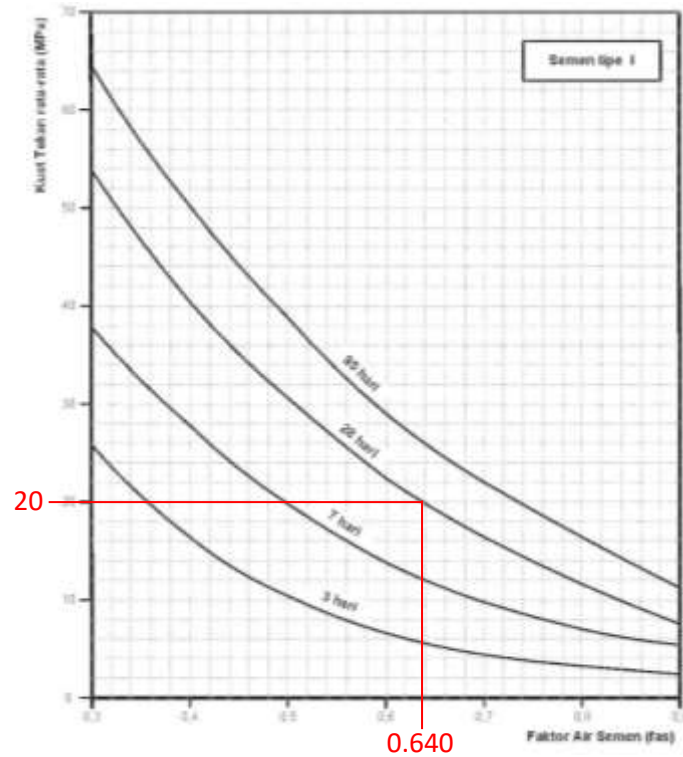
W_h adalah perkiraan jumlah air untuk agregat halus pada tabel 2.4

W_k adalah perkiraan jumlah air untuk agregat kasar pada tabel 2.4

Tabel 2. 5 Perkiraan Kadar Air (Kg/m3)

Slump (mm)		0-10	10-30	20-60	60-180
Ukuran besar butir agregat maksimum	Jenis agregat
10	Batu tak dipecahkan	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Batu tak dipecahkan	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Batu tak dipecahkan	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

Setelah kebutuhan air bebas didapat selanjutnya kita menentukan faktor air semen (fas), Harga fas didapatkan pada grafik 1 dengan cara menarik garis horizontal dari mutu rencana sampai menyentuh garis grafik 28 hari dan tarik garis secara vertical pada titik tersebut dan didapatkan nilai fas sebesar 0,640.

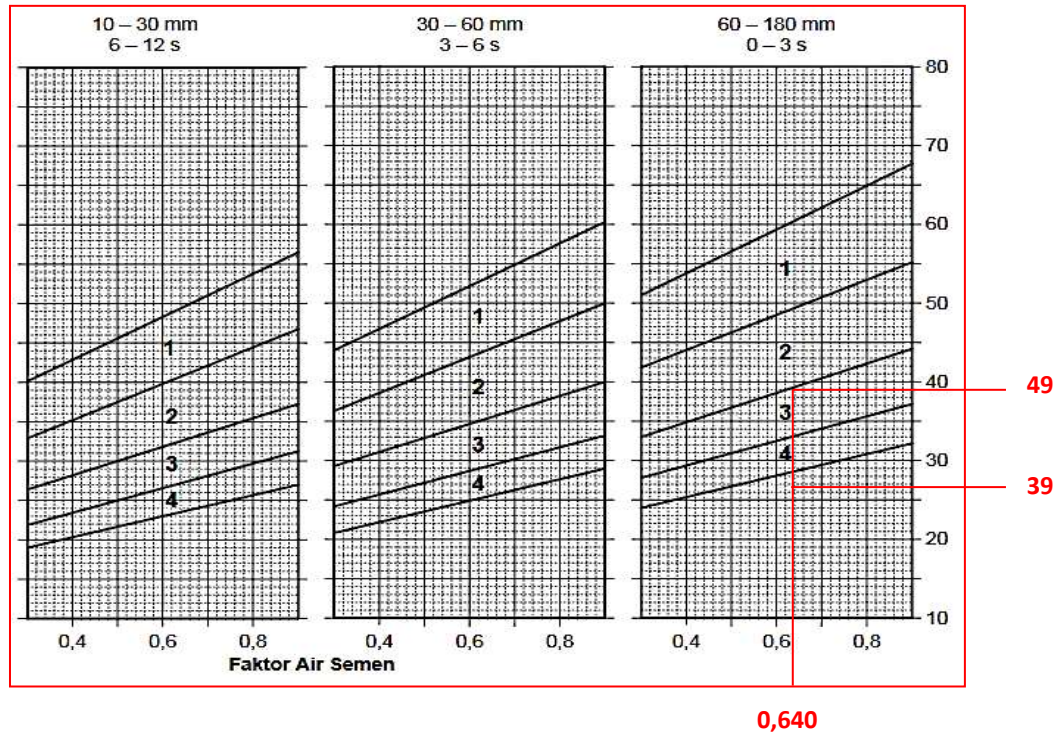


Grafik 2. 1 hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen (benda uji silinder ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm)

Selanjutnya menghitung kebutuhan semen dengan menggunakan rumus :

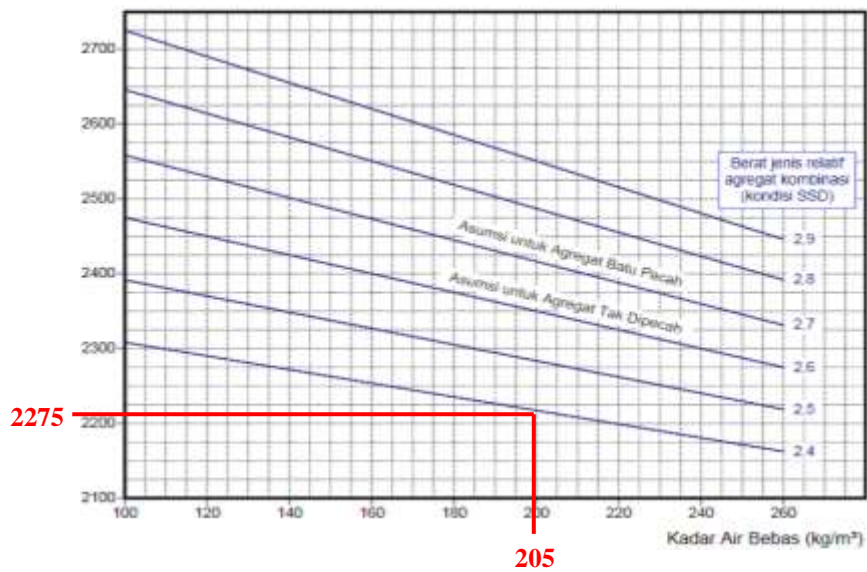
$$c = \frac{\text{kadar air bebas}}{Fas} = \frac{205}{0,640} = 320,312$$

sehingga didapat nilai kebutuhan semen sebesar 320,312 Kg/m³. Dilanjutkan dengan menentukan Prosentase agregat dipilih 49% agregat halus dan 51% agregat kasar seperti pada grafik 2 dibawah ini.



Grafik 2. 2 Prosentase pasir terhadap kadar total agregat yang dilanjutkan untuk butir maksimum 20 mm

Dengan penggunaan jumlah air 205 liter/m³ dan berat jenis agregat gabungan 2,13 nilai ini di dapat dari (49% x 2,473 (Berat Jenis Agregat Halus)) + (51% x 1,80 (Berat Jenis Agregat Kasar)) = 2,13, sehingga didapat nilai beton segar yang telah dipadatkan sebesar 2290 kg/m³ grafik 3.



Grafik 2. 3 berat isi beton basah yang telah didapatkan

2.4.1 Desain Dan Jumlah Benda Uji

Jumlah benda uji yang dibuat total 60 sampel dimana 15 untuk beton normal dan 45 sampel untuk beton yang memiliki prosentase campuran agregat halus.

dalam proses pembuatan benda uji sama halnya dengan pembuatan beton pada umumnya. Pada pembuatan sampel menggunakan cetakan silinder dengan diameter 15 cm x 30 cm, dimana jumlah sampel masing-masing 3 tiap benda uji pada setiap prosentase agregat halus karet ban, dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. 6 Jumlah Benda Uji

Agregat Halus Karet Ban Prosentase (%)					
Umur	0%	5%	10%	15%	Total
3	3	3	3	3	12
7	3	3	3	3	12
14	3	3	3	3	12
21	3	3	3	3	12
28	3	3	3	3	12
Total	15	15	15	15	60

2.5 Metode Perencanaan Ban

karet ban digunakan sebagai agregat halus yang dikombinasikan pasir palu dengan variasi Prosentase 5%, 10% dan 15%. Karet ban dalam dipotong kecil-kecil menggunakan gunting, kemudian diayak menggunakan saringan no 4,75, setelah karet ban dalam yang telah lolos ayakan maka bisa digunakan sebagai agregat halus.

2.6 Pengujian Material

2.6.1 Uji Slump

Uji Slump adalah pengujian yang dilakukan supaya dapat mengetahui seberapa kental adukan beton yang akan diproduksi. *Uji Slump* bertujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan pengerjaan beton yang dinyatakan dalam nilai tertentu. *Slump* diartikan sebagai besarnya penurunan tinggi pada permukaan atas beton yang akan diukur setelah cetakan diangkat (SNI 03-1972-2008). Dengan menggunakan gradasi saringan pada tabel sebagai berikut.

2.6.2 Perawatan beton (curing)

Perawatan Beton bertujuan untuk menjaga agar beton tidak cepat kehilangan air dan sebagai cara menjaga kelembaban/suhu beton sehingga beton dapat mencapai mutu beton yang diinginkan.

2.6.3 Pengujian isi beton

Pengujian berat isi beton dilakukan bertujuan agar mendapatkan data berat beton persatuan isi, dengan penggunaan benda uji silinder dengan diameter 150 mm dengan tinggi 300 mm adapun tujuan dari pengujian berat isi beton adalah untuk memperoleh data berat persatuan isi pada beton.

2.6.4 Pengujian Kuat Tekan Beton

kuat tekan beton ialah kuat tekan besarnya beban persatuan luas penampang, yang menyebabkan benda uji beton hancur dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. SNI 03-1974-1990

Kekuatan beton dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang dapat mempengaruhi *workability* beton yaitu:

- a. Faktor Air Semen (FAS), perbandingan antara berat air dengan berat semen dimana semakin rendah nilai FAS, maka semakin tinggi nilai kuat tekannya. Secara umum, apabila nilai FAS semakin tinggi maka mutu beton akan rendah, namun jika nilai FAS rendah tidak berarti mutu beton akan semakin tinggi. Air dalam pembuatan beton berfungsi untuk membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pengerjaan beton
- b. Umur beton dimana dengan bertambahnya umur beton, maka bertambah pula kuat tekan yang dihasilkan. Kecepatan bertambahnya kekuatan beton dipengaruhi beberapa faktor seperti FAS dan suhu perawatan. Semakin tinggi FAS maka semakin lambat kenaikan kekuatan beton dan semakin tinggi suhu perawatan maka semakin cepat kenaikan kekuatan beton.
- c. Jenis semen karena setiap jenis semen mempunyai laju kenaikan yang berbeda. Pemakaian semen pozzolan pada umur 28 hari kuat tekannya lebih rendah dibandingkan pada beton normal, tetapi setelah umur 90 hari kuat tekannya lebih tinggi.
- d. Jumlah kandungan semen dimana pada kondisi FAS yang sama beton dengan jumlah kandungan semen tertentu mempunyai nilai kuat tekan tertinggi. Bila jumlah semen yang digunakan terlalu sedikit dan jumlah air yang digunakan juga sedikit, maka adukan beton akan sulit dipadatkan karena kekurangan air sehingga kuat tekannya menjadi rendah. Jika jumlah semen yang digunakan berlebihan dan penggunaan air yang berlebihan, beton akan terlalu encer

sehingga nantinya akan menjadi berpori dan mengakibatkan rendahnya kuat tekan beton.

- e. Sifat agregat seperti gradasi, bentuk, tekstur permukaan, dan ukur

Nilai kuat tekan beton dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$f'_c = \frac{P_{maks}}{A}$$

Dengan :

f'_c : kuat tekan beton salah satu benda uji (MPa)

P_{maks} : beban tekan maksimum (N)

A : luas permukaan benda uji (mm^2)