

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Joel (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “*Compressive Strength Of Concrete Using Fly Ash And Rice Husk Ash*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan yang berlebihan pada semen sebagai bahan dalam pembuatan beton karena kontribusinya terhadap emisi Co₂ telah menyebabkan banyak penelitian yang dilakukan untuk menentukan pengganti yang sesuai untuk semen dalam campuran beton. Bahan seperti *fly ash*, terak tanur tinggi, silica fume, abu sekam padi, dan metakaolin telah diidentifikasi sebagai bahan yang paling tidak dapat digunakan sebagai pengganti semen dalam campuran beton. Dengan variasi abu terbang dan abu sekam padi ditambahkan dengan presentase penambahan 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 0%, 10%, 12,5%, 15%, kuat tekan dianalisis selama periode minimum 7 hari dan maksimum 28 hari. Ditemukan bahwa persentase penggantian Sebagian abu terbang dan abu sekam padi yang optimal untuk kuat tekan beton adalah 30% untuk abu terbang dan 7,5% untuk abu sekam padi. Dapat disimpulkan bahwa pada persentase penggantian yang tepat baik abu terbang maupun abu sekam padi, terjadi peningkatan kuat tekan beton. Hal ini menunjukkan bahwa abu terbang dan abu sekam padi memiliki potensi untuk digunakan Sebagian dalam produksi beton.

Mukti Agung W. (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Kajian Experimental Pengaruh Void Agregat Terhadap Properties Beton”. Campuran agregat dengan void minimal dalam perkerasan flexible memberikan distribusi beban yang baik kelapisan dibawahnya. Sehingga beban berat dapat di distribusikan dengan baik kelapisan bawahnya yang berkualitas lebih rendah. Penelitian dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh agregat dengan void minimal pada propertis beton. Untuk komparasi propertis antara beton yang menggunakan agregat dengan void minimal terhadap beton tanpa memperhatikan void, dan beton yang menggunakan agregat dengan void maksimal digunakan acuan mix design Department of Environment. Pengaruh agregat dengan void minimal memberikan void beton lebihkecil, meningkatkan

kuat tekan beton, dan meningkatkan kuat tarik belah betonnya dengan perbedaan yang tidak signifikan. Dari optimasi void dengan komposisi campuran 13 % agregat 0,5-1,52 % agregat 2-3, dan 35 % pasir menghasilkan void minimal sebesar 26,85 %. Penyerapan pada beton dengan void minimal lebih rendah dibandingkan beton normal dan beton dengan void maksimal, dengan perbedaan yang tidak signifikan. Kuat tekan dan kuat tarik belah yang dihasilkan oleh beton dengan void minimal lebih tinggi, dibandingkan dengan beton normal maupun beton dengan void maksimal walaupun dengan perbedaan yang tidak signifikan. Peningkatan kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton dipengaruhi oleh void beton, ini di buktikan dengan semakin menurun void beton maka kuat tekan dan kuat tarik belah beton semakin meningkat, sebaliknya semakin meningkat void beton maka kuat tekan dan kuat tarik belah beton semakin menurun.

Rahmawati et al., (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Penambahan Kerang Laut Terhadap Kuat Tekan Beton”. Beton adalah salah satu bahan bangunan yang paling banyak digunakan saat ini dalam hal konstruksi fisik. Beton terbuat dari campuran agregat halus, agregat kasar, semen, dan air dengan perbandingan tertentu, seperti serta bahan-bahan yang biasanya ditambahkan ke dalam campuran beton selama atau pada saat pencampuran, untuk mengubah sifat-sifat beton menjadi membuatnya lebih cocok dalam pekerjaan tertentu dan lebih ekonomis, bisa juga ditambahkan dengan bahan campuran tertentu lainnya sesuai kebutuhan jika dianggap perlu. Cangkang kerang dapat digunakan untuk campuran beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penambahan agregat kasar cangkang kerang dalam campuran beton dapat mempengaruhi sifat mekanik beton. Benda uji yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm, yang terdiri dari beton tambahan agregat kasar dan halus dengan persentase substitusi cangkang kerang 0%, 15%, dan 20% dengan jumlah sampel sebanyak 9, dengan mutu beton yang direncanakan K-225. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan cangkang kerang laut dalam meningkatkan kuat tekan beton adalah lebih baik digunakan sebagai agregat

halus dari pada agregat kasar. Penggunaan kerang laut sebagai pengganti agregat halus mencapai hasil maksimal pada komposisi 20%.

B. Definisi Beton

Beton merupakan bahan konstruksi yang tersusun dari beberapa bahan konstruksi yang tersusun dari beberapa bahan antara lain semen portland, udara, agregat kasar (pecah), dan agregat halus (pasir). Campuran ini kemudian dicampur hingga mencapai konsistensi yang tepat dan dibiarkan mengeras menjadi suatu material yang kuat dan tahan terhadap tekanan. Karena sifatnya yang tahan lama dan kokoh, beton sering digunakan dalam konstruksi untuk membuat berbagai macam struktur termasuk jalan, gedung, jembatan, dan struktur lainnya.

Kandungan isi beton antara lain 1%-2% rongga udara, 25%-40% pasta semen, dan 60%-75% agregat (kasar dan halus). Penting untuk mempelajari karakteristik dari masing-masing bahan penyusun beton. Kekuatan beton akan semakin bertambah seiring bertambahnya umur. Karakteristik kuat tekan beton maksimum ketika beton sudah mencapai umur 28 hari dengan kekuatan beton akan naik dengan cepat atau linier sampai umur beton 28 hari.

C. Material Penyusun Beton

1. Semen *Portland*

Semen *Portland* merupakan semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain.

Tipe semen Portland menurut SNI 15-2049-2004, sebagai berikut:

- a. Jenis 1 : Semen Portland untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis lain.

- b. Jenis II : Semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang.
- c. Jenis III : Semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi pada tahap permulaan setelah pengikatan terjadi.
- d. Jenis IV : Semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan kalor hidrasi yang rendah
- e. Jenis V : Semen Portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan yang tinggi terhadap sulfat.

2. Agregat

Agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir, atau mineral lainnya baik berupa hasil alam maupun hasil buatan.

a. Agregat Halus

Menurut SNI 03-2847-2002, agregat halus adalah agregat isi yang berupa pasir alam hasil disintegrasi alam dari batuan (*natural sand*) atau berupa pasir buatan yang dihasilkan dari alat-alat pemecah batuan (*artificial sand*) besar butir maksimum agregat halus 4,76mm.

Persyaratan agregat halus secara umum adalah sebagai berikut:

- 1) Agregat halus terdiri dari butir-butir tajam dan keras
- 2) Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur melampaui 5% (terhadap berat kering), maka pasir harus dicuci.
- 3) Pasir tidak boleh mengandung zat organik yang dapat mengurangi mutu.

Tabel 2. 1 Gradasi Agregat Halus

Ukuran Saringan Ayakan				% Lolos Saringan /Ayakan			
				Pasir Kasar	Pasir Sedang	Pasir Agak Halus	Pasir Halus
Mm	SNI	ASTM	Inch	Gradasi no. 1	Gradasi no. 2	Gradasi no. 3	Gradasi no. 4
9,5	9,6	3/8 in	0,375	100-100	100-100	100-100	100-100
4,75	4,8	No. 4	0,187	90-100	90-100	90-100	95-100
2,36	2,4	No. 8	0,0937	60-95	75-100	85-100	95-100
1,18	1,2	No. 16	0,0469	30-70	55-90	75-100	90-100
0,6	0,6	No. 30	0,0234	5-34	35-59	60-79	80-100
0,3	0,3	No. 50	0,0117	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0,15	No.100	0,0059	0-10	6-10	0-10	0-50

Sumber: SNI 03-2834-2002

b. Agregat kasar

Agregat kasar didefinisikan sebagai butiran yang tertahan saringan 4,75mm. Agregat kasar mempengaruhi kekuatan akhir beton keras dan daya tahannya terhadap disintegrasi beton, cuaca, dan efek-efek perusak lainnya.

1) Syarat fisik agregat kasar:

- a) Kadar lumpur, maksimal 1%
- b) Bagian yang hancur bila diuji dengan menggunakan mesin *Los Angeles*, tidak boleh lebih dari 27% berat
- c) Besar butir agregat maksimum, tidak boleh lebih besar dari 1/5 jarak terkecil bidang-bidang samping dari cetakan, 1/3 tebal pelat atau 3/4 dari jarak bersih minimum tulangan.
- d) Kekerasan yang ditentukan dengan menggunakan bejana Rudellof tidak boleh mengandung bagian hancur yang tembus ayakan 2 mm lebih dari 16% berat.
- e) Bagian butir yang Panjang dan pipih, maksimum 20% berat, terutama untuk beton yang mutu tinggi.

2) Syarat Kimia

- a) Kekekalan terhadap Na_2SO_4 bagian yang hancur, maksimum 12% berat, dan kekekalan terhadap MgSO_4 bagian yang hancur, maksimum 18%.
- b) Kemampuan bereaksi terhadap alkali harus negative sehingga tidak berbahaya.

Tabel 2. 2 Gradasi Agregat Kasar

Saringan Ayakan				% Lolos Saringan/Ayakan		
				Ukuran Maks.	Ukuran Maks.	Ukuran Maks.
Mm	SNI	ASTM	Inch	10 mm	20 mm	40 mm
75	78	3 in	3			100 - 100
37,5	38	1 ½ in	1,5		100 - 100	95 - 100
19	19	¾ in	0,75	100 -100	95 - 100	35 - 70
9,5	9,6	⅜ in	0,375	50 - 85	30 - 60	10 - 40
4.75	4,8	No.4	0,187	0 - 10	0 -10	0 - 5

Sumber: SNI 03-2834-2002

3. Air

Ilmu pengetahuan alam dan kimia mendefinisikan air sebagai senyawa kimia dengan rumus H_2O , terdiri dari dua atom hydrogen dan satu atom oksigen. Merupakan zat yang sangat penting dalam kimia kehidupan dan memiliki sifat-sifat unik, seperti kemampuan untuk menahan panas dengan baik, pelarut universal, dan memiliki kepadatan tertinggi pada suhu 4°C .

Menurut SNI 03-2847-2002, terdapat syarat air yang digunakan dalam proses pencampuran beton sebagai berikut:

- a. Air yang digunakan pada campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan-bahan merusak yang mengandung oli, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan-bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulangan.
- b. Air pencampur yang digunakan beton prategang atau beton yang di dalamnya tertanam logam aluminium, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung ion klorida dalam jumlah yang membahayakan.

- c. Air yang tidak dapat diminum tidak boleh digunakan pada beton, kecuali dengan ketentuan sebagai berikut:
- 1) Pemilihan proporsi campuran beton harus didasarkan pada campuran beton yang menggunakan air dari sumber yang sama.
 - 2) Hasil pengujian pada umur 7 dan 28 hari pada kubus uji mortar yang dibuat dari adukan dengan air yang tidak dapat diminum harus mempunyai kekuatan sekurang-kurangnya sama dengan 90% dari kekuatan benda uji yang dibuat dengan air yang dapat diminum. Perbandingan uji kekuatan tersebut harus dilakukan pada adukan serupa, terkecuali pada air pencampur, yang dibuat dan diuji sesuai dengan “Metode uji kuat tekan untuk mortar semen hidrolis (Menggunakan specimen kubus dengan ukuran sisi 50 mm)” (ASTM C 109).

D. Serbuk Cangkang Telur

— Cangkang telur mengandung kalsium karbonat yang dapat berpotensi memberikan kontribusi pada kekuatan beton. Namun, ada beberapa pertimbangan dan tantangan yang perlu diperhatikan, sebagai berikut:

a. Ukuran Partikel

Serbuk cangkang telur harus dihancurkan menjadi partikel-partikel yang sangat halus untuk memastikan distribusi yang merata dalam campuran beton.

b. Kualitas dan Komposisi

Jumlah serbuk cangkang telur yang ditambahkan harus diukur secara hati-hati. Terlalu banyak atau terlalu sedikit dapat mempengaruhi sifat-sifat mekanis beton.

c. Pengujian

Sebelum mengimplementasikan serbuk cangkang telur dalam produksi beton secara massal, penting untuk melakukan uji laboratorium untuk memahami dampaknya terhadap kekuatan, ketahanan, dan sifat lain dari beton.

d. Efek Pengeringan

Cangkang telur mengandung air dan ketika digunakan dalam jumlah besar, dapat mempengaruhi rasio air-semen dalam campuran beton.

E. Serbuk Cangkang Keong Sawah

Cangkang keong sawah mengandung kalsium karbonat yang dapat memberikan kontribusi pada kekuatan beton. Meskipun demikian, ada beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam campuran beton, sebagai berikut:

a. Stabilitas dan Pengaruh Lingkungan

Stabilitas serbuk cangkang keong sawah dan pengaruhnya terhadap sifat beton dalam jangka Panjang, termasuk dalam kondisi lingkungan yang berbeda dan perlu diperhatikan.

b. Ukuran Partikel

Serbuk cangkang keong sawah harus dihancurkan menjadi partikel-partikel yang sangat halus untuk memastikan distribusi yang merata dalam campuran beton.

c. Pengujian

Perlu dilakukan pengujian dan evaluasi laboratorium untuk memahami dampaknya terhadap kekuatan, ketahanan, dan sifat lain dari beton.

d. Kandungan Kimia

Penggunaan serbuk cangkang keong sawah dapat memberikan tambahan kalsium kedalam campuran beton.

F. Nilai Slump

Slump adalah salah satu pengukuran reologi atau kemudahan aliran dari campuran beton segar. Nilai slump digunakan untuk mengukur kekentalan campuran beton yang dapat mempengaruhi proses pengecoran dan penempatan beton. Nilai slump diukur dalam satuan milimeter (mm) dan biasanya digunakan sebagai indicator kemudahan pepadatan dan penyebaran beton di lapangan. Umumnya nilai slump yang lebih tinggi dapat menunjukkan campuran beton yang lebih mudah diaplikasikan dan dipadatkan, tetapi juga

mengindikasikan rasio air-semen yang tinggi, yang dapat berdampak negatif pada kekuatan beton.

Penetapan nilai slump untuk berbagai pengerjaan beton dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. 3 Nilai Slump Untuk Berbagai Macam Struktur

Uraian	Nilai Slump	
	Maksimum	Minimum
Dinding, pelat pondasi dan pondasi telapak bertulang	12,5	5,0
Pondasi telapak tidak bertulang, kaison dan konstruksi dibawah tanah	9,0	2,5
Pelat, balok, kolom, dan dinding	15,0	7,5
Perkerasan Jalan	7,5	5,0
Pembetonan missal (beton masa)	7,5	2,5

Sumber: PBI-1971

G. Mutu Beton

Beton juga memiliki beberapa jenis mutu beton diantaranya adalah mutu beton rendah yang mempunyai kuat tekan kurang dari 20 MPa, mutu beton sedang dengan kuat tekan antara 21 MPa – 40 MPa, dan mutu beton tinggi dengan kuat tekan lebih dari 41 MPa. (SNI 03-6468-2000).

Beton mutu K-313 adalah jenis beton dengan kuat tekan sekitar 26 MPa dan berat tekan sekitar 313 kg/cm². Campuran beton K-313 terdiri dari komponen seperti semen, pasir, split, dan udara dengan perbandingan tertentu. Untuk membuat beton K-313, per 1 meter kubik diperlukan komposisi seperti 313 kg semen, 626 kg pasir, 1093 kg split/kerikil, dan 189 liter air.

Beton mutu K-313 cocok digunakan untuk proyek konstruksi yang memerlukan mutu beton yang tinggi, seperti struktur bangunan, jembatan, jalan tol, apartemen, dan proyek skala besar lainnya. Beton K-313 memiliki kuat tekan yang tinggi, sesuai untuk proyek konstruksi yang memerlukan daya tahan yang tinggi. Proses pembuatan beton K-313 memerlukan perencanaan yang tepat dan campuran material yang teliti untuk memastikan kualitas beton yang dihasilkan sesuai standar.

H. Kuat Tekan

Kuat tekan beton adalah kemampuan beton untuk menahan beban tekan tertentu. Ini merupakan sifat terpenting dalam kualitas beton karena digunakan untuk struktur menahan beban berat seperti kolom, balok, dan pondasi. Terdapat tiga jenis kekuatan betony aitu tekan, tarik, dan lentur. Kuatnya tekan beton ditentukan oleh perbandingan semen dan harus mampu menahan gaya desak dan tarik. Proses pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan mengacu pada standar tertentu seperti SNI-1974-2011. Faktor-faktor yang memperngaruhi kuat tekan beton meliputi pemadatan beton segar, umur beton, cara perawatan, jenis semen, jumlah semen, dan kualitas agregat.

I. Uji Gradasi

Uji gradasi dimaksudkan sebagai pegangan dalam pemeriksaan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan saringan. Tujuan dari uji gradasi ini yaitu untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butiran baik agregat halus maupun agregat kasar, dengan distribusi diperoleh dalam tabel atau grafik. Metode pengujian mencakup jumlah dan jenis-jenis baik agregat halus maupun agregat kasar. Hasil pengujian analisis saringan dapat digunakan sebagai penyelidikan quart agregat dan perencanaan campuran dan pengendalian mutu beton. Untuk analisis saringan agregat merupakan penentuan persentase berat butiran agregat yang lolos dari satu set saringan kemudian angka-angka persentase digambarkan pada grafik pembagian butir.

J. Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat

Tujuan dari pengujian berat jenis dan penyerapan air adalah untuk mengetahui berat jenis dan penyerapan air pada agregat halus dan agregat kasar dengan ukuran butirannya lebih besar dari 4,75 mm (saringan nomor 4). Untuk berat jenis dapat digambarkan dengan berat jenis kering oven, berat jenis dengan kondisi kering permukaan (SSD), dan penyerapan air berdasarkan pada kondisi agregat direndam menggunakan air selama (24+4) jam. Cara pengujian

ini tidak dimaksudkan untuk digunakan dalam pengujian agregat ringan. (SNI 03-1969-2008).

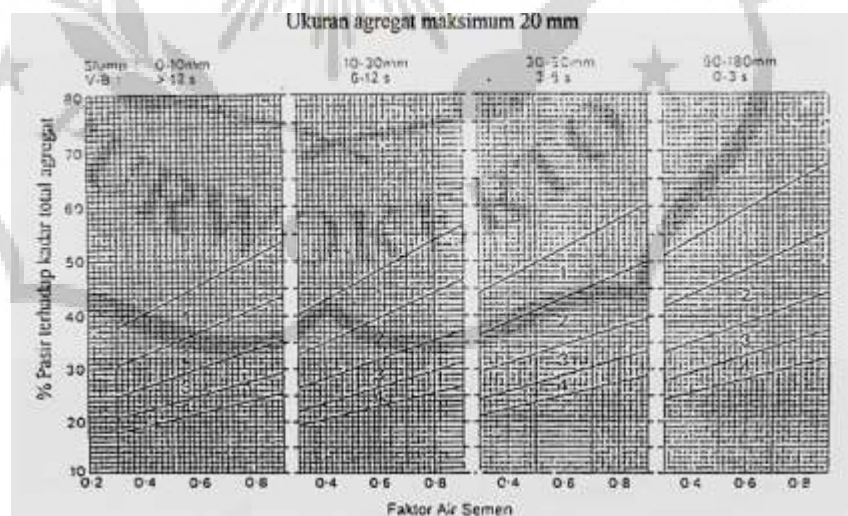
K. Uji Kadar Lumpur Agregat

Pengujian kadar lumpur agregat merupakan langkah penting dalam konstruksi beton untuk memastikan kualitas material yang digunakan. Terdapat standar kadar lumpur yang diizinkan untuk agregat halus yaitu kadar lumpur maksimal yang diperbolehkan adalah 5%. Kadar lumpur yang berlebih dalam agregat halus dapat menurunkan kekuatan beton dan mengganggu kualitas beton yang direncanakan. Oleh karena itu, untuk menjaga kadar lumpur tetap sesuai dengan standar sangat penting untuk menciptakan beton berkualitas dengan kekuatan tekan yang tinggi.

L. Mix Design

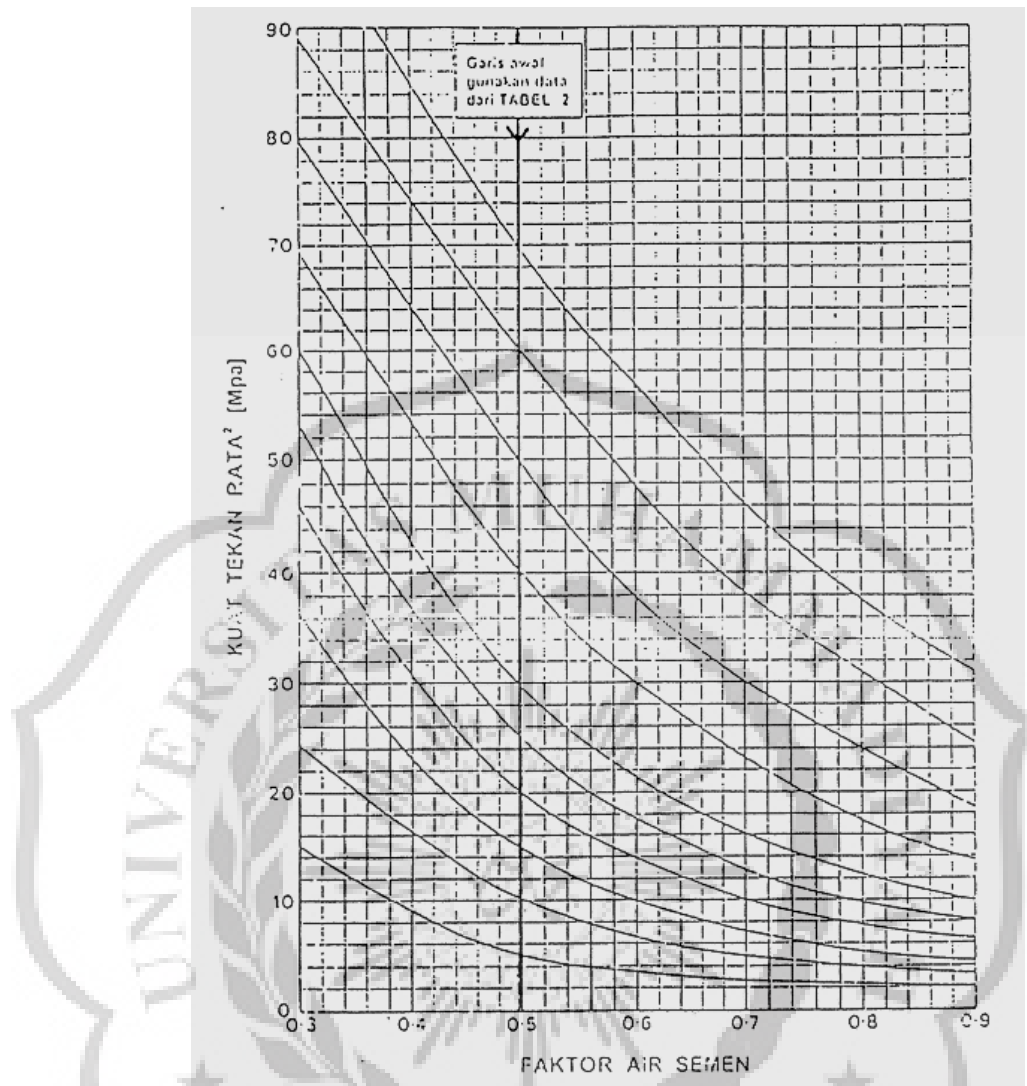
Metode yang digunakan untuk campuran beton ini adalah menggunakan SNI 03-2834-2002. Adapun langkah-langkah dalam menggunakan metode ini, sebagai berikut:

1. Menentukan nilai FAS dengan persentase agregat halus yang sudah diketahui dengan melihat gambar proporsi agregat halus berikut ini:



Gambar 2. 1 Proporsi Agregat Halus

2. Menentukan kuat tekan perkiraan pada umur beton yang diambil.



Gambar 2. 2 Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen

3. Menentukan jenis semen Portland

Menurut SNI 15-2049-1994 semen portland dibedakan menjadi lima jenis yaitu tipe I, II, III, IV, dan V. Tipe I merupakan jenis semen yang biasa, sedangkan tipe III merupakan jenis semen yang dipakai untuk struktur yang menuntut persyaratan. Semen portland yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen portland tipe I.

4. Menentukan jenis agregat

Agregat kasar maupun agregat halus ditetapkan apakah berupa alami atau batu pecah. Pada penelitian ini menggunakan agregat kasar batu pecah dan agregat halus alami.

5. Menghitung kadar semen

Untuk memperkirakan jumlah air pengaduk menggunakan tabel berikut ini:

Tabel 2. 4 Perkiraan Kebutuhan Air Bebas (Kg/m^3)

Slump (mm)		0-10	10-30	30-60	60-180
Vebe time (s)		>12	6-12	3-6	0-3
Maximum size of aggregate (mm)	Type of aggregate				
10	Uncrushed	150	180	205	225
	Crushed	180	205	230	250
20	Uncrushed	135	160	180	195
	Crushed	170	190	210	195
40	Uncrushed	115	140	160	175
	Crushed	155	175	190	205

Sumber: SNI 03 2834-2002

Karena campuran terdiri dari dua jenis agregat alami dan agregat pecah maka untuk menghitung kadar semen menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{2}{3} W_f + \frac{1}{3} W_c$$

Dimana:

W_f = perkiraan kadar air bebas untuk agregat halus

W_c = perkiraan kadar air bebas untuk agregat kasar

6. Menentukan nilai slump

Nilai slump beton adalah ukuran yang menunjukkan kemampuan beton segar sebelum pengecoran. Nilai slump diukur dengan cara mengisi beton segar ke dalam corong baja berupa kerucut, kemudian corong ditarik ke atas sehingga beton meleleh ke bawah, dan besar penurunan permukaan beton diukur sebagai nilai slump. Semakin besar nilai slump, semakin encer beton segar dan semakin mudah dikerjakan.

Nilai slump yang diinginkan dapat diperoleh dari berbagai macam struktur bisa diperlihatkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. 5 Nilai Slump Untuk Berbagai Macam Struktur

Uraian	Nilai Slump	
	Maksimum	Minimum
Dinding, pelat pondasi dan pondasi telapak tidak bertulang	12,5	5,0
Kaisan dan konstruksi dibawah tanah	9,0	2,5
Pelat, balok, kolom, dan dinding	15,0	7,5
Perkerasan jalan	7,5	5,0
Pembetonan missal (beton masa)	7,5	2,5

Sumber : PBI-1971

7. Menentukan daerah gradasi agregat halus

Pengujian gradasi agregat halus mengacu pada SNI 03-2834-2002. Tujuan dari pengujian agregat halus adalah untuk mendapatkan gradasi ukuran butiran pada agregat halus. Berdasarkan gradasinya diperoleh hasil analisis saringan agregat halus yang diklasifikasikan menjadi empat daerah. Penentuan daerah didasarkan atas grafik gradasi pada tabel berikut:

Tabel 2. 6 Batas Gradasi Agregat Halus

Lubang ayakan (mm)	Persen butir yang lewat ayakan			
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
9,5	100	100	100	100
4,75	90-100	90-100	90-100	95-100
2,36	60-95	75-100	85-100	95-100
1,18	30-70	5-90	75-100	90-100
0,6	15-34	35-59	60-79	80-90
0,3	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	1-10	1-10	1-10	0-15

Sumber : SNI 03-2834-2002

8. Menentukan persentase agregat halus dan agregat kasar

Nilai persentase berat agregat halus dan agregat kasar diperlukan untuk menghasilkan gradasi agregat campuran yang mempunyai kualitas baik.

9. Menentukan berat jenis agregat campuran

Untuk menentukan berat jenis agregat campuran dapat dihitung dengan rumus berikut ini:

$$B_j \text{ campuran} = (b_j \cdot \text{Agregat halus} + b_j \cdot \text{Agregat kasar}) / 2 \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

B_j Campuran = berat jenis agregat campuran (kg/m^3)

B_j agregat halus = berat jenis agregat halus (kg/m^3)

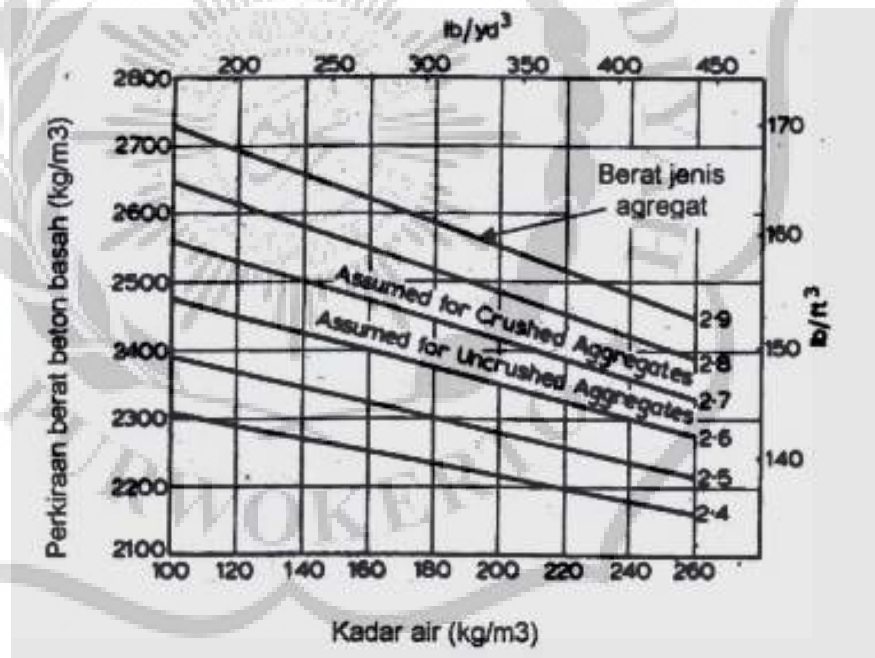
B_j agregat kasar = berat jenis agregat kasar (kg/m^3)

P = persentase agregat halus terhadap agregat kasar(%)

K = persentase agregat kasar terhadap agregat halus(%)

10. Menentukan berat jenis beton

Untuk menentukan berat jenis beton dapat digunakan data berat jenis campuran dan kebutuhan air tiap m^3 , setelah itu kemudian data dimasukkan dalam gambar berikut ini:



Gambar 2. 3 Hubungan Kandungan Air, Berat Jenis Agregat Campuran dan Berat Beton