

ANALISA AGREGAT TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA PEMBANGUNAN JALAN ISIMU-PAGUYAMAN METODE PAVING RIGID

Disusun Oleh :

Salihun Djakaria
Mahasiswa Teknik Sipil
STITEK Bina Taruna Gorontalo
INDONESIA
Salihun.djakaria@yahoo.co.id

ABSTRAK

Perkerasan jalan beton semen portland atau lebih sering disebut perkerasan kaku atau juga disebut *rigid pavement*, terdiri dari pelat beton semen portland dan lapisan pondasi diatas tanah dasar. Perkerasan beton yang kaku dan memiliki *modulus elastisitas* yang tinggi, akan mendistribusikan beban terhadap bidang area tanah yang cukup luas, sehingga bagian terbesar dari kapasitas struktur perkerasan diperoleh dari lapisan-lapisan tebal pondasi bawah, pondasi dan lapisan permukaan. Karena yang paling penting adalah mengetahui kapasitas struktur yang menanggung beban, maka faktor yang paling diperhatikan dalam perancangan perkerasan jalan beton semen portland adalah kekuatan beton itu sendiri.

Agregat merupakan bahan utama penyusun beton yang harus memperhatikan variabel-variabel dari kualitas beton. Adapun variabel-variabel yang harus diperhatikan untuk mendapatkan kualitas beton yang diinginkan diantaranya: kadar air, kadar lumpur, berat jenis, berat isi, gradasi agregat, dan permukaan agregat. Sehingga perlu adanya penelitian terhadap agregat itu sendiri.

Berdasarkan hasil kuat tekan beton maka nilai kuat tekan beton yang diperoleh yaitu 188,675 kg/cm² tidak memenuhi kuat tekan yang direncanakan yakni 350 kg/cm².

Kata Kunci : *Beton, Kualitas Agregat, Kuat Tekan Beton*

1. PENDAHULUAN

Beton yang digunakan sebagai struktur dalam konstruksi teknik sipil dapat dimanfaatkan untuk banyak hal. Dalam teknik sipil, struktur beton di gunakan untuk bangunan pondasi, kolom, balok, pelat atau pelat cangkang. Dalam teknik sipil hidro, beton digunakan untuk bangunan air seperti bendung, bendungan, saluran, dan drainase perkotaan. Beton juga digunakan dalam teknik sipil transportasi untuk pekerjaan *Rigid Pavement* (lapis keras permukaan yang kaku), saluran samping, gorong-gorong, dan lainnya. Jadi, beton hampir digunakan dalam semua aspek ilmu teknik sipil. Artinya, semua struktur dalam teknik sipil akan menggunakan beton, minimal dalam pekerjaan pondasi.

Jalan Raya merupakan salah satu alternatif yang menghubungkan akses Ruas jalan Isimu – Paguyaman menuju ke selatan. Untuk menunjang hal tersebut diperlukan perencanaan dan pembangunan jalan akses

agar fasilitas lalu lintas tersebut benar-benar berfungsi sebagai prasarana transportasi yang memadai baik dari segi pelayanan, keamanan, maupun keselamatan bagi pengguna jalan.

Sehubungan dengan banyaknya kendaraan yang melintasi daerah tersebut baik mobil, truk, mobil pengangkut barang, sehingga daerah tersebut rawan akan kemacetan dan kurang kenyamanan. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka jalan dengan perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah alternatif perencanaan jalan yang tepat untuk meningkatkan kualitas dari kenyamanan dan ketahanan jalan. Selain itu, tujuan dibangunnya Jalan adalah untuk mempersingkat jarak dan waktu tempuh.

Adapun untuk perkerasan jalan beton semen portland atau lebih sering disebut perkerasan kaku atau juga disebut *rigid pavement*, terdiri dari pelat beton semen portland dan lapisan pondasi diatas tanah dasar. Perkerasan beton yang kaku dan

memiliki *modulus elastisitas* yang tinggi, akan mendistribusikan beban terhadap bidang area tanah yang cukup luas, sehingga bagian terbesar dari kapasitas struktur perkerasan diperoleh dari lapisan-lapisan tebal pondasi bawah, pondasi dan lapisan permukaan. Karena yang paling penting adalah mengetahui kapasitas struktur yang menanggung beban, maka faktor yang paling diperhatikan dalam perancangan perkerasan jalan beton semen portland adalah kekuatan beton itu sendiri.

Jalan beton yang didesain dan dikonstruksi dengan baik mempunyai usia konstruksi yang panjang dan biaya pemeliharaan yang rendah. Kualitas dari penggunaannya telah diperbandingkan dengan aspal yang terbaik atau jalan macadam.

Agar hasil akhir yang diperoleh memuaskan, dibutuhkan pengenalan yang mendalam mengenai sifat-sifat yang berkaitan dengan suatu bahan yakni bahan-bahan penyusun beton tersebut. Kinerja yang menjadi perhatian penting para perencanaan struktur ketika merencanakan struktur yang menggunakan beton ada dua: kekuatan tekan dan kemudahan pengerjaan. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti beton terdahulu menghasilkan suatu kontradiksi. Untuk menghasilkan beton dengan kekuatan tekan tinggi, penggunaan air atau faktor air terhadap semen dalam pengerjaan haruslah kecil. Sayangnya, hal tersebut akan menyebabkan kesulitan dalam pengerjaan.

Masalah yang dihadapi oleh seorang perencana adalah bagaimana merencanakan komposisi dari bahan-bahan penyusun beton tersebut agar dapat memenuhi spesifikasi teknik yang ditentukan.

Sampai saat ini beton masih menjadi pilihan utama dalam pembuatan struktur. Selain karena kemudahan dalam mendapatkan material penyusunannya, hal itu juga disebabkan oleh penggunaan tenaga yang cukup besar sehingga dapat mengurangi masalah penyediaan lapangan kerja. Selain dua kinerja utama yang telah disebutkan di atas, yaitu kekuatan tekan yang tinggi dan kemudahan pengerjaannya, kelangsungan proses pengadaan beton pada proses produksinya juga menjadi salah satu hal yang dipertimbangkan.

Tiga kinerja yang dibutuhkan dalam pembuatan beton adalah: 1.) memenuhi kriteria konstruksi yaitu dapat dengan mudah dikerjakan dan dibentuk serta mempunyai nilai ekonomis, 2.) kekuatan tekan, 3.) durabilitas atau keawetan.

Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Walaupun dalam beton terdapat tegangan tarik yang kecil, diasumsikan bahwa semua tegangan tekan didukung oleh beton tersebut. Penentuan kekuatan tekan dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan dan benda uji berbentuk kubus dengan prosedur uji SNI pada umur 28 hari.

Pengujian beton keras terutama dimaksudkan untuk mengetahui kekuatan tekan karakteristik dari beton tersebut (f'_c). Pengujian ini dilakukan dengan membuat bentuk uji berbentuk kubus pada umur tertentu.

1. Gambaran Umum

Secara umum kita melihat bahwa pertumbuhan atau perkembangan industri konstruksi di Indonesia cukup pesat, meskipun harus masalah krisis ekonomi. Hampir 60 % material yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi adalah beton (*concrete*), yang pada umumnya dipadukan dengan baja (*composite*) atau jenis lainnya. Konstruksi beton dapat dijumpai dalam pembuatan gedung-gedung, jalan (*rigid pavement*), bendung, saluran, dan lainnya yang secara umum dibagi menjadi dua yakni untuk konstruksi bawah (*under structure*) maupun konstruksi atas (*upper structure*).

Beton merupakan fungsi dari bahan – bahan yang penyusunannya yang terdiri dari bahan semen hidrolis (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixture atau additive*). Untuk mengetahui dan mempelajari perilaku elemen gabungan (bahan-bahan penyusun beton), kita memerlukan pengetahuan mengenai karakteristik masing-masing komponen. Navy mendefinisikan beton sebagai sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya. Dengan demikian, masing-masing

komponen tersebut perlu dipelajari sebelum mempelajari beton secara keseluruhan. Perencanaan (engineer) dapat mengembangkan pemilihan material yang layak komposisinya sehingga diperoleh beton yang efisien, memenuhi ketentuan batas yang disyaratkan oleh perencana dan memenuhi persyaratan *serviceability* yang dapat diartikan juga sebagai pelayanan yang handal dengan memenuhi kriteria ekonomi.

Agar dapat merancang kekuatannya dengan baik, artinya dapat memenuhi kriteria aspek ekonomi yaitu rendah dalam biaya dan memenuhi aspek teknik yaitu memenuhi kekuatan struktur. Perancangan beton harus memenuhi kriteria perancangan standar yang berlaku diantaranya standar SNI.

Beton atau beton semen, baik beton bertulang maupun beton tak bertulang, banyak digunakan untuk konstruksi jalan raya sebagai bangunan pelengkap jalan, bangunan drainase jalan, dan jembatan serta untuk lapis perkerasan kaku (*rigid pavement*). Beton adalah hasil dari campuran komposisi yang menghasilkan benda padat dan kuat. Adapun sifat-sifat beton sebagai berikut: menghasilkan permukaan yang keras, tahan terhadap gerusan, mempunyai kuat tekan yang tinggi, dan tahan terhadap cuaca dan bebas korosi.

: 4 -5) beton didefinisikan sebagai campuran semen portland atau sembarang semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa menggunakan bahan tambahan. Macam dan jenis beton menurut bahan pembentuknya adalah beton normal, bertulang, pracetak, pra-tekan, beton ringan, beton tanpa tulangan, beton fiber dan lainnya.

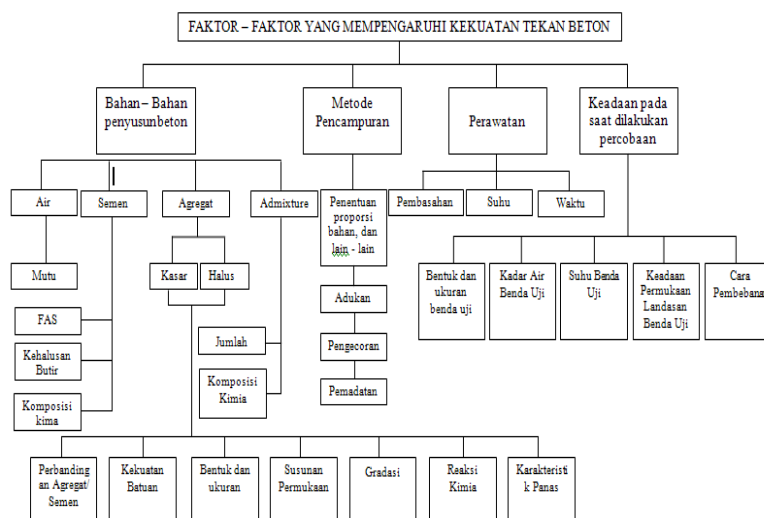
Proses awal terjadinya beton adalah pasta semen yaitu proses hidrasi antara air dengan semen, selanjutnya jika ditambahkan dengan agregat halus menjadi mortar dan jika tambahan dengan agregat kasar menjadi beton. Penambahan material lain akan membedakan jenis beton, misalnya yang ditambahkan adalah tulangan baja akan terbentuk beton bertulang. Proses terbentuknya beton dapat dilihat pada gambar 2.1.

Beberapa pengertian dan definisi menurut Pedoman Beton 1989 *Draft Konsensus* sebagai berikut :

- Pasta Semen : Campuran antara air dan semen
- Mortar : Pasta semen ditambah dengan agregat halus
- Beton : Campuran semen portland atau sembarang semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa menggunakan bahan tambahan.
- Beton normal : Beton yang menggunakan agregat normal

a. Terminologi

Menurut pedoman Beton 1989, *Draft Konsensus* (SKBI.1.4.53, 1989



Sumber: Buku Teknologi Beton, hal-139

Gambar 2.2 Faktor – faktor yang mempengaruhi kekuatan beton

- Beton bertulang : Beton yang menggunakan tulang dengan jumlah dan luas tulangan tidak kurang dari nilai minimum yang disyaratkan.

b. Umur Beton

Kekuatan tekan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton. Kekuatan beton akan naiknya secara cepat (linier) sampai umur 28 hari, tetapi setelah itu kenaikannya akan kecil. Kekuatan tekan beton pada kasus-kasus tertentu terus akan bertambah sampai beberapa tahun dimuka. Biasanya kekuatan tekan rencana beton dihitung pada umur 28 hari. Untuk struktur yang menghendaki kekuatan awal tinggi, maka campuran dikombinasikan dengan semen khusus atau ditambah dengan bahan tambah kimia dengan tetap menggunakan jenis semen tipe I. Laju kenaikan umur beton sangat tergantung dari penggunaan bahan semen karena semen cenderung secara langsung memperbaiki kinerja tekannya.

c. Kekuatan Tekan Beton (f^c)

Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Kekuatan beton dinotasikan sebagai berikut (PB:1989:16).

- F^c = Kekuatan tekan beton yang disyaratkan (Mpa).
- F_{ck} = Kekuatan tekan beton yang didapatkan dari hasil uji kubus 150 mm atau dari silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm (Mpa)
- F_c = Kekuatan tarik dari hasil uji belah silinder beton (Mpa)
- F^{cr} = Kekutan tekan beton rata-rata yang dibutuhkan, sebagai dasar pemilihan perancangan campuran beton (Mpa).
- S = Deviasi Standar (s) (Mpa).

d. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan tekan beton

Beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan tekan beton dapat dilihat pada gambar 2.2 ada empat bagian utama yang mempengaruhi mutu dari kekuatan beton tersebut, yaitu: (1) proporsi bahan-bahan penyusunan, (2) metode perancangan, (3) perawatan, dan (4) keadaan pada saat pengecoran dilaksanakan, yang terutama dipengaruhi oleh lingkungan setempat (Ulasan PB, 1989:31).

3.1 Profil Lokasi

Isimu adalah sebuah kawasan yang berada di Kecamatan Tibawa, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Kawasan Isimu merupakan kawasan yang dimana aktifitas masyarakat sekitarnya, jalur darat sebagai lintas antar kota dan Provinsi Gorontalo, juga sebagai penghubung jalan antara Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah hingga Sulawesi Selatan.

Dari kondisi geografisnya, Isimu terletak jalur utama daratan Gorontalo dan menjadi penghubung ke daerah lain. Misalnya dari arah Timur, jalur utama menuju Limboto-Kota Gorontalo dan pusat pemerintahan, dari Selatan jalur darat melewati Batudaa-Tabongo-Bongomem yang merupakan pemasok hasil pertanian. Disebelah Barat, Pulubala menjadi pintu utama pertanian hingga Boalemo-Pohuwato, dari sebelah Utara jalur darat menuju pantai utara Provinsi Gorontalo, yang merupakan daerah penghasil hutan.

Kawasan ini pula ditunjang oleh pintu utama bandar udara Jalaluddin, yang satu-satunya penghubung jalur penerbangan wilayah Indonesia lainnya.

Dalam strata sosial, masyarakat dikawasan ini sudah cukup maju, banyak dari mereka yang berhasil. Karena keterbukaan dan pola pikir yang maju (Observasi, 2014).

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan diwilayah Isimu khususnya ruas jalan Isimu – Paguyaman. Adapun waktu pelaksanaan penelitian dimulai sejak tanggal 20 Oktober 2014-2 November 2014.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan agar proses analisis dapat dilakukan. Data yang

digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari sumber asli atau sumber pertama dalam hal ini data yang diambil dari hasil penelitian yang penulis lakukan.

Data sekunder adalah data yang sudah tersedia di berbagai sumber seperti di perpustakaan, perusahaan, dan buku-buku referensi lainnya.

3.4 Material

1. Semen

Semen yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah semen Tonasa tipe PC (*Portland Cement*).

2. Agregat Halus (Pasir)

Agregat halus yang digunakan pada penelitian ini adalah pasir yang berasal dari AMP Isimu. Agregat halus diuji kadar air, berat volume, kadar lumpur, gradasi agregat halus, berat jenis dan penyerapan agregat halus. Setelah diuji dan sesuai standar SNI maka agregat halus siap digunakan sebagai bahan campuran beton.

3. Agregat Kasar (Split atau Batu Pecah)

Agregat kasar yang digunakan pada penelitian ini adalah agregat kasar yang berasal dari AMP Isimu. Agregat kasar diuji kadar air, berat jenis dan penyerapan agregat kasar, berat volume agregat, serta gradasi agregat kasar. Setelah diuji dan sesuai standar SNI maka agregat kasar siap digunakan sebagai bahan campuran beton.

4. Air

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.

3.5 Alat

Pada penelitian ini dibutuhkan peralatan-peralatan yang memiliki spesifikasi

yang berbeda-beda. Beberapa diantaranya memiliki standar SNI masing-masing sesuai kebutuhan pengujian material.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah:

1. Satu Set Saringan

Saringan berfungsi untuk mendapatkan variasi gradasi agregat lolos dan tertahan. Saringan digunakan untuk pengujian gradasi agregat kasar dan halus serta berat jenis dan penyerapan agregat kasar.

2. Timbangan

Timbangan adalah alat yang digunakan untuk mengukur berat suatu benda. Timbangan dengan merek Nagata ini adalah jenis timbangan digital berkapasitas 12 kg dengan ketelitian 1 gram dan digunakan untuk menimbang agregat yang akan diuji.

3. Kerucut Abrams

Kerucut Abrams, tongkat besi dan pelat baja digunakan pada *slump test*. *Slump test* dilakukan untuk mengetahui kekentalan adukan beton. Kerucut Abrams ini memiliki diameter atas 100 mm, diameter bawah 200 mm dan tinggi 300 mm.

4. Picnometer

Picnometer digunakan pada uji berat jenis dan penyerapan agregat halus. Hasil perhitungan pada pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus ini menghasilkan nilai berat jenis SSD (*Saturated Surface Dry*), berat jenis kering, berat jenis jenuh dan persentase absorpsi. Kondisi SSD adalah kondisi jenuh agregat dan kering pada permukaannya.

5. Cetakan Kubus Beton

Cetakan kubus yang digunakan pada penelitian ini berukuran panjang 150 mm dan lebar 150 mm.

3.6 Pelaksanaan Penelitian (Uji Material)

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Sekolah Tinggi Teknik Gorontalo.

Proses pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Bahan Pencampur Beton. Pengujian dan pemeriksaan bahan pencampur beton diantaranya sebagai berikut:
 - a. Kadar air agregat kasar dan agregat halus.
 - b. Berat jenis dan penyerapan agregat kasar dan agregat halus.
 - c. Gradasi agregat kasar dan agregat halus.
 - d. Kadar lumpur agregat halus dengan saringan.
 - e. Berat volume agregat kasar dan agregat halus.
2. Persiapan Bahan-Bahan Pencampur Beton dan Cetakan Kubus Beton

Persiapan bahan-bahan pencampur beton antara lain membersihkan agregat halus dan agregat kasar. Agregat halus disaring dengan saringan pasir dari kawat

ayam sehingga kotoran-kotoran tertahan di saringan, kemudian pasir diletakan di atas kontainer besar dan didiamkan selama 1 hari untuk mendapatkan kondisi SSD. Agregat kasar dibersihkan dengan cara dicuci kemudian diangkat dari dalam air dan didiamkan selama 1 hari untuk mendapatkan kondisi SSD. Cetakan kubus juga disiapkan, dimana cetakan kubus ini memiliki panjang 150 mm dan lebar 150 mm.

3. Perancangan

Sebelum melakukan perancangan, data-data yang dibutuhkan harus dicari. Pada perancangan ini meliputi data standar deviasi, data tentang kuat tekan rencana, data butir nominal agregat yang akan digunakan, data slump, berat jenis agregat.

Langkah-langkah perancangan:

 - a. Tentukan kuat tekan beton yang direncanakan sesuai dengan syarat teknik atau yang di kehendaki. Kuat tekan (f^c) ini ditentukan pada umur 28 hari.
 - b. Hitung deviasi standar (s) berdasarkan tabel 3.2

Tabel 3.2 Nilai Standar Deviasi

Volume Pekerjaan	Mutu Pelaksanaan (MPa)		
	Baik Sekali	Baik	Cukup
Kecil (< 1000 m ³)	4.5 < sd ≤ 5.5	5.5 < sd ≤ 6.5	6.5 < sd ≤ 8.5
Sedang (1000-3000 m ³)	3.5 < sd ≤ 4.5	4.5 < sd ≤ 5.5	5.5 < sd ≤ 7.5
Besar (> 3000 m ³)	2.5 < sd ≤ 3.5	3.5 < sd ≤ 4.5	4.5 < sd ≤ 6.5

Sumber: SK SNI T - 15 - 1990 - 03

- c. Hitung nilai tambah (m), dimana $m = 1,64 s$.
- d. Hitung kuat tekan rata-rata yang ditargetkan (f^{cr}), dimana $f^{cr} = f^c + m$.
- e. Tetapkan jenis semen yang digunakan.
- f. Tentukan jenis agregat yang digunakan, untuk agregat halus dan agregat kasar.
- g. Tentukan FAS, jika menggunakan gambar 3.1 ikuti langkah-langkah berikut:
 - Tentukan nilai kuat tekan pada umur 28 hari

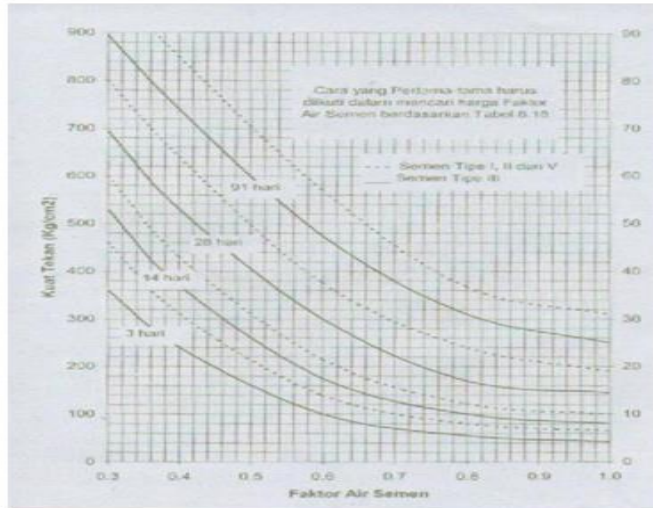
berdasarkan jenis semen dan agregat kasar serta rencana pengujian kuat tekan, menggunakan tabel 3.3 untuk FAS 0,5, sesuai dengan jenis semen dan agregat yang digunakan.

- Lihat gambar 3.1 untuk benda uji kubus.
- Tarik garis tegak lurus pada FAS 0.50, sampai memotong kurva kuat tekan yang ditentukan.
- Tarik garis mendatar dari kuat tekan yang

didapat dari gambar 3.1, sampai memotong garis tegak lurus untuk FAS 0,5. Gambarkan kurva baru.

- Dari kurva baru tersebut tarik garis mendatar

untuk kuat tekan yang ditargetkan sampai memotong kurva baru tersebut. Kemudian tarik garis ke bawah hingga didapatkan nilai FAS.



Sumber: SK SNT T - 15 - 1990 - 03

Gambar 3.1 Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen Untuk Benda Uji Kubus (150 x 150 x 150 mm)

Tabel 3.3 Perkiraan kuat tekan beton dengan FAS 0,5 dan jenis semen serta agregat kasar yang biasa dipakai di Indonesia

Jenis Semen	Jenis Agregat Kasar	Kekuatan Tekan (MPa), pada umur (Hari)				Bentuk Benda Uji
		3	7	28	91	
Semen Portland Tipe I atau semen tahan sulfat tipe II, V	Batu Tak dipecah (Alami)	17	23	33	40	Silinder
	Batu Pecah	19	27	37	45	
	Batu Tak dipecah (Alami)	20	28	40	48	Kubus
	Batu Pecah	23	32	45	54	
Semen Portland tipe III	Batu Tak dipecah (Alami)	21	28	38	44	Silinder
	Batu Pecah	25	33	44	48	
	Batu Tak dipecah (Alami)	25	31	46	53	Kubus
	Batu Pecah	30	40	53	60	

Sumber: SK SNT T - 15 - 1990 - 03

- h. Tetapkan FAS maksimum menurut tabel 3.4.

Tabel 3.4 Persyaratan jumlah semen minimum dan factor air semen maksimum untuk berbagai macam pembeconan dalam lingkungan khusus

Deskripsi	Jumlah Semen Min. dalam 1 m ³ beton (kg)	FAS
Beton didalam ruangan bangunan.		
a. Keadaan keliling non korosif	275	0.60
b. Keadaan keliling korosif, disebabkan kondensasi atau uap korosif	325	0.52
Beton diluar ruang bangunan		
a. Tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	325	0.60
b. Terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	275	0.60
Beton yang masuk kedalam tanah		
a. Mengalami keadaan basah dan kering berganti-ganti	325	0.55
b. Mendapat pengaruh sulfat alkali dari tanah atau air tanah		
Beton yang terus-menerus berhubungan dengan air		
a. Air tawar		
b. Air laut		

Sumber: SK SNT T - 15 - 1990 - 03

- i. Tetapkan nilai slump dari tabel 3.5
- j. Tetapkan ukuran butir nominal agregat maksimum.

Tabel 3.5 Slump yang disyaratkan untuk berbagai konstruksi

Jenis Konstruksi	Slump (mm)	
	Maksimum*	Minimum
Dinding Penahan dan Pondasi	76.2	25.4
Pondasi sederhana, sumuran, dan dinding sub struktur	76.2	25.4
Balok dan dinding beton	101.6	25.4
Kolom structural	101.6	25.4
Perkerasan dan slab	76.2	25.4
Beton missal	50.8	25.4

Sumber: SK SNI T-15-1990-03

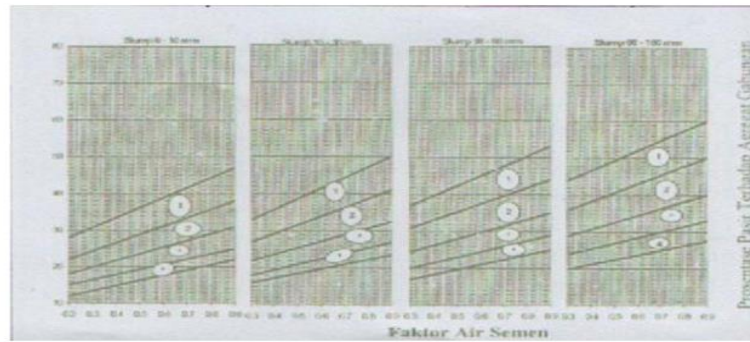
- k. Tentukan nilai kadar air bebas dari tabel 3.6

Tabel 3.6 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m^3) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pekerjaan adukan

Ukuran Besar Butir Agregat Maksimum	Jenis Agregat	Slump			
		0 - 10	10 - 30	30 - 60	60 - 100
10 mm	Batu Tak pecah	150	180	205	225
	Batu Pecah	180	205	230	250
20 mm	Batu Tak pecah	135	160	180	195
	Batu Pecah	170	190	210	225
30 mm	Batu Tak pecah	115	140	160	175
	Batu Pecah	155	175	190	205

Sumber: SK SNI T-15-1990-03

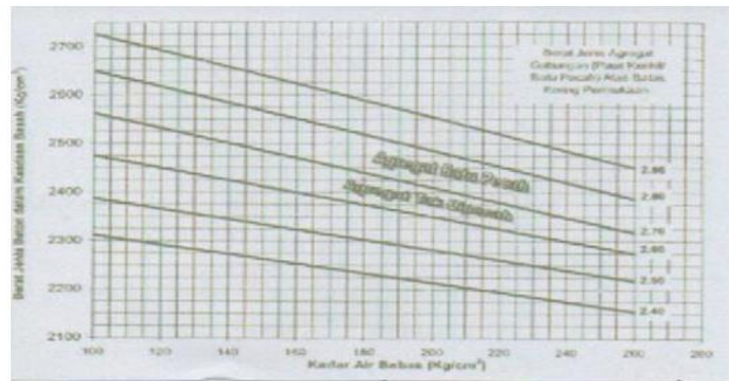
- l. Hitung jumlah semen yang besarnya dihitung dari kadar air bebas dibagi Faktor Air Semen (FAS), yaitu langkah (11) : (8)
- m. Jumlah semen maksimum diabaikan jika tidak ditetapkan.
- n. Tentukan jumlah semen minimum dari tabel 3.4.
- o. Tentukan FAS yang disesuaikan. Jika jumlah semen berubah karena jumlahnya lebih kecil dari jumlah semen minimum atau lebih besar dari jumlah semen maksimum, maka FAS harus dihitung kembali. Jika jumlah semen yang dihitung dari langkah (12) berada di antara maksimum dan minimum, atau lebih besar dari minimum namun tidak melebihi jumlah maksimum kita bebas memilih jumlah semen yang kita gunakan.
- p. Tentukan jumlah susunan butir agregat halus.
- q. Tentukan presentase agregat halus terhadap campuran berdasarkan nilai *slump*, FAS, dan besar nominal agregat maksimum menurut gambar 3.2.



Sumber: SK SNI T-15 – 1990 – 03

Gambar 3.2 Prosentasi Jumlah Pasir yang dianjurkan untuk Daerah Susunan Butir 1, 2, 3, dan 4 dengan Butir Maksimum Agregat 40 mm

- r. Hitung berat jenis relative agregat. berdasarkan nilai berat jenis agregat gabungan dan kadar air bebas.
- s. Tentukan berat jenis beton menurut gambar 3.3,



Sumber: SK SNI T – 15 – 1990 – 03

Gambar 3.3 Perkiraan Berat Jenis Beton Basah yang Dimampatkan secara penuh

- t. Hitung kadar agregat gabungan yaitu berat jenis beton dikurangi dengan berat semen ditambah air. Langkah : (19) – [(15) + (11)].
 - u. Hitung kadar agregat halus yang besarnya adalah kadar agregat gabungan dikalikan persentase agregat halus dalam campuran. Langkah : (20) x (16).
 - v. Hitung kadar agregat kasar, yaitu agregat gabungan dikurangi kadar agregat halus. Langkah: (20) – (21).
4. Pembuatan Benda Uji
 Proses pelaksanaan pembuatan benda uji adalah sebagai berikut:
- a. Perencanaan campuran beton dengan mutu beton K350
 - b. Menimbang berat bahan-bahan pencampur beton.
 - c. Mencampur adukan beton.
 - d. Mengukur kelecakan (*workability*) beton dengan melakukan *slump test*.
 - e. Menuangkan adukan beton ke dalam cetakan kemudian dipadatkan dengan *vibrator*.
 - f. Membuka cetakan benda uji setelah 1 hari.
 - g. Melakukan proses *curing* beton yaitu sampel direndam di dalam air selama 28 hari.
5. Pengujian Sampel
- a. Pengujian kuat tekan.
 - b. Nilai kuat tekan beton didapat melalui tata cara pengujian standar SNI, pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan menggunakan alat CTM

dengan cara meletakkan kubus beton (panjang 150 mm dan lebar 150 mm) tegak lurus dan memberikan beban tekan bertingkat dengan kecepatan 0,15 MPa/detik sampai 0,34 MPa/detik hingga benda uji hancur. Pengujian kuat tekan dan menggunakan mesin *hydraulic jack* dan CTM (*Compression Testing Machine*).

2. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengujian terhadap agregat halus maupun agregat kasar dengan melihat variabel-variabel dari kualitas agregat yang disyaratkan, diantaranya kadar lumpur, kadar air, berat jenis, berat isi, gradasi agregat, dan bentuk permukaan agregat, maka kualitas agregat yang digunakan belumlah memenuhi, disebabkan jumlah kadar lumpur yang terdapat pada agregat halus melebihi batas yang dipersyaratkan yaitu 5% dan untuk agregat kasar belum memenuhi gradasi agregat yang dipersyaratkan. Adapun kualitas agregat yang baik yaitu untuk kadar lumpur agregat halus tidak melebihi 5% sedangkan untuk agregat kasar tidak melebihi 1%.
2. Berdasarkan hasil uji Kuat tekan beton yang diperoleh yaitu 188,675 kg/cm² tidak memenuhi kuat tekan beton yang direncanakan adalah 350 kg/cm² dan kuat tekan rencana ditargetkan mencapai 458,675 kg/cm². Dari hasil pengujian ini diperoleh nilai kuat tekan lebih rendah dari nilai kuat tekan rencana. Maka kualitas agregat mempengaruhi kuat tekan beton yang akan direncanakan.

Saran

Dalam praktek dilapangan, penggunaan agregat sebagai bahan penyusun beton harus dilakukan sebaik dan seketat mungkin khususnya gradasi agregat dan kadar lumpur, karena pemilihan agregat sangat berpengaruh terhadap perilaku beton.

DAFTAR PUSTAKA

Amirudin., Nursyafiril. **Pedoman Konstruksi Beton**. Edisi Pertama, Bandung: PEDC, 1982.

Departemen Pekerjaan Umm. Badan Penelitian dan Pengembangan PU, **Pedoman Beton** 1989. *SKBI.1.4.53.1989. Draft consensus.*, Jakarta: DPU, 1989.

Departemen Pekerjaan Umum. LPMB. **Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung**. *SK SNI T – 15 – 1991 - 03*. Cetakan Pertama, Bandung:DPU-Yayasan LPMB, 1991.

Departemen Pekerjaan Umum. LPMB. **Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal**. *SK SNI T – 15 – 1990 – 03*. Cetakan Pertama, Bandung: DPU – Yayasan LPMB, 1991.

Departemen Pekerjaan Umum. LPMB. **Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam)** *SK SNI S – 08 – 1989 – F*. Cetakan Pertama, Bandung: DPU – Yayasan LPMB, 1989.

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pendidikan Tinggi, PEDC, **Teknologi Bahan 1, 2 dan 3**, Edisi kedua, Bandung: PEDC, 1983.

Dolch., W. L., **Research Neneds, Significance of test and properties of Concrete and Concrete-Materials**, ASTM STP 169B, Philaelphia, 1978, pp.42-45.

Edward., A., et al, **Techniques, procedures, and practice of sampling of concrete and Concrete-Making Material, Significance of Test and Properties of Concrete and Concrete-Materials**, ASTM STP 169B, Philadelphia, 1978, pp. 15-22.

Gunawan A., Y dan Yacob., Yulizar, **Penuntun Praktis Praktikum pada Laboratorium Teknik Sipil**, Cetakan Pertama, Jakarta: Intermedia, 1987.

Jackson, N. **Civil Engineering Material.**
Great Britain: Unwin Brothers Ltd.,
1977.

Murdock, L. J., L. M. Brock, dan Stephanus
Hendrako., **Bahan dan Praktek
Beton.** Jakarta: Erlangga, 1991.