

ANALISA PERBANDINGAN DUA MEREK SEMEN DENGAN KEBERSIHAN MATERIAL TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-250

*Doni Rinaldi Basri*¹ *Husnah*² *Agusrianto*³

^{1,2,3} Teknik Sipil Universitas Abdurrah
Jl. Riau Ujung No. 73, Pekanbaru Indonesia
email : doni.rinaldi@univrab.ac.id

ABSTRACT

Concrete is a material that is often used in building construction, because concrete is easily made in accordance with the desired shape and the material used is widely available in nature. The materials used in making concrete are sand, gravel / split, water and cement as a binder. Concrete materials are obtained in nature mixed with other substances such as plants, plastics, mud and others. The quality of concrete is influenced by the materials used and the cleanliness of the material. This study examines the effect of material cleanliness on the quality of the concrete produced. The sand material comes from Bingkuang lake in Kampar district, this stone from stone in Kampar district, water from bore wells and adhesives is used from two suppliers. The planned concrete is K-250. Cleanliness of the material by washing and not being washed. The age of the concrete was analyzed at 7 days, 14 days and 28 days. The results of analysis using brand A binder with the cleaned material obtained concrete quality K-281.75 and using unclean materials obtained concrete quality K-217.15. There was a reduction in concrete quality of 22.93%. The analysis results using brand B binder with cleaning agent, K-303,84 concrete quality and using uncleaned material, K-203,40 concrete quality. There was a decrease in the quality of concrete by 33.06%. Thus the use of non-clean materials can reduce the quality of concrete by 20-30%.

Keywords: *Concrete Quality 1, Concrete Material Cleanliness 2*

ABSTRAK

Beton merupakan bahan yang sering digunakan pada bangunan konstruksi, dikarenakan beton mudah dibuat sesuai dengan bentuk yang diinginkan dan material yang digunakan banyak tersedia di alam. Material yang digunakan dalam pembuatan beton adalah pasir, batu kerikil/ split, air dan semen sebagai pengikat. Material beton didapat di alam yang bercampur dengan zat-zat yang lain seperti tumbu - tumbuhan, plastik, lumpur dan lain-lain. Mutu beton di pengaruhi oleh material yang

digunakan serta kebersihan material. Penelitian ini meneliti pengaruh kebersihan material terhadap mutu beton yang dihasilkan. Material pasir berasal dari danau bingkuang kabupaten kampar, batu berasal dari batu besurat kabupaten kampar ini, air dari sumur bor dan perekat digunakan dari dua suplayer. Mutuh beton yang direncanakan adalah K-250. Kebersihan material dengan cara dicuci dan yang tidak dicuci. Umur beton yang di analisa pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Hasil analisa menggunakan perekat merek A dengan material dibersihkan didapat mutu beton K-281,75 dan menggunakan material tidak dibersihkan didapat mutu beton K-217,15. Terdapat pengurangan mutu beton sebesar 22.93 %. Hasil analisa menggunakan perekat merek B dengan material bersihkan, mutu beton K-303,84 dan menggunakan material tidak dibersihkan, mutu beton K-203,40. Terdapat pengurangan mutu beton sebesar 33,06 %. Dengan demikian penggunaan material yang tidak dibersikan dapat mengurangi mutu beton sebesar 20-30 %.

Kata Kunci: Mutu Beton 1, Kebersiahan material beton 2

1. Pendahuluan

Perkembangan dalam dunia konstruksi beton sangat pesat sehingga para produsen berlomba lomba menciptakan teknologi baru dalam bidang kostruksi salah satunya semen. Type semen yang sering digunakan adalah Semen Portland Type 1, dengan kemajuan teknologi di ciptakan semen tipe PCC (*Portland Composite Cement*), Semen type PCC ini yang sekarang banyak di jumpai di toko bangunan.

Dengan banyaknya merek semen maka perlu di ketahui kualitasnya terhadap beton yang dihasilkan, kualitas beton juga dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya kebersihan dari bahan yang digunakan.

Berdasarkan latarbelakang di atas maka penelitian ini bertujuan menganalisa mutu kuat tekan beton terhadap dua mereka semen dan terhadap kebersian material.

Metode yang digunakan dalam penelitan ini adalah dengan eksperimen dan analisa statistik. Eksperimen dilakukan di laboratorium dengan membuat beberapa sampel beton K- 250 berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm. hasil dari analisa ini diharapkan bisa menjadi referensi dalam memilih merek semen dan mengetahui pengaruh kebersihan bahan terhadap mutu beton.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Beton

Beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat sebagai filler dan semen sebagai binder (Anam & Trianto, 2013). Sedangkan Ridwan (2009) mengatakan bahwa beton dibentuk dengan mencampur semen, agregat

halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah dengan proporsi tertentu. Agregat merupakan komponen utama beton dengan mengisi sekitar 70% dari total volume beton. Semen digunakan sebagai bahan perekat sedangkan air sebagai bahan pembantu guna reaksi kimia selama proses pengikatan dan perawatan beton.

2.2 Material Penyusun Beton

1. Agregat

Menurut SNI 03-1737-1989 yang dimaksud dengan agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya, baik berupa hasil alam maupun hasil buatan. Agregat alam (uncrushed) adalah agregat yang didapat langsung dari alam seperti sungai dan gunung, sedangkan agregat buatan (crushed) adalah agregat yang didapat melalui proses mesin pemecah batu (stone crusher) sehingga dapat diperoleh agregat ukuran tertentu.

Agregat yang digunakan dalam campuran beton terdiri dari 60% sampai 75% dari volume totalnya. Agregat yang digunakan terdiri dari agregat kasar dan agregat halus. Agregat merupakan bagian yang jumlahnya terbesar dalam campuran, sehingga sebelum dipakai untuk campuran beton, kualitas (mutu) agregat harus diutamakan.

Menurut ukurannya agregat dapat dibedakan menjadi dua, yaitu agregat halus dan agregat kasar. Sesuai dengan SNI 03-2847-2002 bahwa agregat halus merupakan agregat yang mempunyai ukuran butir maksimum sebesar 5,00 mm. Agregat halus dapat berupa pasir alam, pasir hasil olahan atau gabungan dari kedua pasir tersebut. Agregat halus tidak boleh mengandung bagian yang lolos lebih dari 45% pada suatu ukuran ayakan dan tertahan pada ayakan berikutnya. Modulus kehalusan tidak boleh kurang dari 2,3 dan lebih dari 3,1. Sedangkan agregat kasar adalah agregat yang mempunyai ukuran butir antara 5,00 mm sampai 40 mm. Agregat kasar dapat berupa kerikil, pecahan kerikil, batu pecah, teraktanur tiup atau beton semen hidrolis yang dipecah.

2. Semen

Semen adalah bahan pengikat pada pembentukan beton, Semen dapat dikatakan sebagai tulang punggung beton. Semen Portland adalah semen hidraulis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidraulis bersama bahan tambahan yang biasanya digunakan adalah gypsum. Klinker adalah penamaan untuk gabungan komponen produk semen yang belum diberikan tambahan bahan lain untuk memperbaiki sifat dari semen (Nadia, 2011). Bahan pengikat hidrolis adalah bahan pengikat yang proses pengerasannya lebih baik dalam rendaman air, serta menghasilkan produk yang tahan dengan air.

Merek semen Holcim memiliki produk semen dengan bermacam keunggulan seperti Micro Filler Particle yang berupa butiran mineral mikron yang halus, mampu mengisi rongga dengan sempurna untuk memberikan hasil akhir yang kuat serta

permukaan yang halus selain itu semen holcim merupakan produk yang ramah lingkungan, bersertifikasi Green Label dari Singapura.

Sedangkan merek semen Conch/PCC conch adalah produk semen yang diproduksi oleh PT. Conch South Kalimantan Cement. Semen PCC (portland composite cement) adalah semen portland yang masuk kedalam katagori Balanded Cement atau semen campur, semen campur dibuat atau didesign karna dibutuhkannya sifat-sifat tertentu yang mana sifat tersebut tidak dimiliki oleh semen portland tipe I. Untuk mendapatkan sifat-sifat tertentu pada semen campur maka pada proses pembuatannya ditambah bahan aditif seperti Pozzolan, Fly Ash, Silica Fume dan lain-lain. Keunggulan semen conch mempunyai panas hidrasi rendah sampai dengan sedang, tahan terhadap serangan sulfat, kekutan awal kurang namun kekuatan akhir lebih tinggi dan dapat digunakan sebagai alternatif pengganti semen portland tipe II, IV dan V.

3. Air

Dalam pembuatan beton, air merupakan salah satu factor penting, karena air bereaksi dengan semen akan menjadi pasta pengikat agregat. Kualitas air sangat mempengaruhi kekuatan beton. Kualitas air erat kaitannya dengan bahan-bahan yang terkandung dalam air tersebut. Air diusahakan agar tidak membuat rongga pada beton, tidak membuat retak pada beton dan tidak membuat korosi pada tulangan yang mengakibatkan beton menjadi rapuh.

Air yang dapat digunakan dalam proses pencampuran beton menurut SNI 03-2847-2002 adalah sebagai berikut :

- 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.
- Air pencampur yang digunakan pada beton prategang atau pada beton yang didalamnya tertanam logam aluminium, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung ion klorida dalam jumlah yang membahayakan.
- Air yang tidak dapat diminum tidak boleh digunakan pada beton, kecuali Pemilihan proporsi campuran beton harus didasarkan pada campuran beton yang menggunakan air dari sumber yang sama.

4. Kuat Tekan

Menurut SNI 03-1974-1990 kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Kuat tekan beton (f'_c) dapat dihitung dengan rumus :

$$F_c' = P/A$$

dengan :

F_c' = kuat tekan beton (Kg/Cm²)

P = beban tekan (Kg)

A = luas permukaan benda uji (Cm²)

Kuat tekan beton dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor air semen (FAS), workability, sifat dan jenis agregat, jenis campuran, serta perawatan dan umur beton. Faktor air semen sangat mempengaruhi kekuatan beton, FAS harus dihitung sehingga campuran air dan semen menjadi pasta yang baik. Artinya, tidak kelebihan air dan tidak kelebihan semen. Secara umum diketahui bahwa semakin tinggi nilai FAS, maka kekuatan beton akan semakin rendah. Sifat dan jenis agregat juga mempengaruhi kuat tekan beton. Semakin tinggi tingkat kekerasan agregat yang digunakan, maka kuat tekan yang dihasilkan juga akan semakin tinggi. Selain itu, susunan gradasi butiran agregat yang baik dan ketidak seragaman butiran agregat dapat memperkecil rongga antara agregat sehingga menghasilkan beton yang padat dan kuat tekan yang tinggi. Beton yang dihasilkan perlu mendapatkan perawatan dengan tujuan memper oleh proses hidrasi yang sempurna. Kuat tekan beton meningkat seiring bertambahnya umur beton, kekuatan beton dianggap dapat mencapai 100% setelah berumur 28 hari.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian berisi detail pelaksanaan penelitian mulai dari persiapan data atau sampel sampai analisa dan pengujian yang dilakukan.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Abdurrab. Dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Persiapan Alat dan bahan
- b. Pembuatan JMD K-250
- c. Penentuan kebutuhan material
- d. Pencucian material agregat kasar dan halus
- e. Pembuatan benda uji (dengan 2 merek yang material di cuci dan tidak)
- f. Pemeliharaan beton (*curing*)
- g. Pengujian kuat tekan umur 7, 14, 28 hari
- h. Analisa dan kesimpulan

4. Hasil Percobaan

4.1 Job Mix Design (JMD)

Perhitungan campuran beton berdasarkan dari mix design yang di gunakan pada salah satu pekerjaan yang di lakukan oleh PT. Vira Jaya Riau Putradi Kabupaten

Kampar. Untuk agregat kasar, batu pecah 1-2 dan batu pecah 2-3 yang digunakan adalah batu bersurat, berasal dari Kabupaten Kampar. Sedangkan untuk agregat halus (pasir) digunakan pasir danau yang berasal dari sungai Kampar, Semen yang digunakan adalah semen PCC (Portland Cement Composite) Semen Holcim dan Semen Conch. Data-data dan perhitungannya dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini :

Tabel 4.1 Penimbangan untuk 1 M³ Beton K-250

Bahan	Persentase Agregat (%)	Berat Agregat (Kg)	Kumulatif Untuk Penimbangan
Pasir	40%	760	760
Batu Pecah 1-2	25%	475	1235
Batu Pecah 2-3	35%	665	1899
Semen		315	315
Air		189	189

Sumber: Job mix desain PT Vira Jaya

1. Komposisi Campuran Material Untuk Satu Sampel

Berikut ini adalah data *mix design* yang menjadi acuan atau pedoman pada penelitian ini dan kemudian akan di lakukan perhitungan kembali untuk komposisi material dalam satu sampel kubus dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Komposisi Untuk Satu Cetakan Kubus (15x15x15)

Merek Semen	Semen (kg)	Pasir (kg)	Batu Pecah 1-2 (kg)	Batu Pecah 2-3 (kg)	Air (kg)
A	1,276	3,078	1,924	2,693	0,766
B	1,276	3,078	1,924	2,693	0,766

Sumber : Hasil perhitungan Penulis

2. Pembuatan Benda Uji

Perencanaan campuran beton (*mix design*) mengacu pada aturan SNI 03-2834-1993.

Setelah data/nilai campuran adukan beton diperoleh, selanjutnya melakukan pencampuran dengan mencampur agregat (kasar dan halus), semen, air beberapa persen yang telah ditentukan. Campuran tersebut dituangkan kedalam talam baja besar untuk dilakukan uji nilai *slump*, setelah nilai *slump* diperoleh masukkan campuran adukan beton kedalam cetakan kubus ukuran 15cm x 15cm x 15cm. Pengisian cetakan ditumbuk agar campuran mengisi rongga-rongga di dalam kubus Jumlah benda uji yang akan dibuat pada penelitian ini adalah 18 benda uji.

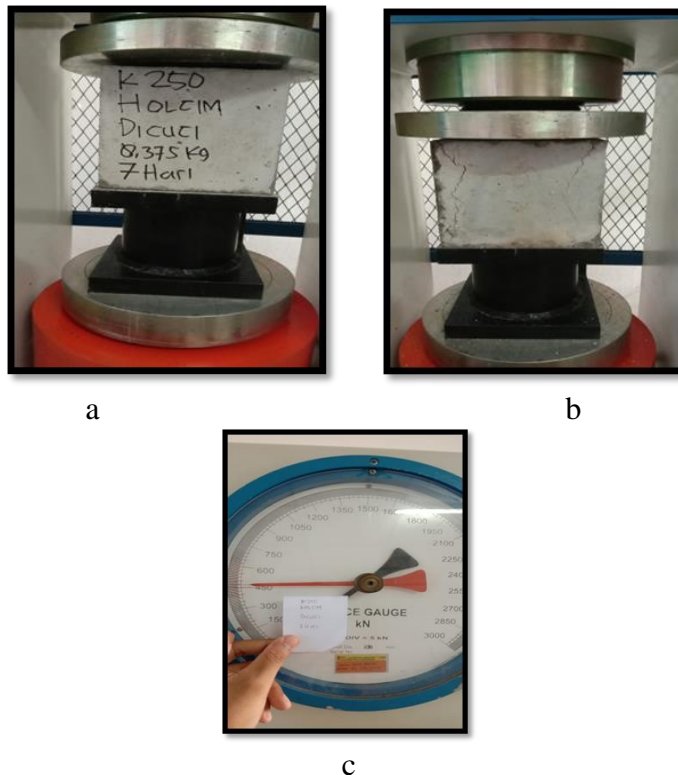
Tabel 4.3 Rincian Jumlah Benda Uji yang Akan Dibuat

Tipe Semen	Kuat Tekan		
	Umur Rencana Beton (Hari)		
	7	14	28
Holcim	3	3	3
Conch	3	3	3
Jumlah	18		

Sumber : Hasil Perencanaan Penulis

4.2 Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Dari gambar 4.1 dibawah menjelaskan gambar pengujian kuat tekan beton/sampel (semen A) dicuci pada umur 7 hari. Gambar (a) sampel beton sebelum dilakukan pengujian, gambar (b) menjelaskan keadaan atau kondisi sampel beton sesudah dilakukan pengujian kuat tekan beton, sedangkan untuk gambar (c) menunjukan angka kuat tekan sampel beton.



Gambar 4.1 Pengujian kuat tekan umur 7 hari (dicuci), (a) Sampel sebelum diuji, (b) Sampel setelah diuji, (c) Angka kuat tekan sampel.

Dari gambar 4.24 dibawah menjelaskan gambar pengujian kuat tekan beton/sampel (semen A) pada umur 7 hari (tidak dicuci). Gambar (a) sampel beton sebelum dilakukan pengujian, gambar (b) menjelaskan keadaan atau kondisi sampel beton sesudah dilakukan pengujian kuat tekan beton, sedangkan untuk gambar (c) menunjukkan angka kuat tekan sampel beton.



a



b



c

Gambar 4.2 Pengujian kuat tekan sampel umur 7 hari, (a) Sampel beton sebelum diuji, (b) Sampel beton sesudah diuji, (c) Angka kuat tekan.

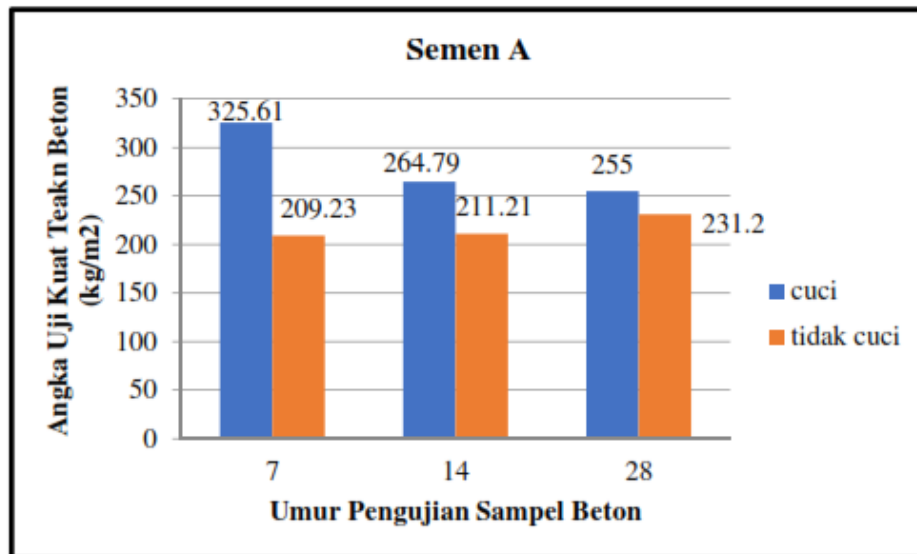
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian dilakukan terhadap sampel yang umur 7, 14 dan 28 hari dengan data pengujian dapat dilihat pada tabel 4.4, 4.5 dan gambar 4.5, 4.6 dibawah ini

Tabel 4.4 Pengujian Kuat Tekan Sampel Beton Disemua Umur (Semen A)

NO	Berat			Volume (15 x 15 x 15)			Slamp test	Umur beton	Luas Alas (A) CM2			Pembacaan di alat uji tekan (P)		Uji Tekan (P/A)	Faktor Umur	Mutu Beton	Mutu Beton Rata-rata	Perlakuan Beton
	Kg	CM3	M3	CM	hari	P			L	A	kN	Kg	Kg/CM2					
1	8,375	3,375	0,0034	9	7	15	15	225	479	48.845	217,09	0,65	333,98	325,61	Cuci			
2	8,275	3,375	0,0034	8,5	7	15	15	225	455	46.397	206,21	0,65	317,25	cuci				
1	8,380	3,375	0,0034	7	14	15	15	225	453	46.206	205,36	0,88	233,36	264,79	cuci			
2	8,380	3,375	0,0034	8	14	15	15	225	575	58.650	260,67	0,88	296,21	cuci				
1	8,340	3,375	0,0034	10	28	15	15	225	600	61.200	272,00	1	272,00	255,00	cuci			
2	8,120	3,375	0,0034	10,5	28	15	15	225	525	53.550	238,00	1	238,00	cuci				
1	8,005	3,375	0,0034	7	7	15	15	225	300	30.600	136,00	0,65	209,23	209,23	tdk cuci			
1	8,020	3,375	0,0034	8	14	15	15	225	410	41.820	185,87	0,88	211,21	211,21	tdk cuci			
1	8,140	3,375	0,0034	7,5	28	15	15	225	510	52.020	231,20	1	231,20	231,20	tdk cuci			

Sumber : Hasil Perhitungan Penulis

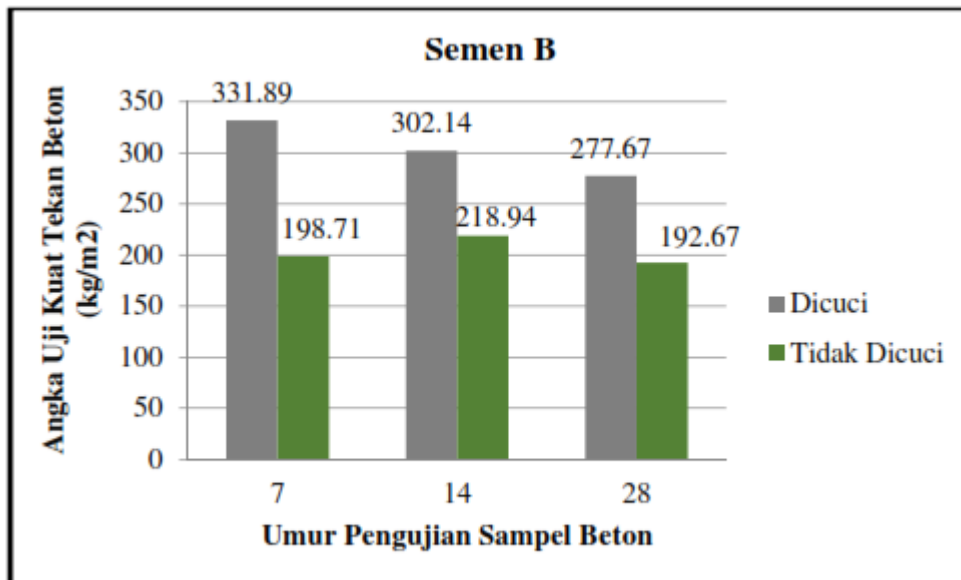


Gambar 4.5 Grafik Kuat Tekan Beton Untuk Semua Umur

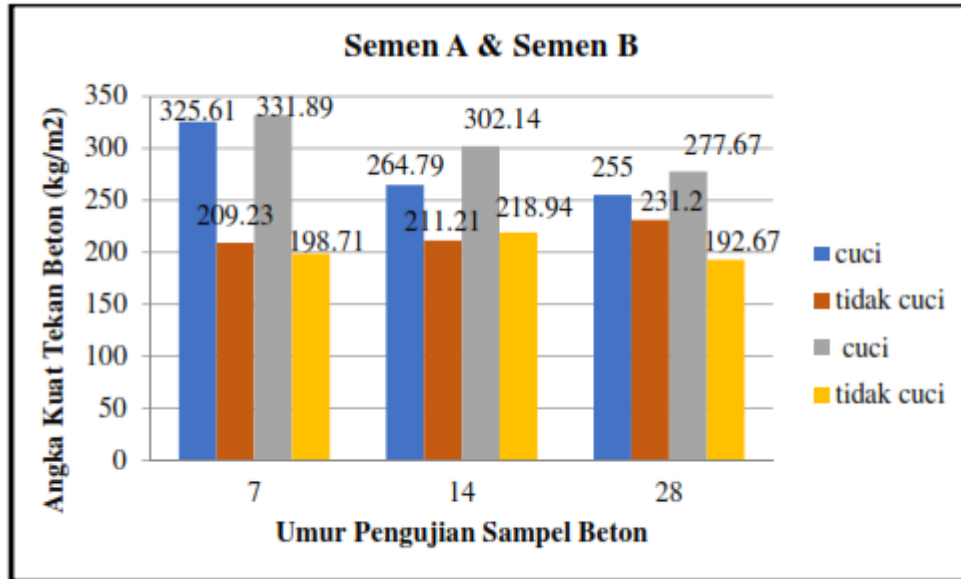
Tabel 4.5 Pengujian Kuat Tekan Sampel Beton Disemua Umur (Semen B)

NO	Berat	Volume (15 x 15 x 15)		Slamp test	Umur beton	Luas Alas (A) CM2			Pembacaan di alat uji lentur (P)		Uji Tekan (P/A)	Faktor Umur	Mutu Beton	Mutu Beton Rata-rata	Perlakuan Beton
		CM3	M3			P	L	A	kN	Kg					
1	8,375	3.375	0,0034	9,5	7	15	15	225	479	48.845	217,09	0,65	333,98	331,89	Cuci
2	8,275	3.375	0,0034	8,5	7	15	15	225	473	48.233	214,37	0,65	329,80		cuci
1	8,380	3.375	0,0034	7	14	15	15	225	600	61.200	272,00	0,88	309,09	302,14	cuci
2	8,380	3.375	0,0034	8	14	15	15	225	573	58.446	259,76	0,88	295,18		cuci
1	8,340	3.375	0,0034	10	28	15	15	225	625	63.750	283,33	1	283,33	277,67	cuci
2	8,120	3.375	0,0034	11	28	15	15	225	600	61.200	272,00	1	272,00		cuci
1	8,005	3.375	0,0034	6	7	15	15	225	285	29.062	129,16	0,65	198,71	198,71	tdk cuci
1	8,020	3.375	0,0034	8	14	15	15	225	425	43.350	192,67	0,88	218,94	218,94	tdk cuci
1	8,140	3.375	0,0034	7,5	28	15	15	225	425	43.350	192,67	1	192,67	192,67	tdk cuci

Sumber : Hasil Perhitungan Penulis



Gambar 4.6 Grafik Kuat Tekan Beton Untuk Semua Umur



Gambar 4.7 Grafik Gabungan Dua Merek Semen

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan langsung yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Untuk uji kuat tekan Semen B lebih unggul dibandingkan dengan Semen A pada semua umur 7, 14, 28, hari.
2. Mutu beton material di cuci rata-rata untuk semen A 255,00 kg/m² dan semen B 277,67 kg/m².
3. Mutu beton material di tidak cuci semen A hanya 231,20 kg/m² dan semen B 192,67 kg/m².
4. Kebersihan material (agregat halus dan kasar) dapat mengurangi mutu beton 20%-30%. Merek A penurunan 22.93% dan merek B 33.06%

Daftar Pustaka

- [1] Departemen Pekerjaan Umum (1989). *Pedoman "Beton 1989"*
- [2] Badan Standarisasi Nasional. (1990). SNI 03-1974-1990, "*Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*". Bandung.
- [3] Badan Standarisasi Nasional. (1990). SNI 03-1971-1990, "*Metode Pengujian Kadar Air Agregat*". Bandung.

- [4] Badan Standarisasi Nasional. (1990). SNI 03-1974-1990, “*Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*”. Bandung.
- [5] Tjokrodimuljo, K. (1992). *Buku Ajaran Teknologi Beton*, Yogyakarta.
- [6] Antoni, Paul Nugraha. (2007). *Teknologi Beton, dari Material, Pembuatan, ke Beton Kinerja Tinggi*, Surabaya ASTM C33.2004. “*Standard Specification For Concrete Aggregates*”, Annual Books of ASTM Standard, USA.
- [7] Badan Standarisasi Nasional. (2008). SNI 1972:2008, “*Cara Uji Slump Beton*”. Bandung.
- [8] Badan Standarisasi Nasional. (2008). SNI 2417:2008, “*Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles*”. Bandung
- [9] Kementerian Pekerjaan Umum. (2008). “*Puslitbang Jalan Dan Jembatan Indonesia*”. Bandung.
- [10] Wiyono, S. (2009). “*Bahan Konstruksi Dan Material Jalan*” Bahan Ajar Kuliah Sifat Dan Bahan Konstruksi Jalan Program Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- [11] Wagianto. (2010). “*Studi Eksperimen Kuat Tekan Beton Dan Kuat Tarik Belah Beton Normal Dengan Semen Berbeda Merek*”. Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- [12] BMPTTSSI-KONTEKS 5, seminar nasional. (2011) “*Penggunaan Pozolan Berukuran Nano Untuk menghasilkan Beton Mutu Tinggi (HIGH STRENGTH CONCRETE) Ramah Lingkungan*”.
- [13] Badan Standarisasi Nasional. (2011). SNI 4431:2011, “*Metode Pengujian Kuat Tarik Lentur Beto*”. Bandung.
- [14] Dinas Pekerjaan Umum. (2012), “*Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 revisi 3*”,
- [15] Sutandar Erwin. (2013). “*Pengaruh Pemeliharaan (Curing) Pada Kuat Tekan Beton Normal*”. Universitas Tanjung Pura, Pontianak.
- [16] Dian Wahyudi dkk. (2016). “*Perbandingan Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Dua Jenis Semen dan Variasinya*”.
- [17] Syaifudin Achmad. (2017). “*Pengaruh Variasi Perawatan Beton Terhadap Sifat Mekanik High Volume Fly Ash Concrete Untuk Memproduksi Beton Kuat Tekan Normal*”. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.