

KAJIAN ANTARA KUAT TEKAN BETON TAMBAHAN SUPER MULTIDEX 568 DENGAN BESTMITTEL

Nurul Chayati¹, Mustika², Rulhendri¹

¹Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor

²Alumni Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor

ABSTRAK

Penambahan *Super Multidex 568* dan *Bestmittel* pada campuran beton untuk meningkatkan nilai kuat tekan beton dan pengembangan kuat tekan awal beton. Benda uji bervariasi dengan bahan tambah yang berbeda berdasarkan komposisi. Komposisi campuran bahan tambah yang diteliti adalah 50 cc, 75 cc, dan 100 cc per 50 kg semen. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan, bahwa penambahan bahan *Super Multidex 568* pada campuran beton mampu meningkatkan nilai *slump* sebesar 114% dari nilai *slump*, tambahan bahan *Super Multidex 568* dan *Bestmittel* mampu meningkatkan nilai kuat tekan rata-rata beton sebesar 22%.

Kata-kata Kunci: Kuat tekan, bahan tambah, nilai *slump*.

ABSTRACT

The addition of Super Multidex 568 and Bestmittel the concrete mix to improve the value of concrete compressive strength and compressive strength development of early concrete. Specimens added varies with different materials based on the composition. The composition of the studied mixture is added 50 cc, 75 cc, and 100 cc per 50 kg of cement. Based on the results of the study concluded that the extra material Super Multidex 568 on the concrete mix to increase slump value by 114% of the value of slump, additional material and Bestmittel 568 Super Multidex able to increase the value of the average compressive strength of concrete by 22%.

Keywords: Compressive strength, material added, grade slump.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kekuatan tekan beton akan bertambah seiring dengan naiknya umur beton, yang pada umumnya nilai kuat tekan ditentukan pada waktu beton mencapai umur 28 hari (Dipohusodo 2001). Bahan tambah yang bersifat kimiawi perlu ditambahkan untuk mendapatkan hasil kuat tekan yang lebih baik pada beton (Wahyudi 2006). Penambahan *Super Multidex 568* pada campuran beton diharapkan dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton, mempercepat waktu pengikatan pasta semen dan pencapaian kuat tekan hingga 7 hari sampai 14 hari, sebagai pembanding digunakan bahan tambah *Bestmittel*.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah memperoleh nilai *slump* akibat penambahan *Super Multidex 568* dan *Bestmittel*, serta nilai kuat tekan beton dengan bahan tambah *Super Multidex 568* dan *Bestmittel*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Beton

Beton adalah campuran antara semen *portland* atau semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat (SK SNI T-15-1991-03). Secara umum, beton dapat didefinisikan sebagai bahan bangunan yang komposisinya terdiri atas semen *portland*, agregat kasar berupa batu pecah atau split, agregat halus berupa pasir,

air, dan dengan atau tanpa bahan tambahan kimia lainnya (Raymond 2010), karena beton merupakan komposit, maka kualitas beton sangat tergantung dari kualitas masing-masing material pembentuk (Hernando 2009).

Beton memiliki kelebihan (Mamanah 2010), yaitu: bahan campurannya mudah didapat secara alami, mudah dibuat dan dilaksanakan, mudah dibentuk untuk keperluan aspek struktural maupun arsitektural, beton mampu menahan gaya tekan dengan baik, mempunyai sifat tahan terhadap korosi, memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap abrasi atau penggerusan, biaya pelaksanaan dan perawatan bangunan yang relatif murah, sedangkan kekurangan beton, yaitu: bentuk yang telah dibuat sulit diubah, komponen struktur bangunannya relatif berat, pelaksanaannya relatif lambat sehubungan dengan lama proses pengerasannya, beton dianggap tidak mampu menahan gaya tarik dan mudah retak oleh karena itu perlu diberi baja tulangan sebagai penahan gaya tarik.

Perancangan Adukan Beton

Beberapa metode dalam perancangan adukan beton (Achmadi), yaitu:

- 1) Metode ACI (*American Concrete Institute Method*), mensyaratkan suatu campuran perancangan beton dengan mempertimbangkan sisi ekonomisnya dengan memperhatikan ketersediaan bahan-bahan dilapangan, kemudahan pekerjaan, serta keawetan dan kekuatan beton. Cara ACI melihat bahwa dengan

ukuran agregat tertentu, jumlah air per kubik akan menentukan tingkat konsistensi dari campuran beton yang pada akhirnya akan mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan;

- 2) Metode *Road Note No.4*, cara perancangan ini ditekankan pada pengaruh gradasi agregat terhadap kemudahan pengerjaan;
- 3) *Current British Method* (DOE), disusun oleh *British Departement of Environment* pada tahun 1975 untuk menggantikan *Road Note.4* di Inggris; dan
- 4) Metode campuran Coba-coba, cara coba-coba dikembangkan berdasarkan cara metode ACI, *Road Note No.4* dan SK.SNI T-15-1990-03, setelah dilakukan pelaksanaan dan evaluasi. Cara ini berusaha mendapatkan pori-pori yang minimum atau kepadatan beton yang maksimum artinya bahwa kebutuhan agregat halus maksimum untuk mendapatkan kebutuhan semen minimum.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *The British Mix Design Method* atau lebih dikenal di Indonesia dengan metode DOE (*Department Of Environment*).

Tabel 1 Nilai-nilai *slump* untuk berbagai pekerjaan beton

Uraian	<i>Slump</i> (cm)	
	Maksimum	Minimum
Dinding pelat pondasi dan pondasi telapak bertulang	12.5	5
Pondasi telapak tidak bertulang, kaison dan konstruksi dibawah tanah	9	2.5
Pelat, balok, kolom dan dinding	15	7.5
Pengerasan jalan	7.5	5
Pembetonan jalan	7.5	2.5

Sumber PBI'71

Pengukuran kuat tekan beton

Pengukuran kuat tekan beton dilakukan dalam beberapa kali pengukuran sesuai dengan umur beton yang direncanakan, adapun langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) Persiapan, mengelompokkan benda uji sesuai prosentase campuran bahan tambah dan benda uji normal;
- 2) Pengukuran kuat tekan beton:
 - a) Benda uji kubus beton yang akan diuji ditimbang beratnya;
 - b) Letakkan kubus beton tersebut pada alat uji tekan, peletakan harus lurus dan tidak melebihi batas tempat yang tersedia. Posisi kubus juga harus menghadap ke atas, dimana posisi atas adalah bidang permukaan terakhir yang mengalami penguangan dan penumbukan lapisan ke tiga;
 - c) Pengunci hidraulik ditutup, lalu posisikan jarum hitam dan jarum merah

Nilai *Slump*

Slump test atau pengujian *slump* bertujuan untuk memantau homogenitas dan *workability* adukan beton segar dengan suatu kekentalan tertentu yang dinyatakan dengan nilai *slump* (SNI 1972:2008). Nilai *slump* adalah besarnya penurunan adukan beton pada percobaan *slump* (*slump test*) sesuai dengan prosedur yang ada. Faktor air semen dapat mempengaruhi nilai *slump*, semakin tinggi faktor air semen yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai *slump*-nya (Pujiyanto 2000).

Penetapan nilai *slump* dilakukan dengan memperhatikan pelaksanaan pembuatan, pengangkutan, penuangan, pemadatan, maupun jenis strukturnya. Demi mencegah penggunaan adukan beton terlalu kental atau encer, maka perlu memperhatikan nilai-nilai *slump* maksimum dan minimum yang telah ditetapkan (Dairi 2008). Nilai *slump* bisa bervariasi, nol untuk campuran yang kaku dan sampai runtuh total untuk campuran beton yang sangat cair. Nilai *slump* yang direkomendasikan untuk berbagai jenis konstruksi (PBI'71), dapat dilihat pada tabel 1.

- pada angka 0 (nol), kemudian mesin dijalankan;
- d) Jarum merah dan jarum hitam akan terus bergerak dari angka nol ke posisi angka yang lebih besar pada saat mesin menyentuh benda uji. Jarum akan terus menunjukkan peningkatan dan berakhir saat jarum hitam menunjukkan penurunan yang cukup jauh meninggalkan jarum merah yang berhenti; dan
 - e) Catatlah posisi jarum merah sebagai data pembebanan maksimum yang diterima benda uji, kemudian bukalah pengunci hidrauliknya.

Super Multidex 568

Super Multidex 568 merupakan salah satu produk bahan tambah kimia untuk beton yang banyak dijual di pasaran, yang sering dipergunakan pada pekerjaan beton *pre-cast* maupun *site-mix*. Bahan tambah yang

diproduksi oleh PT. Multi Golden Indonesia ini berupa cairan tidak berwarna, yang dalam penggunaannya dituangkan langsung ke dalam adukan beton atau dicampurkan ke dalam air yang dipakai untuk campuran beton. Dosis penggunaan *Super Multidex 568* yaitu: 100 cc (penggunaan maksimal) untuk 1 zak semen atau 1 liter *Super Multidex 568* dapat digunakan untuk 200 - 400 kg semen atau sekitar 4 - 9 zak semen. *Super Multidex 568* adalah bahan tambah yang termasuk kedalam *Type C: Accelerating admixture*.

Keistimewaan penggunaan *Super Multidex 568* dalam campuran beton (PT. Multi Golden Indonesia), yaitu:

- 1) Mempercepat waktu pengerasan beton, kekuatan beton umur 14 hari dapat tercapai dalam 7 hari;
- 2) Mengurangi keropos dan retak pada beton;
- 3) Membuat beton lebih padat; dan
- 4) Mempercepat waktu pembongkaran bekisting.



Gambar 1 Super Multidex 568

Bestmittel

Bestmittel juga sering digunakan pada pekerjaan beton *pre-cast* maupun *site-mix*. Cara penggunaan *Bestmittel* yaitu dengan menuangkannya ke dalam air yang dipakai untuk campuran beton. 1 liter *bestmittel* dapat digunakan untuk 200 - 400 kg semen (4 - 9 zak), atau 1 m³ cor menggunakan *Bestmittel* 1 liter. *Bestmittel* juga merupakan bahan tambah yang termasuk kedalam *Type C: Accelerating admixture* yang diproduksi oleh PT. Multi Eraguna Usaha.

Keistimewaan penggunaan *Bestmittel* dalam campuran beton (PT. Multi Eraguna Usaha), yaitu:

- 1) Mempercepat waktu pengerasan beton, kekuatan beton umur 21 hari dapat tercapai dalam 7 hari;
- 2) Mempercepat waktu pembongkaran bekisting;
- 3) Membuat beton lebih padat; dan
- 4) Mengurangi keropos dan retak pada beton.



Gambar 2 Bestmittel

3. TATA KERJA Tata Kerja dan Metode Penelitian

Metode yang digunakan memperoleh nilai kuat tekan beton dengan tambahan *Super*

Multidex 568 dan *Bestmittel* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 3 Tahapan penelitian (memperoleh nilai kuat tekan beton)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Nilai Slump

Pengukuran *slump* untuk memperoleh nilai *slump* dilaksanakan setelah pengujian bahan, perancangan campuran beton, dan pengadukan beton.

Penyiapan dan pengujian bahan

Penyiapan bahan meliputi penyiapan pasir, batu pecah, semen, dan bahan tambah, kemudian dilakukan pengujian bahan.

1) Pengujian pasir

Pengujian pasir meliputi pengujian kadar lumpur, pengujian gradasi pasir, pemeriksaan kadar air pasir, pengujian berat jenis.

2) Pengujian kadar lumpur

Hasil pengujian kadar lumpur ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengujian kadar lumpur

Pengukuran	Hasil Pengukuran
	(gram)
Berat pasir kering sebelum	1000
Berat pasir kering setelah pencucian	962

Sumber Hasil penelitian 2011

Berdasarkan tabel 2 maka dapat dihitung persentase kadar lumpur sebagai berikut;

$$\text{Kadar lumpur} = \frac{(1000 - 962)}{1000} \times 100\%$$

$$= 3,8 \%$$

3)

Pengujian gradasi pasir
 Hasil pengujian gradasi pasir ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengujian gradasi pasir

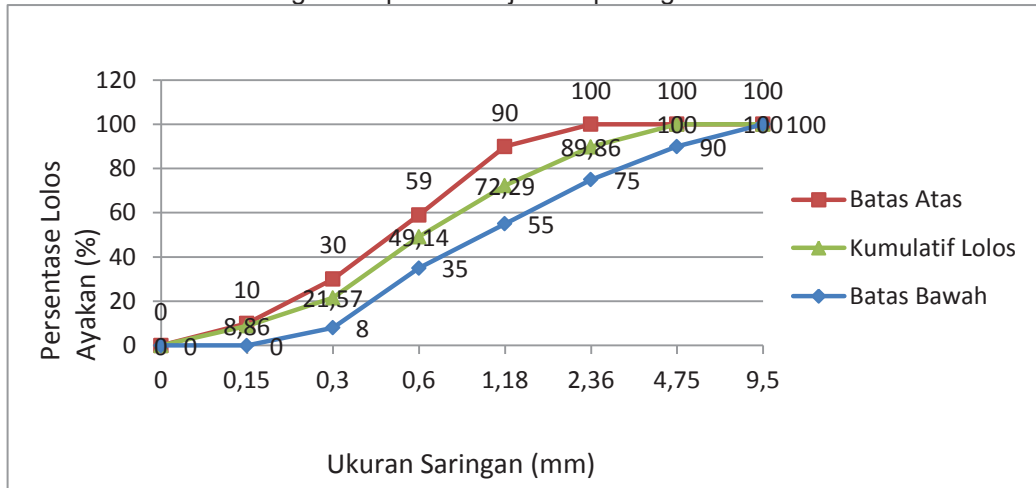
No. Saringan	Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (gram)	Berat Tertahan kumulatif (gram)	Persentase Tertahan Kumulatif (%)	Persentase Lolos Kumulatif (%)
0,375"	9,5	0	0	0,00	100,00
4	4,75	0	0	0,00	100,00
8	2,36	71	71	10,14	89,86
16	1,18	123	194	27,71	72,29
30	0,6	162	356	50,86	49,14
50	0,3	193	549	78,43	21,57
100	0,15	89	638	91,14	8,86
200	0,075	28	666	95,14	4,86
Pan		34	700	100,00	0,00
Σ		700		453,43	

Sumber Hasil penelitian 2011

Berdasarkan tabel 3 maka dapat dihitung persentase lolos ayakan dan modulus kehalusan dengan mengacu ke persamaan;

$$\begin{aligned} \text{Lolos ayakan} &= \frac{(700 + 453,43)}{700} \\ &= 1,65 \% \\ \text{Modulus kehalusan} &= \frac{453,43}{100} \\ &= 4,53 \%. \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian gradasi pasir melalui analisi ayakan, maka pasir yang digunakan termasuk dalam zona 2. Grafik gradasi pasir ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4 Grafik gradasi pasir

Pemeriksaan kadar air pasir

Hasil pemeriksaan kadar air pasir ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil pemeriksaan kadar air pasir

Pengukuran	Hasil Pengukuran
	(gram)
Berat pan	11.80
Berat agregat	100.00
Berat agregat kering	78.32

Sumber: Hasil penelitian 2011

Berdasarkan tabel 4 maka dapat dihitung kadar air dengan;

$$\begin{aligned} \text{Kadar air} &= \frac{(100 - 78,32)}{100} \times 100\% \\ &= 0,22\%. \end{aligned}$$

Pengujian berat jenis pasir

Hasil pengukuran berat jenis pasir ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil pengukuran berat jenis pasir

Pengukuran	Hasil Pengukuran
	(gram)
-	500
A	485
B	667
C	985

Sumber: Hasil penelitian 2011

dengan:

- (-) = Pasir kering jenuh permukaan
- A = Berat pasir setelah di oven
- B = Berat piknometer + air
- C = A + B.

Berdasarkan tabel 5 maka dapat dihitung berat jenis curah, berat jenis kering permukaan (SSD), berat jenis semu dan penyerapan air dengan;

$$\begin{aligned} \text{Berat jenis curah} &= \frac{485}{(667 + 500 - 985)} \\ &= 2,66 \text{ gr/cm}^3 \\ \text{Berat jenis kering permukaan (SSD)} &= \frac{500}{(667 + 500 - 985)} \\ &= 2,75 \text{ gr/cm}^3 \\ \text{Berat jenis semu} &= \frac{485}{(667 + 485 - 985)} \\ &= 2,90 \text{ gr/cm}^3 \\ \text{Penyerapan air} &= \frac{(500 - 485)}{485} \times 100\% \\ &= 0,03 \%. \end{aligned}$$

Pengujian batu pecah

Pengujian batu pecah meliputi pengujian gradasi batu pecah, pengujian berat jenis batu pecah, pemeriksaan keausan agregat kasar butiran maksimal 20 mm, pengujian berat jenis.

Pengujian gradasi batu pecah

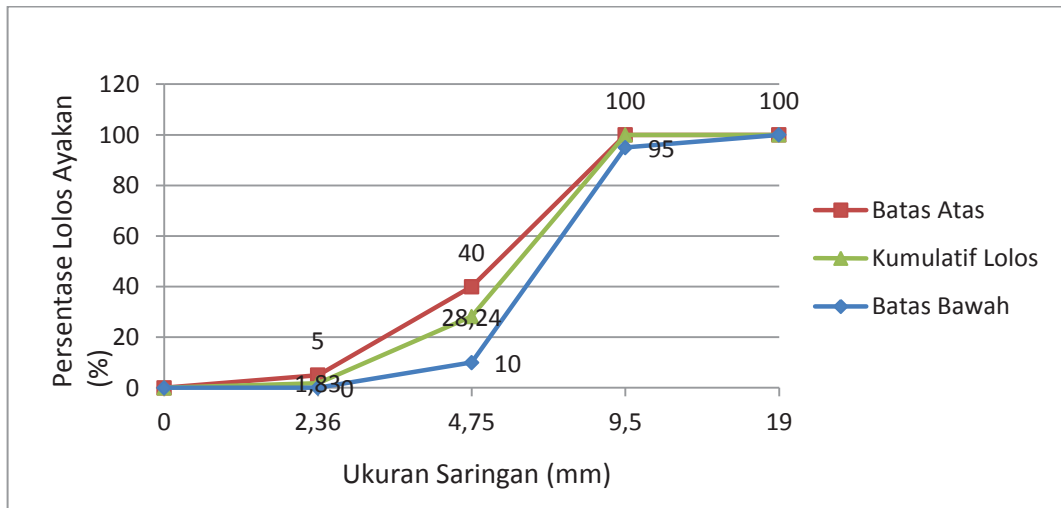
Hasil pengujian gradasi batu pecah ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil pengujian gradasi batu pecah

No Saringan	Ukuran Saringan	Berat Tertahan (gram)	Berat Tertahan kumulatif (gram)	Persentase Tertahan Kumulatif (%)	Persentase Lolos Kumulatif (%)	Batas Spesifikasi
	(mm)					
1,5"	38,10	0	0	0	100	100
0,75"	19	0	0	0	100	95 - 100
0,375"	9,5	717,58	717,58	71,76	28,24	10 - 40
4	4,75	264,10	981,68	98,17	1,83	0 - 5
8	2,36	18,32	1000	100	0	0 - 0
Pan		0	0	100	0	0 - 0
Σ		1000	100	369,93		

Sumber: Hasil penelitian 2011

Berdasarkan hasil pengujian gradasi batu pecah, maka batu pecah yang digunakan termasuk dalam butiran lolos ayakan 20 mm. Grafik gradasi batu pecah ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5 Grafik gradasi batu pecah

Berdasarkan tabel 6 maka dapat dihitung persentase lolos ayakan dan modulus kehalusan dengan;

$$\begin{aligned} \text{Lolos ayakan} &= \frac{(1000 + 369,3)}{1000} \\ &= 1,37 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modulus kehalusan} &= \frac{369,93}{100\%} \\ &= 3,69 \%. \end{aligned}$$

Pengujiann berat jenis batu pecah

Hasil pengujian berat jenis batu pecah ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7 Hasil pengujian berat jenis batu pecah

Pengukuran	Hasil pengukuran
	(gram)
Berat batu pecah permukaan kering	5000
Berat batu pecah dalam air	3012
Berat batu pecah kering oven	4891.2

Sumber: Hasil penelitian 2011

Perancangan campuran beton

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode "The British Mix Design Method" atau lebih dikenal di Indonesia dengan metode DOE (Department Of

Environment). Langkah-langkah perancangan campuran adukan beton ditunjukkan pada Lampiran 1. Perancangan campuran adukan beton ditunjukkan pada tabel 9.

Tabel 9 Perancangan campuran adukan beton

NO	URAIAN	TABEL/GRAFIK PERHITUNGAN	NILAI
I Perhitungan Campuran			
1	Jenis/tipe semen	Ditentukan	Tipe I
2	Jenis agregat kasar	Sesuai bahan	Batu pecah
3	Berat jenis agregat halus	Sesuai bahan	2,75
4	Berat jenis agregat kasar	Sesuai bahan	2,52
5	Nilai <i>slump</i>	Tabel 1 (Lampiran 1)	50-125
6	Diameter maksimum ag. Kasar	Tabel 2 (Lampiran 1)	20
7	Kuat tekan beton karakteristik (f_c')	Sesuai pemakaian	500
8	Standar deviasi	$S = 1,64 \times s$ (Tabel 3 (Lampiran 1))	123
9	Kuat tekan beton rerata	$f_{cr} = f_c' + S$	623
10	Menentukan FAS (faktor air semen)	Gambar 1 (Lampiran 1)	0,390
11	Menentukan jumlah air bebas	Tabel 2 (Lampiran 1)	190
12	Menentukan jumlah semen	Wair/FAS	487,18
13	Menentukan perbandingan ag. Halus & kasar	Gambar 2 (Lampiran 1) & Poin 17	35% 65%
14	Menentukan berat jenis ag. Gabungan	% bj ag. Halus + % bj ag. Kasar	2,60
15	Menentukan berat jenis beton	Gambar 3 (Lampiran 1)/ditetapkan	2375
16	Menentukan berat agregat gabungan	Poin 20	1697,82
17	Menentukan berat agregat halus	Poin 21	594,24
18	Menentukan berat agregat kasar	poin 22	1103,58
II Perbandingan Berat Bahan Susut Beton Dengan Agregat Dalam Kondisi SSD			
			Perbandingan
	Semen (kg)	Wsemen	487,18 1,00
	Agregat halus (kg)	Wagregat halus	594,24 1,22
	Agregat kasar (kg)	Wagregat kasar	1103,58 2,27
	Air (kg)	Wair	190 0,39
III Perbandingan Berat Bahan Susut Beton Dengan Agregat Sesuai Kondisi			
			Perbandingan
	Semen (kg)	Wsemen	487,18 1
	Agregat halus (kg)	Wagregat halus	620,98 1,27
	Agregat kasar (kg)	Wagregat kasar	1120,14 2,30
	Air (kg)	Wair	146,71 0,30

Sumber Hasil penelitian 2011

Perhitungan koreksi jika agregat tidak dalam kondisi SSD ditunjukkan pada tabel 10.

Tabel 10 Perhitungan koreksi jika agregat tidak dalam kondisi SSD

No	Uraian	Nilai
1	Penyerapan air pada agregat halus (p_a)	0.03
2	Penyerapan air pada agregat kasar (p_k)	0.02
3	Kadar air pada agregat halus (p_m)	0.075
4	Kadar air pada agregat kasar (p_n)	0.035
5	Agregat halus koreksi (P_k)	620.98
6	Agregat kasar koreksi (B_k)	1120.14
7	Air koreksi (A_k)	146.71

Sumber Hasil penelitian 2011

Jumlah kebutuhan bahan untuk campuran beton 1 m³ pada kondisi SSD, yaitu:

- Semen Portland Type I = 487,18 kg;
- Air = 147 kg;
- Agregat halus dan = 620,98 kg;

- Agregat kasar

= 1120,14 kg.

Hasil pengukuran nilai *slump*

Hasil pengukuran nilai *slump* ditunjukkan pada tabel 11.

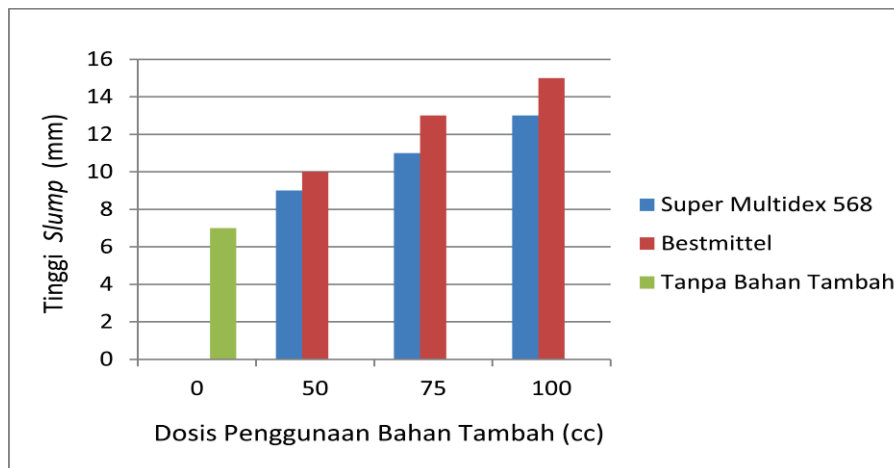
Tabel 11 Hasil pengukuran *slump*

Beton	Dosis Bahan Tambah	Nilai <i>Slump</i>	Persentase Peningkatan
	(cc)	(mm)	%
Tanpa Bahan Tambah	-	7	-
<i>Super Multidex 568</i>	50	8	14
	75	11	57
	100	13	86
<i>Bestmittel</i>	50	10	43
	75	13	86
	100	15	114

Sumber Hasil penelitian 2011

Diagram batang perbandingan nilai slump beton tanpa bahan tambah dan dengan

tambahan bahan Super Multidex 568 dan Bestmittel ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6 Diagram batang perbandingan nilai slump

Pembahasan

Berdasarkan adukan beton dengan tambahan bahan Super Multidex 568 maupun Bestmittel mempunyai nilai slump lebih tinggi dibandingkan adukan beton tanpa bahan tambah, semakin tinggi persentase tambahan bahan yang digunakan, kenaikan nilai slumpnya semakin besar, maka beton akan semakin mudah dikerjakan. Peningkatan nilai slump ini membuktikan bahwa tambahan bahan Super Multidex 568 dan Bestmittel mampu meningkatkan nilai workability beton.

Adukan beton dengan tambahan bahan Bestmittel dengan dosis 50 cc, 75 cc, dan 100 cc diperoleh nilai slump yang lebih tinggi dibanding dengan tambahan bahan Super

Multidex 568 dengan dosis yang sama. Nilai slump beton tanpa bahan tambah sebesar 7 mm, dengan tambahan bahan Bestmittel dengan dosis 50 cc, 75 cc, dan 100 cc nilai slump menjadi 43 mm, 86 mm, dan 114 mm atau mengalami peningkatan sebesar 43%, 86%, dan 114%, sedangkan dengan tambahan bahan Super Multidex 568 pada dosis yang sama adalah 14 mm, 57 mm dan 86 mm atau mengalami peningkatan sebesar 14%, 57%, dan 86%.

Nilai Kuat Tekan Beton

Hasil pengukuran nilai kuat tekan beton

Hasil pengukuran nilai kuat tekan beton tanpa bahan tambah ditunjukkan pada tabel 12.

Tabel 12 Nilai Kuat tekan beton tanpa bahan tambah

No. Sample	Umur (hari)	Berat (kg)	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Luas (mm ²)	Dial (kN)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
	A	B	C	D	E	F	G	((G×1000)/F)×10
1	1	7,8	150	150	150	22500	320	142
2		8	150	150	150	22500	310	138
3		7,9	150	150	150	22500	310	138
Rata-Rata						22500	313	139
1	3	8	150	150	150	22500	400	178
2		7,8	150	150	150	22500	420	187
3		8	150	150	150	22500	430	191
Rata-Rata						22500	417	185
1	7	8,2	150	150	150	22500	530	236
2		8,3	150	150	150	22500	520	231
3		8,1	150	150	150	22500	440	196
Rata-Rata						22500	497	221
1	28	8	150	150	150	22500	650	289
2		7,9	150	150	150	22500	680	302
3		7,8	150	150	150	22500	680	302
Rata-Rata						22500	670	298

Sumber: Hasil penelitian 2011

Hasil pengukuran nilai kuat tekan beton dengan tambahan bahan Super Multidex 568 ditunjukkan pada tabel 13.

Tabel 13 Nilai Kuat tekan beton dengan penggunaan *Super Multidex 568*

No. Sample	Dosis Bahan Tambah (cc)	Umur (hari)	Berat (kg)	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Luas (mm ²)	Dial (kN)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
	A	B	C	D	E	F	G	H	((Hx1000)/G) x 10
1	50	1	7,8	150	150	150	22500	260	116
2			7,9	150	150	150	22500	330	147
3			7,9	150	150	150	22500	260	116
			Rata-Rata					283	126
1	50	3	8	150	150	150	22500	320	142
2			7,9	150	150	150	22500	390	173
3			8,1	150	150	150	22500	320	142
			Rata-Rata					343	153
1	50	7	7,8	150	150	150	22500	690	307
2			7,8	150	150	150	22500	740	329
3			7,9	150	150	150	22500	760	338
			Rata-Rata					730	324
1	50	28	8	150	150	150	22500	770	342
2			7,9	150	150	150	22500	900	400
3			7,9	150	150	150	22500	800	356
			Rata-Rata					823	366
1	75	1	7,8	150	150	150	22500	320	142
2			7,8	150	150	150	22500	300	133
3			7,7	150	150	150	22500	300	133
			Rata-Rata					307	136
1	75	3	8,1	150	150	150	22500	450	200
2			7,9	150	150	150	22500	420	187
3			8,1	150	150	150	22500	430	191
			Rata-Rata					433	193
1	75	7	7,9	150	150	150	22500	740	329
2			8	150	150	150	22500	670	298
3			8,1	150	150	150	22500	640	284
			Rata-Rata					683	304
1	75	28	8	150	150	150	22500	800	356
2			8,1	150	150	150	22500	770	342
3			8,2	150	150	150	22500	760	338
			Rata-Rata					777	345
1	100	1	7,7	150	150	150	22500	380	169
2			7,8	150	150	150	22500	340	151
3			7,8	150	150	150	22500	320	142
			Rata-Rata					347	154
1	100	3	7,9	150	150	150	22500	450	200
2			8	150	150	150	22500	470	209
3			7,9	150	150	150	22500	440	196
			Rata-Rata					453	201
1	100	7	8	150	150	150	22500	690	307
2			7,8	150	150	150	22500	650	289
3			7,9	150	150	150	22500	670	298
			Rata-Rata					670	298
1	100	28	8	150	150	150	22500	720	320
2			8,2	150	150	150	22500	740	329
3			8	150	150	150	22500	840	373
			Rata-Rata					767	341

Sumber Hasil penelitian 2011

Hasil pengukuran nilai kuat tekan beton dengan tambahan bahan *Bestmittel* ditunjukkan pada tabel 14.

Tabel 14 Nilai Kuat tekan beton dengan penggunaan *Bestmittel*

No. Sample	Dosis Bahan Tambah (cc)	Umur (hari)	Berat (kg)	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Luas (mm ²)	Dial (kN)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
	A	B	C	D	E	F	G	H	((Hx1000)/G) x 10
1	50	1	7,9	150	150	150	22500	280	124
2			7,8	150	150	150	22500	290	129
3			7,8	150	150	150	22500	250	111
			Rata-Rata					273	121
1	50	3	8	150	150	150	22500	590	262
2			8	150	150	150	22500	510	227
3			7,9	150	150	150	22500	580	258
			Rata-Rata					560	249
1	50	7	8,1	150	150	150	22500	610	271
2			7,8	150	150	150	22500	740	329
3			7,9	150	150	150	22500	760	338
			Rata-Rata					703	313
1	50	28	8,1	150	150	150	22500	830	369
2			7,9	150	150	150	22500	900	400
3			8	150	150	150	22500	900	400
			Rata-Rata					877	390
1	75	1	7,8	150	150	150	22500	240	107
2			7,9	150	150	150	22500	220	98
3			7,8	150	150	150	22500	220	98
			Rata-Rata					227	101
1	75	3	7,8	150	150	150	22500	510	227
2			7,9	150	150	150	22500	480	213
3			7,9	150	150	150	22500	520	231
			Rata-Rata					503	224
1	75	7	8,2	150	150	150	22500	670	298
2			8	150	150	150	22500	720	320
3			8	150	150	150	22500	680	302
			Rata-Rata					690	307
1	75	28	7,8	150	150	150	22500	850	378
2			8	150	150	150	22500	820	364
3			7,9	150	150	150	22500	790	351
			Rata-Rata					820	364
1	100	1	7,7	150	150	150	22500	290	129
2			7,8	150	150	150	22500	320	142
3			7,8	150	150	150	22500	310	138
			Rata-Rata					307	136
1	100	3	7,9	150	150	150	22500	450	200
2			8,1	150	150	150	22500	510	227
3			7,9	150	150	150	22500	500	222
			Rata-Rata					487	216
1	100	7	8	150	150	150	22500	690	307
2			8,1	150	150	150	22500	680	302
3			8	150	150	150	22500	660	293
			Rata-Rata					677	301
1	100	28	8	150	150	150	22500	800	356
2			8	150	150	150	22500	810	360
3			8	150	150	150	22500	670	298
			Rata-Rata					760	338

Sumber Hasil penelitian 2011

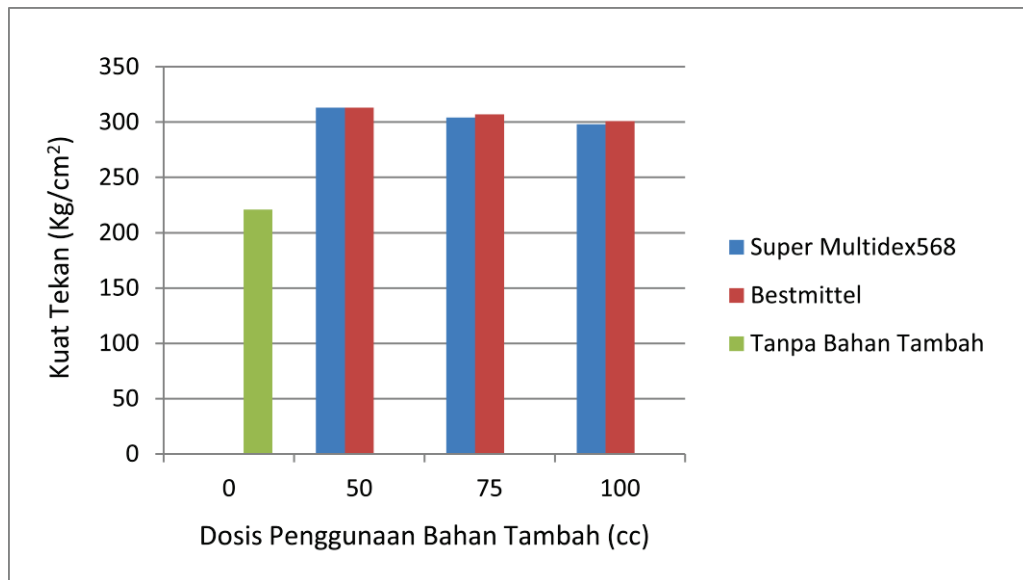
Persentase kenaikan nilai kuat tekan beton dan nilai kuat tekan rata-rata beton ditunjukkan pada tabel 15.

Tabel 15 Nilai kuat tekan rata-rata dan persentase kenaikan kuat tekan beton

Dosis Bahan Tambah (cc)		Kuat Tekan dan Persentase Kenaikan	Umur Beton			
			1 hari	3 hari	7 hari	28 hari
Tanpa Bahan Tambah	0	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	139	185	221	298
		Kenaikan (%)	0	0	0	0
Super Multidex 568	50	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	126	153	324	366
		Kenaikan (%)	-10	-18	47	23
	75	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	136	193	304	345
		Kenaikan (%)	-2	4	38	16
	100	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	154	201	298	341
		Kenaikan (%)	11	9	35	14
Bestmittel	50	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	121	249	313	390
		Kenaikan (%)	-13	34	42	31
	75	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	101	224	307	364
		Kenaikan (%)	-28	21	39	22
	100	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	136	216	301	338
		Kenaikan (%)	-2	17	36	13

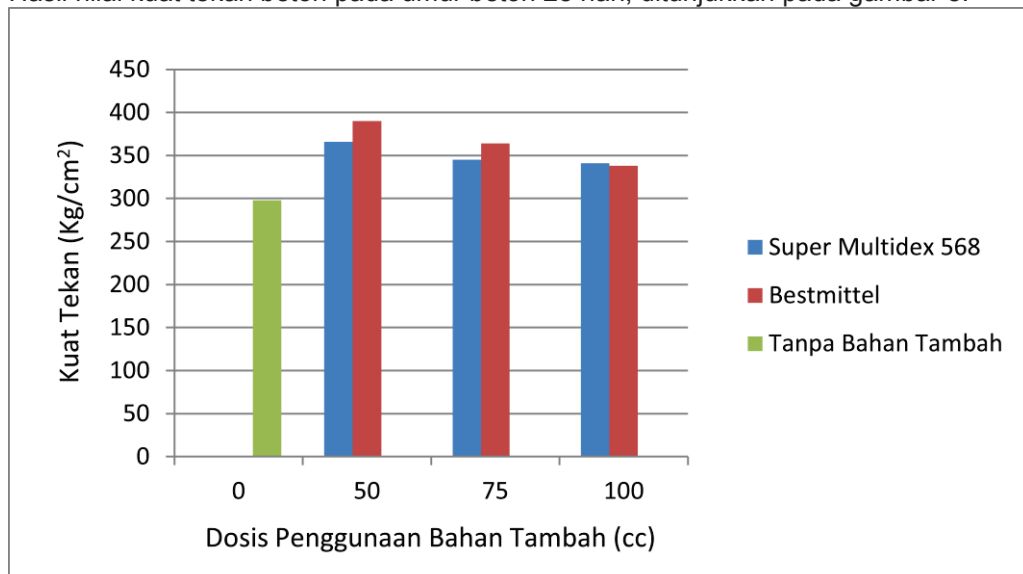
Sumber Hasil penelitian 2011

Hasil nilai kuat tekan beton umur 7 hari ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7 Diagram batang hasil nilai kuat tekan beton umur 7 hari

Hasil nilai kuat tekan beton pada umur beton 28 hari, ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8 Diagram batang hasil nilai kuat tekan beton umur 28 hari

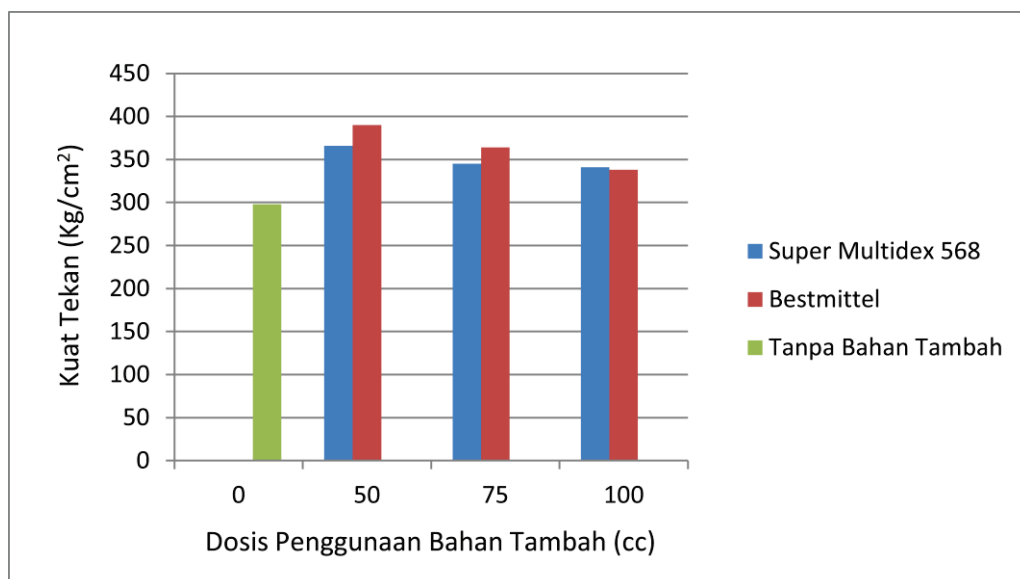
Pembahasan

Umur 7 hari nilai kuat tekan beton dengan tambahan bahan *Super Multidex 568* dan *Bestmittel* pada setiap variasi mulai mengalami peningkatan diatas nilai kuat tekan beton tanpa bahan tambah. Kuat tekan beton tanpa bahan tambah pada umur 7 hari sebesar 221 kg/cm². Kuat tekan beton dengan tambahan bahan *Bestmittel* nilai tertinggi terdapat pada dosis 50 cc sebesar 313 kg/cm², sedangkan nilai kuat tekan terendah pada dosis 100 cc sebesar 279 kg/cm² dan nilai kuat tekan rata-rata mengalami peningkatan sebesar 40%. Kuat tekan dengan tambahan bahan *Super Multidex 568* nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada dosis 50 cc sebesar 324 kg/cm² sedangkan nilai tekan terendah pada dosis 100 cc sebesar 287 kg/cm² dan nilai kuat tekan rata-rata mengalami peningkatan sebesar 39%.

Umur 28 hari dengan tambahan bahan *Bestmittel* nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada dosis bahan tambah 50 cc sebesar 390 kg/cm², nilai kuat tekan terendah pada dosis 100 cc sebesar 338 kg/cm² dan nilai kuat tekan rata-rata mengalami peningkatan sebesar 22%, sedangkan dengan tambahan bahan *Super Multidex 568* nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada dosis bahan tambah 50 cc sebesar 360 kg/cm dan nilai kuat tekan terendah pada dosis 100 cc sebesar 341 kg/cm² dan nilai kuat tekan

rata-rata mengalami peningkatan sebesar 18%, untuk beton tanpa bahan tambah nilai kuat tekan pada umur 28 hari sebesar 298 kg/cm². Kuat tekan beton optimum umur 28 hari pada semua variasi dosis bahan tambah dari *Super Multidex 568* dan *Bestmittel* didapat pada beton dengan tambahan bahan *Bestmittel* dengan dosis 50 cc sebesar 390 kg/cm².

Kuat tekan beton dengan tambahan bahan *Bestmittel* dan *Super Multidex 568* mulai mengalami peningkatan kuat tekan yang cukup tinggi pada umur beton 7 hari dan nilai kuat tekan rata-ratanya lebih tinggi bila dibandingkan dengan beton tanpa bahan tambah umur 28 hari, peningkatan rata-rata nilai kuat tekan beton dengan tambahan bahan *Super Multidex 568* dan *Bestmittel* yaitu sebesar 36% dan 38%. Peningkatan nilai kuat tekan yang cukup besar ini terjadi karena bahan tambah yang digunakan termasuk ke dalam *Type C: Accelerating admixture*, yaitu bahan tambah kimia yang berfungsi mempercepat pengikatan dan pengembangan kekuatan tekan awal beton, sehingga kuat tekan beton tanpa bahan tambah pada umur 28 hari dapat dicapai pada umur 7 hari. Perbandingan nilai kuat tekan beton dengan tambahan bahan *Super Multidex 568* dan *Bestmittel* umur 7 hari dengan beton tanpa bahan tambah umur 28 hari ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9 Diagram batang kajian nilai kuat tekan beton dengan tambahan bahan *Super Multidex 568* dan *Bestmittel* umur 7 hari dengan beton tanpa bahan tambah umur 28 hari

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas dapat disimpulkan;

- 1) Pengaruh pemakaian *Super Multidex 568* dan *Bestmittel* pada adukan beton dengan dosis 50 cc, 75 cc, dan 100 cc dapat meningkatkan nilai *slump*. Persentase peningkatan nilai *slump* dengan tambahan bahan *Super Multidex 568* sebesar 14%, 57%, dan 86%, dengan tambahan bahan

Bestmittel sebesar 43%, 86%, dan 114% dari adukan beton tanpa bahan tambah;

- 2) Pengaruh pemakaian *Super Multidex 568* dengan dosis 50 cc, 75 cc, dan 100 cc, kuat tekan beton menjadi 366 kg/cm², 345 kg/cm², dan 341 kg/cm² atau mengalami peningkatan sebesar 23%, 16% dan 14%, sedangkan dengan pemakaian *Bestmittel* pada dosis yang sama kuat tekan beton menjadi 390 kg/cm², 364 kg/cm², 338 kg/cm²

atau mengalami peningkatan sebesar 31%, 22%, dan 13% dari kuat tekan beton tanpa bahan tambah yaitu sebesar 298 kg/cm².

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Ali. 2009. *Kajian Beton Mutu Tinggi Menggunakan Slag Sebagai Agregat Halus Dan Agregat Kasar Dengan Aplikasi Superplasticizer Dan Silicafume*. Semarang: Jurusan Teknik Sipil, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro Semarang.
- Amalia. 2009. *Studi Eksperimental Perilaku Mekanik Beton Normal Dengan Substitusi Limbah Debu Pengolahan Baja (Dry Dust Collector)*, Semarang: Jurusan Teknik Sipil, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro Semarang.
- Anonim. 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan Di Indonesia (PUBI)*. Bandung: DPU.
- Anonim. *Catatan Produk*. Jakarta: PT. Multi Eraguna Usaha.
- Anonim. *Catatan Produk*. Jakarta: PT. Multi Golden Indonesia.
- Dairi, Rahmat Hidayat. 2008. *Pengaruh Penggunaan Bahan Tambah Kimia (Sikament Ln) Terhadap Efisiensi Penggunaan Air Dan Kuat Tekan Beton*. Bau-Bau: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas, Sultan Dayanu Iksanudddin.
- Hernando, Fandhi. 2009. *Perencanaan Campuran Beton Mutu Tinggi Dengan Penambahan Superplasticizer Dan Pengaruh Penggantian Sebagian Semen Dengan Fly Ash*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
- Immanuel, Roy. 2008. *Perilaku Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Pada Pervious Concrete*. Depok: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- Kasno. 2006. *Pengaruh Penambahan Serat Kawat Bendrat Pada Campuran Beton*. Semarang: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Kusnadi, M. 1997. *Teknologi Beton 1, Bahan-Bahan Campuran Beton*. Bandung: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, ITB.
- Mamanah, Maman. 2010. *Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Campuran Serat Kawat Bendrat*. Bogor: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor.
- Manik, Sofiyon J.P. 2008. *Pengaruh Penambahan Pozzolith 100Ri Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Pengurangan Faktor Air Semen*. Medan: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Pujianto, As'at, Tri Retno Y.S. Putro, dan Oktania Ariska. 2000. *Beton Mutu Tinggi Dengan Admixture Superplastiziser Dan Aditif Silicafume*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Raymond, Reiza. 2010. *Pengaruh Penambahan Serat Nilon Pada Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton*, Jakarta: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Jayabaya.
- Wahyudi, Adi. 2006. *Studi Tentang Pengaruh Zat Aditif (Sikament LN) Terhadap kuat Tekan Beton Dengan Fas 0,6*. Bogor: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor.