

# STUDI EKSPERIMEN KUAT TEKAN BETON BERDASARKAN URUTAN DAN WAKTU PERPUTARAN PENCAMPURAN MATERIAL PENYUSUN BETON DENGAN ADUKAN MENGGUNAKAN MESIN MOLEN

Rosita Hermiyati<sup>1</sup>, Chrisna Djaya Mungok<sup>2</sup>, Asep Supriadi<sup>2</sup>

*Rosita.hermiyati@yahoo.co.id*

## Abstract:

This paper presents the experimental results of the compressive strength of concrete based on the order of mixing and mixing turnover time constituent materials of concrete with mortar using molen machine. Specimens made cylindrical with size  $\varnothing$  15 cm height 30 cm. Aims to determine the extent of the effect of the order and stirring turnaround time when mixing concrete forming material or material of compressive strength of concrete produced. Job mix formula using the ACI method. From the research that has been done, the order of mixing cement, sand, gravel, water produce the final compressive strength is best when compared with other variations with an average of 30.01 MPa or 33.38% and a time of 11 minutes 28 seconds with the number of 180.48 turnaround turnaround times, so that is greater than the quality of the plan. Although variations of cement, gravel, sand, water produces the smallest compressive strength when compared to the other variations, with an average compressive strength of 23.87 MPa or 6.08% and time 17 minutes 35 seconds with a turnover of 277.6 times the amount of turnover, so less on the quality of the plan, but it can still be done at the field. The longer stirring, it does not mean the better the results produced, and the sooner done does not mean the result is bad so you should also note the time of turnover and the turnover number with a time of 13 minutes 63 seconds, or by calculating the rotation velocity of approximately 218.08 times.

**Keywords:** mixing order, time, Turnover, compressive strength, PPC Cement.

## 1. PENDAHULUAN

Beton seiring perkembangannya dalam hal konstruksi bangunan sering digunakan sebagai struktur, dan dapat digunakan untuk hal yang lainnya. Banyak hal yang dapat dilakukan dengan beton dalam bangunan, contohnya dalam struktur beton yang terdiri dari balok, kolom, pondasi atau pelat.

Pada umumnya bahan penyusun beton adalah semen, agregat dan air yang menyebabkan terjadinya ikatan kimia yang kuat antara bahan-bahan tersebut. Untuk semen yang akan

digunakan pada penelitian ini adalah Semen portland pozolan (PPC). Pada proses pengerjaan adukan beton di lapangan juga sering terjadi permasalahan berupa urutan pencampuran dan waktu perputaran pengadukan material bahan pembentuk beton, maka perlu dilakukan penelitian terhadap urutan pencampuran dan waktu perputaran pengadukan beton. Pada penelitian ini, peneliti berinovasi dengan memvariasikan pencampuran material sebanyak tujuh variasi, diantaranya variasi 1 (air, semen, pasir,

kerikil), variasi 2 (air, pasir, semen, kerikil), variasi 3 (pasir, semen, air, kerikil), variasi 4 (pasir, air, semen, kerikil), variasi 5 (semen, pasir, kerikil, air), variasi 6 (semen, kerikil, pasir, air), variasi 7 (pasir, kerikil, semen, air).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton adalah suatu campuran antara semen, agregat mineral dan air, yang menyebabkan terjadinya ikatan kimia yang kuat antara bahan-bahan tersebut. Bahan air dan semen menimbulkan hidrasi yang kemudian mengikat butiran-butiran agregat menjadi satu.

Perencanaan campuran beton yang sering digunakan dalam pelaksanaan konstruksi umumnya harus dapat memenuhi:

- Persyaratan kekuatan
- Persyaratan keawetan
- Persyaratan kemudahan pekerjaan dan
- Persyaratan ekonomis

### 2.1. Syarat Pengadukan menurut SK.SNI.T-28-1991-03

Semua jenis bahan yang digunakan dalam pembuatan beton harus dilengkapi dengan :

1. Sertifikasi mutu dari produsen.
2. Jika tidak dapat sertifikasi mutu, harus tersedia data uji dari laboratorium yang diakui.
3. Jika tidak dilengkapi dengan sertifikasi mutu atau data hasil uji, harus berdasarkan bukti hasil pengujian khusus atau pemakaian nyata yang dapat menghasilkan beton yang kekuatan, ketahanan, dan keawetannya memenuhi syarat.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa percobaan yang dilakukan di Laboratorium Bahan dan Kontruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, dengan jumlah benda uji sebanyak 84 benda uji. Tiap-tiap variasi pencampuran sebanyak 12 benda uji.

Pekerjaan penelitian meliputi:

### Pemeriksaan material

Analisa bahan dilakukan terhadap agregat halus (pasir) dan agregat kasar (kerikil). Agregat halus dilakukan Pemeriksaan Kadar Zat Organik, Pemeriksaan Kadar Lumpur, Pemeriksaan Kadar air, Pemeriksaan Gradasi, Berat Jenis dan Penyerapan Air dan Pemeriksaan Berat Volume. Untuk agregat kasar dilakukan Pemeriksaan Kadar Air, Analisis Gradasi, Berat Jenis dan Penyerapan Air dan Berat Volume Agregat.

### Perencanaan komposisi campuran

Setelah dilakukan analisa bahan, maka dapat dilakukan perhitungan campuran beton berdasarkan metode ACI.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan di dalam perhitungan komposisi campuran dengan metode ACI yaitu :

- a) Merencanakan tinggi slump.
- b) Menentukan nilai tambah kuat tekan beton yang dibutuhkan.
- c) Menentukan ukuran maksimum agregat kasar.
- d) Menentukan rencana air adukan/m<sup>3</sup> beton dan menentukan persentase udara yang terperangkap dan Menentukan W/C ratio.

### Pembuatan benda uji

Pembuatan benda uji dimulai dari proses penimbangan material sesuai dengan komposisi campuran desain ACI yang telah dihitung, setelah semuanya siap masuk pada proses pengadukan campuran, pengadukan

campuran dilakukan dengan menggunakan mesin molen. Pertama pasir dimasukkan dan diikuti dengan semen, mesin molen dalam keadaan berputar sehingga pasir dan semen dapat tercampur merata, kemudian agergat kasar (batu) dimasukan sampai campuran merata. Setelah campuran tersebut merata masukan air. Kemudian dilakukan uji slump, Percobaan slump ini dilakukan untuk mengukur tingkat kelecakan dari adukan beton. Percobaan ini menggunakan alat antara lain corong baja yang berbentuk konus berlobang pada kedua ujungnya, tongkat baja dengan bagian ujungnya tajam, lempengan besi untuk meletakkan corong baja agar rata. Corong baja diatas lempeng besi dengan diameter besar dibawah, dan diameter kecil diatas. Masukan adukan beton muda kedalam corong baja sebanyak 1/3 (sepertiga) dari volume corong dan ditumbuk sebanyak 25 (dua puluh lima) kali dengan tongkat baja. Lakukan hal yang sama sampai corong baja tersebut terisi penuh dan ratakan dengan tongkat baja. Setelah itu diamkan selama kurang lebih 60 detik dan kemudian angkat corong keatas secara vertical. Hitunglah besar penurunan dari beton tersebut setelah corong tersebut diangkat. Setelah slump tercapai, adukan beton yang telah merata dituang kedalam tempat cetakan yang telah disiapkan, sebelumnya cetakan telah diolesi dengan oli, dalam hal ini cetakan yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran Ø15 cm dan tinggi 30 cm.

#### Perawatan Benda Uji

Setelah beton yang dicor berumur 1 (satu) hari (24 Jam), bekesting atau cetakan beton dibuka kemudian benda uji berbentuk silinder yang telah dibuka dari cetakannya dimasukan kedalam air yang telah disediakan di Laboratorium Bahan dan

Kontruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Perendaman tersebut dilakukan sampai sampel beton tersebut akan ditest / uji kuat tekannya.

#### Uji kuat Tekan

Setelah melewati masa perawatan atau perendaman, benda uji perlu dikeluarkan untuk dipersiapkan guna uji kuat tekan silinder sesuai umur harinya (3, 7, 14, 21 dan 28 hari).

Rumus untuk menentukan nilai kuat tekan benda uji :

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$f_c = \frac{\sum_{i=1}^n f_c'}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_c' - \sum_{i=1}^n f_c')^2}{n-1}} \cdot 1,645 S_d^{-1}$$

Keterangan :

- $f_c'$  = Kuat tekan Karekeristik (MPa)
- P = Beban uji maksimum (N)
- A = Luas penampang (mm<sup>2</sup>)
- $f_c$  = Kuat tekan Rata-rata (MPa)
- $S_d$  = Standar Deviasi
- n = Jumlah Sampel Benda Uji

## 4. ANALISIS HASIL PENELITIAN

### 4.1. Bahan

Hasil pemeriksaan agregat di laboratorium diperoleh bahwa agregat halus (pasir) mempunyai modulus kehalusan butir 2,63, kadar lumpur sebesar 0,2492%, kadar air 2,665%, penyerapan (*absorpsi*) rata-rata sebesar 0,44 % dan berat volume 1492,5 kg/m<sup>3</sup>. Untuk hasil pemeriksaan agregat kasar (kerikil), modulus kehalusan butir sebesar 2,710, kadar air 0,272%, penyerapan

(*absorpsi*) rata-rata sebesar 0,69 %  
dan berat volume 1607,5 kg/m<sup>3</sup>.

#### **4.2. Hasil uji sampel**

Tabel 4.1 Hasil kuat tekan dan kuat tekan karakteristik beton normal dengan urutan pencampuran air, semen, pasir, kerikil

No. Sampel	Waktu Perputaran	Jumlah Putaran	Berat	Slump	Beban Maks		Luas Penampang	Kuat Tekan P/A Umur Beton ( Hari )				Korelasi 28 ( Hari )	(fc-fc'm)	(fc-fc'm) <sup>2</sup>
					KN	N		3	7	14	28			
R1.1	15:10	241.6	12,76	10	275	275000	17662,5	15,570				33,847	-0,094	0,0089
R1.2	15:10	241.6	12,76	10	305	305000	17662,5	17,268				37,540	1,604	2,5733
R1.3	15:10	241.6	13,16	10	250	250000	17662,5	14,154				30,770	-1,510	2,2795
R1.4	15:10	241.6	13	10	335	335000	17662,5		18,967			27,095	-1,038	1,0774
R1.5	15:10	241.6	12,93	10	355	355000	17662,5		20,099			28,713	0,094	0,0089
R1.6	15:10	241.6	13,03	10	370	370000	17662,5		20,948			29,926	0,944	0,8904
R1.7	15:10	241.6	13,01	10	400	400000	17662,5			22,647		25,735	0,000	0,0000
R1.8	15:10	241.6	13	10	405	405000	17662,5			22,930		26,057	0,283	0,0801
R1.9	15:10	241.6	12,95	10	395	395000	17662,5			22,364		25,413	-0,283	0,0801
R1.10	15:10	241.6	12,92	10	450	450000	17662,5				25,478	25,478	-0,377	0,1425
R1.11	15:10	241.6	13,06	10	450	450000	17662,5				25,478	25,478	-0,377	0,1425
R1.12	15:10	241.6	13,03	10	470	470000	17662,5				26,610	26,610	0,755	0,5699
Jumlah								46,99	60,01	67,94	77,57	342,66		7,85
Kuat Tekan Rata-rata								15,66	20,00	22,65	25,86	28,56		0,65
Standar Deviasi								0,845						
Kuat tekan Karakteristik								27,169						

Tabel 4.2 Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan Karakteristik Beton Normal dengan Urutan Pencampuran Air, Pasir, Semen, Kerikil

No. Sampel	Waktu Perputaran	Jumlah Putaran	Berat	Slump	Beban Maks		Luas Penampang	Kuat Tekan P/A Umur Beton ( Hari )				Korelasi 28 ( Hari )	(fc-fc'm)	(fc-fc'm)2
					KN	N		3	7	14	28			
R2.1	13:13	210.08	12,95	9,5	240	240000	17662,5	13,588				29,539	-0,944	0,8904
R2.2	13:13	210.08	12,92	9,5	285	285000	17662,5	16,136				35,078	1,604	2,5733
R2.3	13:13	210.08	12,72	9,5	245	245000	17662,5	13,871				30,155	-0,661	0,4363
R2.4	13:13	210.08	12,87	9,5	300	300000	17662,5		16,985			24,264	-2,453	6,0192
R2.5	13:13	210.08	12,86	9,5	345	345000	17662,5		19,533			27,904	0,094	0,0089
R2.6	13:13	210.08	13,1	9,5	385	385000	17662,5		21,798			31,139	2,359	5,5651
R2.7	13:13	210.08	12,74	9,5	405	405000	17662,5			22,930		26,057	-0,755	0,5699
R2.8	13:13	210.08	12,58	9,5	430	430000	17662,5			24,345		27,665	0,661	0,4363
R2.9	13:13	210.08	12,63	9,5	420	420000	17662,5			23,779		27,022	0,094	0,0089
R2.10	13:13	210.08	12,9	9,5	470	470000	17662,5				26,610	26,610	0,944	0,8904
R2.11	13:13	210.08	13,06	9,5	415	415000	17662,5				23,496	23,496	-2,170	4,7103
R2.12	13:13	210.08	12,88	9,5	475	475000	17662,5				26,893	26,893	1,227	1,5048
Jumlah								43,595	58,316	71,054	76,999	335,823		23,614
Kuat Tekan Rata-rata								14,532	19,439	23,685	25,666	27,985		1,968
Standar Deviasi								1,465						
Kuat tekan Karakteristik								25,582						

Tabel 4.3 Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan Karakteristik Beton Normal dengan Urutan Pencampuran Pasir, Semen, Air, Kerikil

No. Sampel	Waktu Perputaran	Jumlah Putaran	Berat	Slump	Beban Maks		Luas Penampang	Kuat Tekan P/A Umur Beton ( Hari )				Korelasi 28 ( Hari )	(fc-fc'm)	(fc-fc'm) <sup>2</sup>
					KN	N		3	7	14	28			
R3.1	12:11	193,76	12,85	9,5	230	230000	17662,5	13,022				28,309	-0,661	0,4363
R3.2	12:11	193,76	12,58	9,5	240	240000	17662,5	13,588				29,539	-0,094	0,0089
R3.3	12:11	193,76	13	9,5	255	255000	17662,5	14,437				31,386	0,755	0,5699
R3.4	12:11	193,77	12,92	9,5	350	350000	17662,5		19,816			28,309	0,094	0,0089
R3.5	12:11	193,76	12,91	9,5	345	345000	17662,5		19,533			27,904	-0,189	0,0356
R3.6	12:11	193,76	13,07	9,5	350	350000	17662,5		19,816			28,309	0,094	0,0089
R3.7	12:11	193,78	12,86	9,5	385	385000	17662,5			21,798		24,770	-0,755	0,5699
R3.8	12:11	193,76	13,03	9,5	395	395000	17662,5			22,364		25,413	-0,189	0,0356
R3.9	12:11	193,76	12,91	9,5	415	415000	17662,5			23,496		26,700	0,944	0,8904
R3.10	12:11	193,79	13	9,5	435	435000	17662,5				24,628	24,628	0,377	0,1425
R3.11	12:11	193,76	12,89	9,5	420	420000	17662,5				23,779	23,779	-0,472	0,2226
R3.12	12:11	193,76	12,94	9,5	430	430000	17662,5				24,345	24,345	0,094	0,0089
Jumlah								41,05	59,16	67,66	72,75	323,39		2,94
Kuat Tekan Rata-rata								13,68	19,72	22,55	24,25	26,95		0,24
Standar Deviasi								0,517						
Kuat tekan Karakteristik								26,102						

**Tabel 4.4 Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan Karakteristik Beton Normal dengan Urutan Pencampuran Pasir, Air, Semen, Kerikil**

No. Sampel	Waktu Perputaran	Jumlah Putaran	Berat	Slump	Beban Maks		Luas Penampang	Kuat Tekan P/A Umur Beton ( Hari )				Korelasi 28 ( Hari )	(fc-fc'm)	(fc-fc'm) <sup>2</sup>
					KN	N		3	7	14	28			
R4.1	13:19	211,04	12,63	9,5	340	340000	17662,5	19,250				41,847	1,793	3,2144
R4.2	13:19	211,04	13,01	9,5	265	265000	17662,5	15,004				32,616	-2,453	6,0192
R4.3	13:19	211,04	12,88	9,5	320	320000	17662,5	18,117				39,386	0,661	0,4363
R4.4	13:19	211,04	12,8	9,5	370	370000	17662,5		20,948			29,926	-0,283	0,0801
R4.5	13:19	211,04	12,92	9,5	410	410000	17662,5		23,213			33,161	1,982	3,9267
R4.6	13:19	211,04	13,03	9,5	345	345000	17662,5		19,533			27,904	-1,699	2,8849
R4.7	13:19	211,04	12,92	9,5	435	435000	17662,5			24,628		27,987	0,472	0,2226
R4.8	13:19	211,04	13,78	9,5	390	390000	17662,5			22,081		25,092	-2,076	4,3096
R4.9	13:19	211,04	12,75	9,5	455	455000	17662,5			25,761		29,274	1,604	2,5733
R4.10	13:19	211,04	12,84	9,5	490	490000	17662,5				27,742	27,742	-0,094	0,0089
R4.11	13:19	211,04	12,99	9,5	485	485000	17662,5				27,459	27,459	-0,377	0,1425
R4.12	13:19	211,04	12,78	9,5	500	500000	17662,5				28,309	28,309	0,472	0,2226
Jumlah								52,37	63,69	72,47	83,51	370,70		24,04
Kuat Tekan Rata-rata								17,46	21,23	24,16	27,84	30,89		2,00
Standar Deviasi								1,478						
Kuat tekan Karakteristik								28,467						



**Tabel 4.5 Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan Karakteristik Beton Normal dengan urutan Pencampuran Semen, Pasir, Kerikil, air**

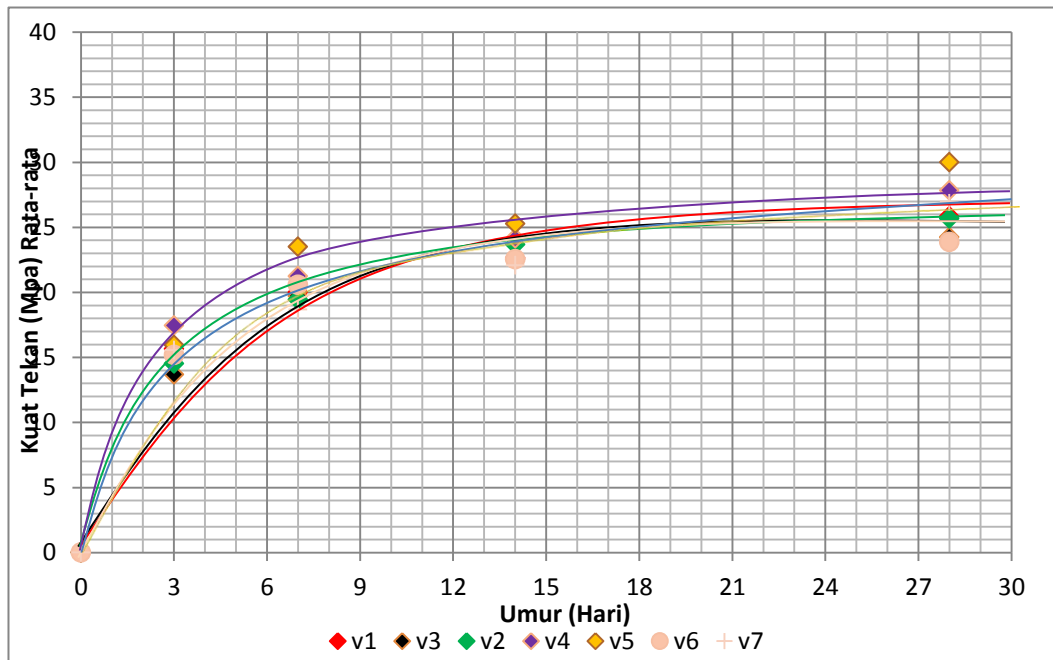
No. Sampel	Waktu Perputaran	Jumlah Putaran	Berat	Slump	Beban Maks		Luas Penampang	Kuat Tekan P/A Umur Beton ( Hari )				Korelasi 28 ( Hari )	(fc-fc'm)	(fc-fc'm) <sup>2</sup>
					KN	N		3	7	14	28			
R5.1	11:28	180,48	13,05	10	275	275000	17662,5	15,570				33,847	-0,377	0,1425
R5.2	11:28	180,48	12,75	10	245	245000	17662,5	13,871				30,155	-2,076	4,3096
R5.3	11:28	180,48	12,74	10	325	325000	17662,5	18,401				40,001	2,453	6,0192
R5.4	11:28	181,48	12,8	10	430	430000	17662,5		24,345			34,779	0,849	0,7212
R5.5	11:28	181,48	12,63	10	450	450000	17662,5		25,478			36,397	1,982	3,9267
R5.6	11:28	180,48	13,06	10	365	365000	17662,5		20,665			29,522	-2,831	8,0137
R5.7	11:28	180,48	12,83	10	430	430000	17662,5			24,345		27,665	-0,944	0,8904
R5.8	11:28	182,48	12,85	10	455	455000	17662,5			25,761		29,274	0,472	0,2226
R5.9	11:28	182,48	12,92	10	455	455000	17662,5			25,761		29,274	0,472	0,2226
R5.10	11:28	180,48	12,97	10	550	550000	17662,5				31,139	31,139	1,132	1,2822
R5.11	11:28	180,48	12,97	10	530	530000	17662,5				30,007	30,007	0,000	0,0000
R5.12	11:28	183,48	12,55	10	510	510000	17662,5				28,875	28,875	-1,132	1,2822
Jumlah								47,84	70,49	75,87	90,02	380,93		27,03
Kuat Tekan Rata-rata								15,95	23,50	25,29	30,01	31,74		2,25
Standar Deviasi								1,568						
Kuat tekan Karakteristik								29,174						

Tabel 4.6 Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan Karakteristik Beton Normal dengan urutan Pencampuran Semen, Kerikil, Pasir, Air

No. Sampel	Waktu Perputaran	Jumlah Putaran	Berat	Slump	Beban Maks		Luas Penampang	Kuat Tekan P/A Umur Beton ( Hari )				Korelasi 28 ( Hari )	(fc-fc'm)	(fc-fc'm)2
					KN	N		3	7	14	28			
R6.1	17:35	277,6	12,86	10	240	240000	17662,5	13,588				29,539	-1,604	2,5733
R6.2	17:35	277,6	12,94	10	245	245000	17662,5	13,871				30,155	-1,321	1,7452
R6.3	17:35	277,6	12,91	10	320	320000	17662,5	18,117				39,386	2,925	8,5569
R6.4	17:35	277,6	13,14	10	345	345000	17662,5		19,533			27,904	-1,038	1,0774
R6.5	17:35	277,6	12,96	10	370	370000	17662,5		20,948			29,926	0,377	0,1425
R6.6	17:35	277,6	12,84	10	375	375000	17662,5		21,231			30,331	0,661	0,4363
R6.7	17:35	277,6	13,04	10	380	380000	17662,5			21,515		24,448	-1,038	1,0774
R6.8	17:35	277,6	12,8	10	410	410000	17662,5			23,213		26,378	0,661	0,4363
R6.9	17:35	277,6	12,8	10	405	405000	17662,5			22,930		26,057	0,377	0,1425
R6.10	17:35	277,6	12,93	10	415	415000	17662,5				23,496	23,496	-0,377	0,1425
R6.11	17:35	277,6	12,98	10	415	415000	17662,5				23,496	23,496	-0,377	0,1425
R6.12	17:35	277,6	13,02	10	435	435000	17662,5				24,628	24,628	0,755	0,5699
Jumlah								45,58	61,71	67,66	71,62	335,75		17,04
Kuat Tekan Rata-rata								15,19	20,57	22,55	23,87	27,98		1,42
Standar Deviasi								1,245						
Kuat tekan Karakteristik								25,937						

Tabel 4.7 Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan Karakteristik Beton Normal dengan Urutan Pencampuran Pasir, Kerikil, Semen, Air

No. Sampel	Waktu Perputaran	Jumlah Putaran	Berat	Slump	Beban Maks		Luas Penampang	Kuat Tekan P/A Umur Beton ( Hari )				Korelasi 28 ( Hari )	(fc'cm)	(fc'cm) <sup>2</sup>
					KN	N		3	7	14	28			
R7.1	13:29	212,64	12,79	10	290	290000	17662,5	16,419				35,693	0,849	0,7212
R7.2	13:29	212,64	13,07	10	235	235000	17662,5	13,305				28,924	-2,265	5,1288
R7.3	13:29	212,64	12,63	10	300	300000	17662,5	16,985				36,924	1,415	2,0034
R7.4	13:29	212,64	12,96	10	320	320000	17662,5		18,117			25,882	-0,566	0,3205
R7.5	13:29	212,64	12,98	10	315	315000	17662,5		17,834			25,478	-0,849	0,7212
R7.6	13:29	212,64	12,71	10	355	355000	17662,5		20,099			28,713	1,415	2,0034
R7.7	13:29	212,64	12,8	10	400	400000	17662,5			22,647		25,735	0,566	0,3205
R7.8	13:29	212,64	12,86	10	370	370000	17662,5			20,948		23,805	-1,132	1,2822
R7.9	13:29	212,64	12,81	10	400	400000	17662,5			22,647		25,735	0,566	0,3205
R7.10	13:29	212,64	12,61	10	460	460000	17662,5				26,044	26,044	-0,944	0,8904
R7.11	13:29	212,64	12,66	10	480	480000	17662,5				27,176	27,176	0,189	0,0356
R7.12	13:29	212,64	12,77	10	490	490000	17662,5				27,742	27,742	0,755	0,5699
Jumlah								46,71	56,05	66,24	80,96	337,85		14,32
Kuat Tekan Rata-rata								15,57	18,68	22,08	26,99	28,15		1,19
Standar Deviasi								1,141						
Kuat tekan Karakteristik								26,283						



**Gambar 1** Grafik Keseluruhan Variasi Kuat Tekan Beton Rata-Rata dengan Umur 3, 7, 14, 28 Hari

**Table 4.8** Urutan Tertinggi Berdasarkan Nilai Kuat Tekan Tertinggi sampaidengan Terendah Saat Benda Uji Mencapai Umur 28 Hari

No. Urutan tertinggi	Variasi	Kuat Tekan (Mpa) Rata-rata	Selisih Antara Kuat tekan Rata-rata dengan mutu Rencana F'c 22,5 Mpa
1	Semen, Pasir, Kerikil, Air	30,01	7,51
2	Pasir, Air, Semen, Kerikil	27,84	5,34
3	Pasir, Kerikil, Semen, Air	26,99	4,48
4	Air, Semen, Pasir, Kerikil	25,86	3,35
5	Air, Pasir, Semen, Kerikil	25,67	3,16
6	Pasir, Semen, Air, Kerikil	24,25	1,75
7	Semen, Kerikil, Pasir, Air	23,87	1,37

Dari tabel diatas variasi semen, pasir, kerikil, air menghasilkan kuat tekan akhir yang paling baik bila dibandingkan dengan variasi lainnya, dengan kuat tekan rata-rata sebesar 30,01 MPa atau 33,38 % dan waktu 11 menit 28 detik dengan jumlah perputaran 180,48 kali putaran, sehingga lebih besar dari mutu rencana.

**Table 4.9** Perbandingan Antara Waktu dengan Kuat Tekan Beton Rata-rata pada Umur 28 Hari.

Variasi	Variasi Waktu	Kuat Tekan (Mpa) Rata-rata
1	15:10	25,86
2	13:13	25,67
3	12:11	24,25
4	13:19	27,84
5	11:28	30,01
6	17:35	23,87
7	13:29	26,99

Dari tabel tersebut terlihat bahwa variasi waktu tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, dimana selisih rata-rata waktu antar variasi sekitar 13 menit 63 detik.

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, urutan pencampuran semen, pasir, kerikil, air menghasilkan kuat tekan akhir yang paling baik bila dibandingkan dengan variasi lainnya dengan rata-rata sebesar 30,01 Mpa atau 33,38 % dan waktu 11 menit 28 detik dengan jumlah perputaran 180,48 kali perputaran, sehingga lebih besar dari pada mutu rencana. Walaupun variasi semen, kerikil, pasir, air menghasilkan kuat tekan paling kecil bila dibandingkan dengan variasi lainnya, dengan kuat tekan rata-rata sebesar 23,87 Mpa atau 6,08 % dan waktu 17 menit 35 detik dengan jumlah perputaran 277,6 kali perputaran, sehingga lebih sedikit diatas mutu rencana, tetapi masih tetap bisa dilakukan pada saat dilapangan. Semakin lama pengadukan, bukan berarti hasil yang

dihasilkan semakin baik, dan semakin cepat dilakukan tidak berarti juga hasilnya buruk jadi sebaiknya perhatikan waktu perputarannya dan banyaknya perputaran tersebut dengan waktu 13 menit 63 detik, atau dengan menghitung perputaran sekitar 218,08 kali perputaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C33. 2004. " *Standard Specification For Concrete Aggregates* ", Annual Books of ASTM standard, USA
- Djaya Mungok Chrisna, 2003. *Buku Ajar Bahan Bangunan / Teknologi Beton*. Universitas Tanjungpura : Pontianak
- Djaya Mungok Chrisna. & Lusiana. 2000. *Buku Ajar Bahan Bangunan / Teknologi Beton*. Universitas Tanjungpura : Pontianak
- Murdock, L. J. & Brook, K. M. (1979). *Bahan dan Praktek Beton*. Ed. 4. Jakarta : Erlangga.
- Mulyono (2004). *Teknologi beton*, Andi : Yogyakarta

Laporan Praktikum Teknologi Beton,  
Universitas Tanjungpura,  
Pontianak, 2009

SKSNI T-28-1991-03 *Tata Cara  
Pengadukan dan Pengecoran  
Beton.* Departemen Pekerjaan  
Umum. Bandung : Yayasan  
LPMB