

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional (2008). **Cara Uji Slump Beton**. SNI 1972:2008.

Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Bowles, E. Joseph, Silaban Pantur Ph.D. 2001 , **“ANALISA DAN DESAIN**

PONDASI, Erlangga Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum, **“Tata cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”**. Jakarta 1990.

Departemen Pekerjaan Umum, **“Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 NI-2 Badan Penerbitan Pekerjaan Umum”**, 1979.

Nugraha, P., dan Antoni, 2007, **Teknologi Beton**, Penerbit C.V. Andi Offset, Yogyakarta.

Pedoman Pengerjaan Beton Berdasarkan SKSNI T-15-1991-03

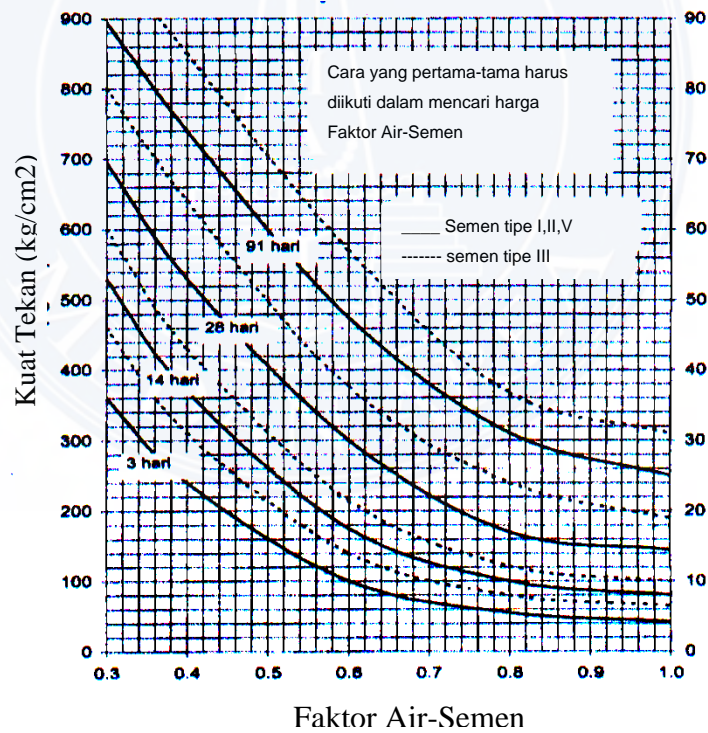
Samekto, Wuryati. dan Rahmadiyanto, Candra. 2001. **”TEKNOLOGI BETON”**, Yogyakarta: Kanisius.

SNI 03-2834-2000, **Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal**,
Badan Standardisasi Nasional

Wang, Salmo, Haryanja. 1999, **“DESAIN BETON BERTULANG”** , Edisi ke –
IV Jilid Pertama, Erlangga 1986.

Tabel 5.2 Perkiraan kuat tekan beton dengan fas 0,50

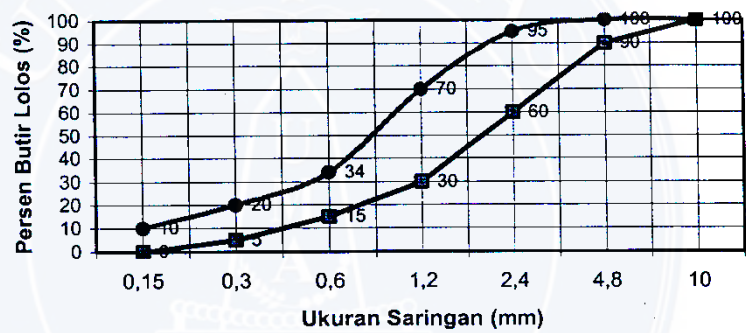
Jenis semen	Jenis agregat kasar	Kekuatan tekan (Mpa), pada umur (hari)				Bentuk benda uji
		3	7	28	91	
Semen Portland tipe I atau semen tahan sulfat tipe II,V	Batu tak dipecah	17	23	33	40	Silinder
		19	27	37	45	
	Batu pecah	20	28	40	48	Kubus
		23	32	45	54	
Semen Portland tipe III	Batu tak dipecah	21	28	38	44	Silinder
		25	33	44	48	
	Batu pecah	25	31	46	53	Kubus
		30	40	53	60	



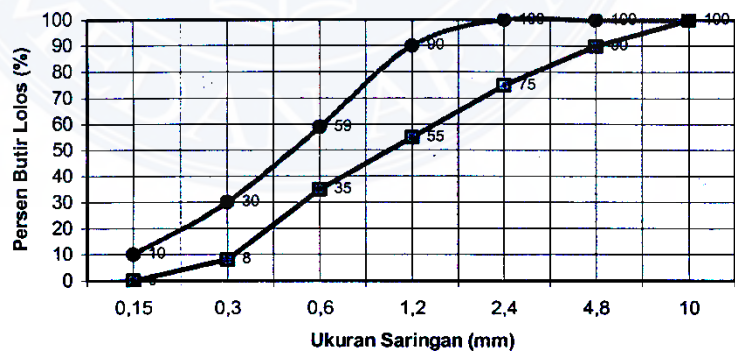
Grafik 5.2 Hubungan faktor air-semen dan kekuatan tekan beton untuk benda uji kubus

Tabel 5.5 Perkiraan kadar air bebas (kg/m³)

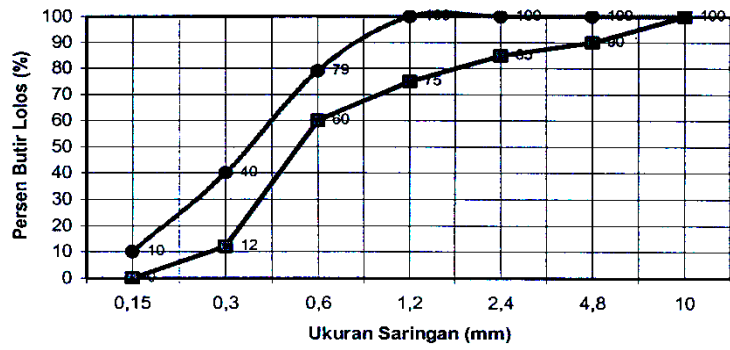
Ukuran besar butir agregat maksimum	Jenis agregat	Slump (mm)			
		0 - 10	10 - 30	30 - 60	60 - 180
10 mm	Batu tak dipecah	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20 mm	Batu tak dipecah	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40 mm	Batu tak dipecah	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205



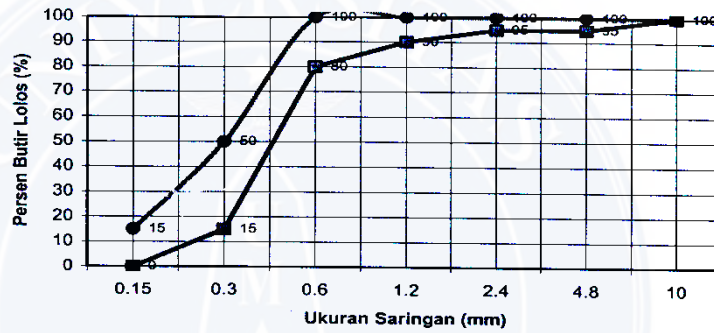
Grafik 2.2 Kurva gradasi agregat halus tipe 1



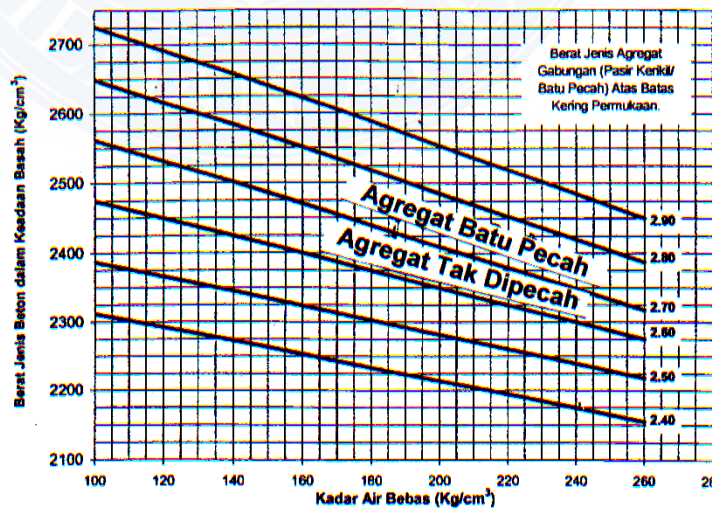
Grafik 2.3 Kurva gradasi agregat halus tipe 2



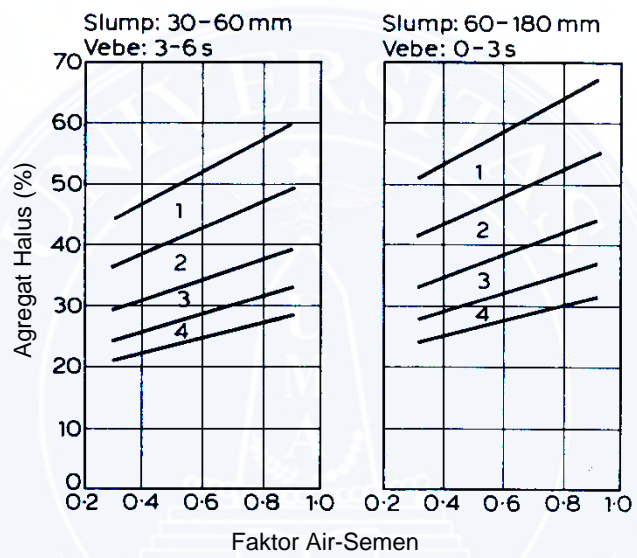
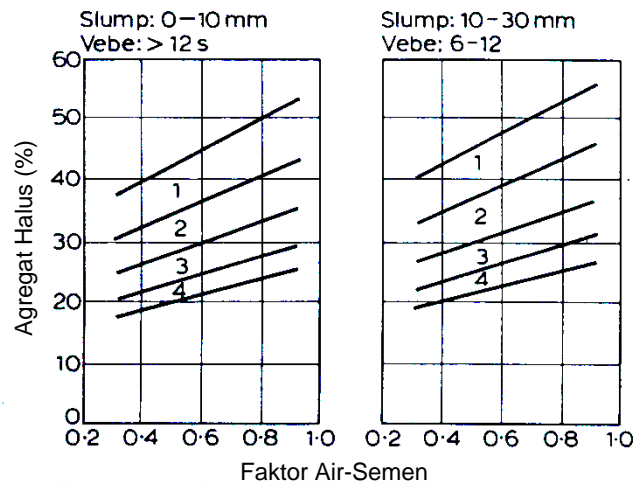
Grafik 2.4 Kurva gradasi agregat halus tipe 3



Grafik 2.5 Kurva gradasi agregat halus tipe 4



Grafik 5.5 Grafik penentuan berat beton segar



Grafik 5.6 Hubungan faktor air semen – proporsi agregat halus untuk ukuran butir maksimum 20 mm

LAMPIRAN-2



Timbangan



Cetakan Kubus Beton



Compressive Strenght Machine



Limbah Besi Bubut



Campuran Beton



Pengecoran Beton



Hasil Cor Beton



Menguji Nilai Slump



Mesin Penggetar (vibrator)



Beton direndam dalam air



Beton umur 28 hari



**LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI MEDAN**

Jl. Almamater No. 1 Kampus USU 20155, Indonesia
Tel.(061) 8210371, 8211235, 8215951, 8210436, Fax. (061) 8215845

DATA PEMERIKSAAN AGREGAT

Pemohon : **PRIONANTA SILAEN**
Proyek : Penelitian Mutu Beton Dengan Besi Scrap Mesin Bubut Sebagai Pengganti Pasir
Material : Natural Sand quarry Binjai
Split quarry Binjai

1. Analisa Ayak Agregat

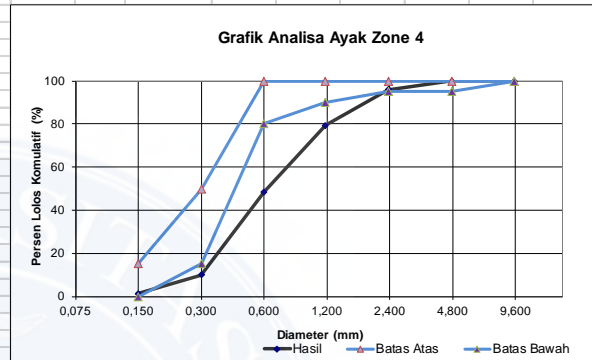
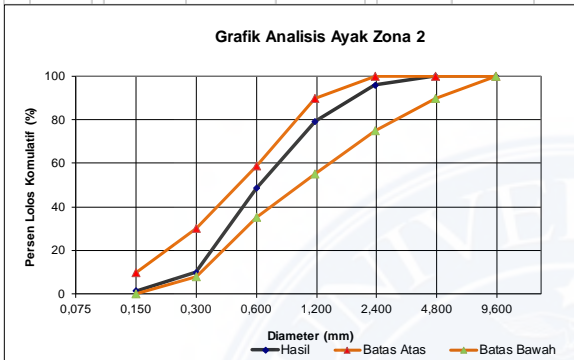
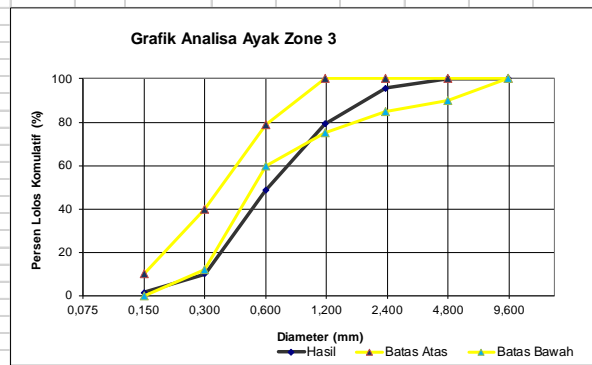
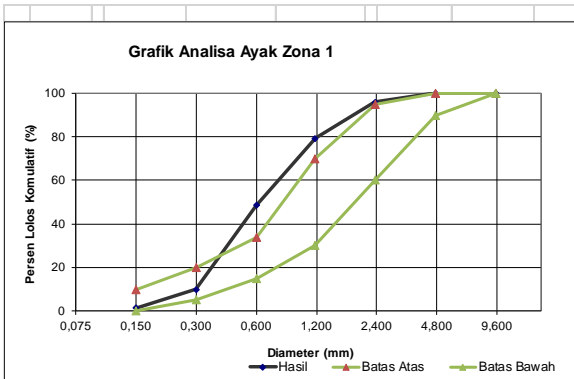
- Analisa Ayak Agregat Kasar

Tgl. Pengujian : 1 Mei 2015

No	Diameter (mm)	Tertahan		Persen Kumulatif		Catatan
		Gram	%	Tertahan	Lolos	
	37,500	0,00	0,00	0,00	100,00	
	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00	
	19,000	12863,28	85,78	85,78	14,22	
	12,500	2089,46	13,93	99,71	0,29	
	9,500	0,00	0,00	99,71	0,29	
	4,750	0,00	0,00	99,71	0,29	
	2,360	0,00	0,00	99,71	0,29	
	1,180	0,00	0,00	99,71	0,29	
	0,600	0,00	0,00	99,71	0,29	
	0,300	0,00	0,00	99,71	0,29	
	0,150	0,00	0,00	99,71	0,29	
PAN		43,00	0,29	100,00	0,00	
Total Weight		14995,74				
Sampel Weight		150000,00		783,77		
Find Modulus				7,84		

- Analisa Ayak Agregat Halus (Pasir)

No	Diameter (mm)	Tertahan		Persen Kumulatif		Catatan
		Gram	%	Tertahan	Lolos	
	9,500	0,00	0,00	0,00	100,00	
	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00	
	2,360	20,48	4,10	4,10	95,90	
	1,180	98,34	19,67	23,77	76,23	
	0,600	217,57	43,52	67,28	32,72	
	0,300	115,13	23,03	90,31	9,69	
	0,150	45,64	9,13	99,44	0,56	
PAN		2,79	0,56	100,00	0,00	
Total Weight		499,95				
Sampel Weight		500		284,90		
Find Modulus				2,85		



2. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat

- Agregat Kasar

Tgl. Pengujian : 1 Mei 2015

Pemeriksaan	I (gram)	II (gram)	Rata-rata
Berat benda uji keadaan SSD (JPK)	1015,81	1015,80	1015,81
Berat piknometer + benda uji + air	1605,43	1605,40	1605,42
Berat Piknometer + air	980,16	980,16	980,16
Berat Benda Uji Kering Oven	1001,32	1001,31	1001,32
Perhitungan	I (gram/cm ³)	II (gram/cm ³)	gram/cm ³
Berat Jenis (Bulk)	2,564	2,564	2,564
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh	2,601	2,601	2,601
Berat Jenis Semu	2,663	2,663	2,663
Penyerapan (%)	1,45	1,45	1,45

- **Agregat Halus**

Pemeriksaan	I (gram)	II (gram)	Rata-rata
Berat benda uji keadaan SSD (JPK)	500,00	500,00	500,00
Berat piknometer + benda uji + air	860,72	860,8	860,72
Berat Piknometer + air	556,37	556,37	556,37
Berat Benda Uji Kering Oven	492,16	492	492,08
Perhitungan	I (gram/cm3)	II (gram/cm3)	gram/cm3
Berat Jenis (Bulk)	2,516	2,516	2,516
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh	2,556	2,557	2,557
Berat Jenis Semu	2,621	2,623	2,622
Penyerapan (%)	1,59	1,63	1,61

3. Kadar Lumpur Agregat

- **Agregat Kasar**

Tgl. Pengujian : 2 Mei 2015

Pemeriksaan	Berat sampel I (gram)	Berat sampel II(gram)
Berat benda uji kering Oven	1000,00	1000,00
Berat Benda Uji kering oven tertahan saringan No. 200	996	995,5
Kadar Lumpur	0,4	0,45
Kadar Lumpur (%)	0,43	

- **Agregat Halus**

Pemeriksaan	Berat sampel I (gram)	Berat sampel II (gram)
Berat benda uji kering Oven	500,00	500,00
Berat Benda Uji kering oven tertahan saringan No. 200	496,10	494
Kadar Lumpur	0,78	1,2
Kadar Lumpur (%)	0,99	

4. Bobot Isi Agregat

- **Agregat Kasar**

Tgl. Pengujian : 2 Mei 2015

Berat Isi Lepas	
Berat wadah (W1)	4700
Berat wadah + benda uji (W2)	16410
Berat benda uji (W3)	11710
Volume wadah (v)	7140
Berat isi = W3/V (gr/cm3)	1,64

Berat Isi Ditumbuk	
Berat wadah (W1)	4700
Berat wadah + benda uji (W2)	17120
Berat benda uji (W3)	12420
Volume wadah (v)	7140
Berat isi = $W3/V$ (gr/cm ³)	1,74

Berat Isi Digoyang	
Berat wadah (W1)	4700
Berat wadah + benda uji (W2)	17020
Berat benda uji (W3)	12320
Volume wadah (v)	7140
Berat isi = $W3/V$ (gr/cm ³)	1,73

- **Agregat Halus**

Berat Isi Lepas	
Berat wadah (W1)	870
Berat wadah + benda uji (W2)	3610
Berat benda uji (W3)	2740
Volume wadah (v)	1870
Berat isi = $W3/V$ (gr/cm ³)	1,47

Berat Isi Ditumbuk	
Berat wadah (W1)	870
Berat wadah + benda uji (W2)	3920
Berat benda uji (W3)	3050
Volume wadah (v)	1870
Berat isi = $W3/V$ (gr/cm ³)	1,63

Berat Isi Lepas	
Berat wadah (W1)	870
Berat wadah + benda uji (W2)	3880
Berat benda uji (W3)	3010
Volume wadah (v)	1870
Berat isi = $W3/V$ (gr/cm ³)	1,61

Diuji oleh :

Prionanta Silaen

Medan, 2 Mei 2015

Disetujui oleh

Mhd. Ari Subhan Harahap, S.T., M.T.
NIP. 19781203 2000121001

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BETON

Pemohon : **Prionanta Silaen**
 Proyek : Penelitian Mutu Beton Dengan Besi Scrap Mesin Bubut Sebagai Pengganti Pasir
 No. Kontrak : -
 Mutu Beton : **K-225**

Jenis Agr. Halus : Alami
 Asal : Binjai
 Jenis Agr. Kasar : Batu Pecah
 Asal : Binjai
 Type Semen : PCC
 Air : Lab. Politeknik Negeri Medan

No.	Benda Uji Kubus	Perbandingan Berat terhadap Semen				Slump (cm)	Tanggal		Berat benda uji (kg)	Umur (hari)	Beban tekan (kg)	Kuat tekan
		PC	Agr. Hls	Agr. Ksr	Air		Cetak	Uji				Pengujian kg/cm ²
1	(15 x 15 x 15)	1,00	2,104	3,157	0,59	6,0	5/6/2015	6/3/2015	7,87	28	57000	253,33
2	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,90	28	55000	244,44
3	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,96	28	56000	248,89
4	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	8,01	28	56000	248,89
5	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,99	28	59000	262,22
6	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,79	28	58000	257,78
7	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,84	28	57000	253,33
8	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,73	28	59000	262,22
9	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,88	28	57000	253,33
10	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,92	28	55000	244,44
11	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,99	28	56000	248,89
12	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	8,00	28	56000	248,89
13	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,99	28	59000	262,22
14	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,80	28	58000	257,78
15	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,84	28	57000	253,33
16	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,74	28	59000	262,22
17	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,99	28	59000	262,22
18	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,79	28	58000	257,78
19	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,80	28	57000	253,33
20	(15 x 15 x 15)						5/6/2015	6/3/2015	7,75	28	59000	262,22
Rata-rata (σ _{bm})											254,89	
Standart Deviasi (SD)											6,16	

Catatan :

a.	Koefisien Umur	Koef.
	3	0,4
	7	0,65
	14	0,88
	21	0,95
	28	1,00

Kesimpulan :

Kuat tekan rata-rata = 254,89 kg/cm²
 SD pelaksanaan = 6,16 kg/cm²
 Kuat tekan karakteristik = σ_{bm} - 1,64 x SD
 = **244,78 kg/cm²**

Medan, 6/3/2015
 Diuji oleh

Disetujui oleh
 Ka. Lab. Teknik Sipil

Prionanta Silaen

Mhd. Ari Subhan Harahap, S.T., M.T.
NIP. 19781203 2000121001

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BETON

Pemohon : **Prionanta Silaen**
 Proyek : **Penelitian Mutu Beton Dengan Besi Scrap Mesin Bubut Sebagai Pengganti Pasir**
 Variasi : 10%
 Mutu Beton : **K-225**

Jenis Agr. Halus : Alami
 Asal : Binjai
 Jenis Agr. Kasar : Batu Pecah
 Asal : Binjai
 Type Semen : PCC
 Air : Lab. Politeknik Negeri Medan

No.	Benda Uji Kubus	Perbandingan Berat terhadap Semen					Slump (cm)	Tanggal		Berat	Umur	Beban tekan	Kuat tekan Pengujian kg/cm ²
		PC	Agr. Hls	Besi Scrap	Agr. Ksr	Air		Cetak	Uji				
1	(15 x 15 x 15)	1,00	2,083	0,210	3,157	0,59	4,0	6/18/2015	7/16/2015	8,37	28	60000	266,67
2	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,46	28	62000	275,56
3	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,25	28	59000	262,22
4	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,30	28	60000	266,67
5	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,44	28	62000	275,56
6	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,44	28	62000	275,56
7	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,26	28	59000	262,22
8	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,33	28	60000	266,67
9	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,35	28	61000	271,11
10	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,21	28	59000	262,22
11	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,21	28	59000	262,22
12	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,27	28	59000	262,22
13	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,31	28	60000	266,67
14	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,28	28	59000	262,22
15	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,32	28	60000	266,67
16	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,32	28	60000	266,67
17	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,37	28	60000	266,67
18	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,42	28	62000	275,56
19	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,40	28	62000	275,56
20	(15 x 15 x 15)							6/18/2015	7/16/2015	8,37	28	61000	271,11
Rata-rata (obm)												268,00	
Standart Deviasi (SD)												5,22	

Catatan :

a.	Koefisien Umur	Koef.
	3	0,4
	7	0,65
	14	0,88
	21	0,95
	28	1,00

Kesimpulan :

Kuat tekan rata-rata = 268,00 kg/cm²
 SD pelaksanaan = 5,22 kg/cm²
 Kuat tekan karakteristik = obm - 1,64 x SD
 = **259,44 kg/cm²**

Medan, 7/16/2015

Diuji oleh

Disetujui oleh
 Ka. Lab. Teknik Sipil

Prionanta Silaen

Mhd. Ari Subhan Harahap, S.T., M.T.
NIP. 19781203 2000121001

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BETON

Pemohon : **Prionanta Silaen**
 Proyek : Penelitian Mutu Beton Dengan Besi Scrap Mesin Bubut Sebagai
 Variasi : 40%
 Mutu Beton : **K-225**

Jenis Agr. Halus : Alami
 Asal : Binjai
 Jenis Agr. Kasar : Batu Pecah
 Asal : Binjai
 Type Semen : PCC
 Air : Lab. Politeknik Negeri Medan

No.	Benda Uji	Perbandingan Berat terhadap Semen					Slump (cm)	Tanggal		Berat	Umur	Beban tekan	Kuat tekan
		Kubus	PC	Agr. Hls	Besi Scrap	Agr. Ksr		Air	Cetak				
1	(15 x 15 x 15)	1,00	1,263	0,841	3,157	0,59	2,0	7/1/2015	7/29/2015	8,30	28	55000	244,44
2	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,32	28	54000	240,00
3	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,31	28	52000	231,11
4	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,30	28	55000	244,44
5	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,33	28	53000	235,56
6	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,40	28	53000	235,56
7	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,38	28	52000	231,11
8	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,38	28	55000	244,44
9	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,41	28	52000	231,11
10	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,39	28	53000	235,56
11	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,26	28	54000	240,00
12	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,27	28	54000	240,00
13	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,27	28	52000	231,11
14	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,25	28	55000	244,44
15	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,28	28	57000	253,33
16	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,31	28	56000	248,89
17	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,36	28	53000	235,56
18	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,33	28	55000	244,44
19	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,35	28	52000	231,11
20	(15 x 15 x 15)							7/1/2015	7/29/2015	8,37	28	53000	235,56
Rata-rata (obm)												238,89	
Standart Deviasi (SD)												6,59	

Catatan :

a.	Koefisien Umur	Koef.
	3	0,4
	7	0,65
	14	0,88
	21	0,95
	28	1,00

Kesimpulan :

Kuat tekan rata-rata = 238,89 kg/cm²
 SD pelaksanaan = 6,59 kg/cm²
 Kuat tekan karakteristik = obm - 1,64 x SD
 = **228,08 kg/cm²**

Medan, 7/29/2015

Diuji oleh

Disetujui oleh
 Ka. Lab. Teknik Sipil

Prionanta Silaen

Mhd. Ari Subhan Harahap, S.T., M.T.
NIP. 19781203 2000121001