

LAMPIRAN

Lampiran 1

Pengujian Agregat Kasar Dan Halus

A. Analisis Pengujian Keausan Agregat Kasar (Kerikil)

Bahan : Kerikil Clereng

Asal : Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta

Jenis Pengujian : Pengujian Keausan Agregat Kasar (Kerikil)

Diperiksa :

Tabel 1. Hasil analisis keausan agregat kasar

Jenis Pengukuran	Berat Sampel I	Berat Sampel II	Berat Sampel III
Berat sebelum masuk mesin <i>Los Angeles</i> (gram) (B1)	5000	5000	5000
Berat setelah masuk mesin <i>Los Angeles</i> (gram) (B2)	3640	3850	3753
Analisis Hitungan			
Keausan Agregat kasar	27,2	23	25,3
Rata-rata			
Keausan rata-rata	25,17		

$$\begin{aligned}
 1. \quad \text{Keausan Agregat Kasar (\%)} &= \frac{B1-B2}{B1} \times 100 \% \\
 &= \frac{5000-3780}{5000} \times 100 \% \\
 &= 27,2 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \text{Keausan rata-rata (\%)} &= \frac{\text{keausan sampel I} + \text{keausan sampel II} + \text{keausan sampel III}}{3} \\
 &= \frac{27,2 + 23 + 25,3}{3} \\
 &= 25,17 \%
 \end{aligned}$$

B. Analisis Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar (Kerikil)

Bahan	: Kerikil Clereng
Asal	: Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta
Jenis Pengujian	: Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air
Diperiksa	:

Tabel 2. Hasil analisis berat jenis dan penyerapan air agregat kasar (kerikil)

Uraian	Sampel I (gr)	Sampel II (gr)	Sampel III (gr)
Berat kerikil setelah dikeringkan (Bk)	4968,9	1495	4959
Berat kerikil di dalam air (Ba)	3134,8	936,9	3136,9
Berat kerikil keadaan jenuh kering muka (Bj)	5037,4	1516,3	5031,7
Analisis Hitungan			
Berat jenis curah (Bulk Specific Grafity)	2,61	2,58	2,62
Berat jenis jenuh kering muka (Saturated Surface Dry)	2,65	2,62	2,66
Berat jenis tampak (Apparent Specific Grafity)	2,71	2,68	2,72
Penyerapan air kerikil (%)	0,0138	0,0142	0,0146
Rata – rata			
Berat jenis curah (Bulk Specific Grafity)		2,60	
Berat jenis jenuh kering muka (Saturated Surface Dry)		2,64	
Berat jenis tampak (Apparent Specific Grafity)		2,70	
Penyerapan Air (%)		0,0142	

1. Berat jenis curah (*Bulk Specific Grafity*) (Bj Curah)

$$\begin{aligned}
 \text{Bj Curah} &= \frac{Bk}{Bj - Ba} \\
 &= \frac{4968,9}{5037,4 - 3134,8} \\
 &= 2,61
 \end{aligned}$$

2. Berat jenis jenuh kering muka (*Saturated Surface Dry*) (Bj SSD)

$$\begin{aligned} \text{Bj SSD} &= \frac{B_j}{B_j - B_a} \\ &= \frac{5037,4}{5037,4 - 3134,8} \\ &= 2,65 \end{aligned}$$

3. Berat jenis tampak (*Apparent Specific Gravity*) (Bj Tampak)

$$\begin{aligned} \text{Bj Tampak} &= \frac{B_k}{B_k - B_a} \\ &= \frac{4968,9}{4968,9 - 3134,8} \\ &= 2,71 \end{aligned}$$

4. Penyerapan Air (PA)

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100 \% \\ &= \frac{5037,4 - 4968,9}{4968,9} \times 100 \% \\ &= 0,0138 \end{aligned}$$

5. Rata – rata berat jenis curah (*Bulk Specific Gravity*) (Bj Curah)

$$\begin{aligned} \text{Bj Curah} &= \frac{B_j \text{ curah I} + B_j \text{ curah II} + B_j \text{ curah III}}{3} \\ &= \frac{2,61 + 2,58 + 2,62}{3} \\ &= 2,60 \end{aligned}$$

6. Rata – rata berat jenis jenuh kering muka (*Saturated Surface Dry*) (Bj SSD)

$$\begin{aligned} \text{Bj SSD} &= \frac{B_j \text{ SSD I} + B_j \text{ SSD II} + B_j \text{ SSD III}}{3} \\ &= \frac{2,65 + 2,62 + 2,66}{3} \\ &= 2,64 \end{aligned}$$

7. Rata – rata berat jenis tampak (*Apparent Specific Dry*) (Bj Tampak)

$$\begin{aligned} \text{Bj Tampak} &= \frac{\text{Bj tampak I} + \text{Bj tampak II} + \text{Bj tampak III}}{3} \\ &= \frac{2,71 + 2,68 + 2,72}{3} \\ &= 2,70 \end{aligned}$$

8. Rata – rata penyerapan air (PA)

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{\text{penyerapan air I} + \text{penyerapan air II} + \text{penyerapan air III}}{3} \\ &= \frac{0,0138 + 0,0142 + 0,0146}{3} \\ &= 0,0142 \end{aligned}$$

C. Analisis Pengujian Kadar Air Agregat Kasar (Kerikil)

Bahan : Kerikil Clereng
 Asal : Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta
 Jenis Pengujian : Pengujian Kadar Air
 Diperiksa :

Tabel 3. Hasil analisis pengujian kadar air agregat kasar (kerikil)

Uraian	Sampel I (gr)	Sampel II (gr)	Sampel III (gr)
Berat agregat kasar SSD (B1)	1000	1000	1000
Berat agregat kasar setelah di oben (B2)	1000	990	980
Kandungan Air (%)	0	10	20
Kadar Air (%)	0	1	2
Kadar air rata – rata (%)		1	

$$\begin{aligned}
 1. \quad \text{Kandungan Air} &= B1 - B2 \\
 &= 1000 - 1000 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \text{Kadar Air} &= \frac{B1 - B2}{B1} \times 100 \% \\
 &= \frac{1000 - 990}{1000} \\
 &= 1 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad \text{Kadar air rata-rata} &= \frac{\text{kadar air I} + \text{kadar air II} + \text{kadar air III}}{3} \\
 &= \frac{0 + 1 + 2}{3} \\
 &= 1 \%
 \end{aligned}$$

D. Analisis Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar (Kerikil)

Bahan : Clereng
 Asal : Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta
 Jenis Pengujian : Pengujian Kadar Lumpur
 Diperiksa :

Tabel 4. Hasil analisis kadar lumpur agregat kasar (kerikil)

Uraian	Sampel I (gr)	Sampel II (gr)	Sampel III (gr)
Berat kerikil oven sebelum dicuci (W1)	5000	5000	5000
Berat kerikil kering oven setelah dicuci + NaMPan (W2)	5297,7	5285	5286,7
Berat NaMPan (W3)	297,7	285	286,7
Berat kerikil kering oven setelah dicuci (W4)	4846,9	4898,1	4877,4
Analisis Hitungan			
Kadar butiran lolos ayakan No. 200	3,06 %	2,04 %	2,45 %
Rata – rata			
Kadar butir lolos ayakan No. 200 rata-rata		2,52 %	

1. Kadar lumpur (KL)

$$\begin{aligned}
 KL &= \frac{W1-W4}{W1} \times 100 \% \\
 &= \frac{5000-4846,9}{5000} \times 100 \% \\
 &= 3,06 \%
 \end{aligned}$$

2. Rata – rata kadar lumpur (KL)

$$\begin{aligned}
 KL &= \frac{\text{kadar lumpur I} + \text{kadar lumpur II} + \text{kadar Lumpur III}}{3} \\
 &= \frac{3,06 + 2,04 + 2,45}{3} \\
 &= 2,52 \%
 \end{aligned}$$

E. Pengujian Berat Satuan Agregat Kasar

Bahan : Kerikil Clereng
 Asal : Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta
 Jenis Pengujian : Pengujian berat satuan
 Diperiksa :

Tabel 5. Hasil analisis pengujian berat satuan agregat kasar

Uraian	Satuan	Sampel
Berat Silinder Kosong (B1)	Kg	10300
Berat Silinder + Agregat Kasar (B2)	Kg	17900
Diameter Silinder	Cm	15
Tinggi Silinder	Cm	30
Analisis Hitungan		
Volume Silinder (V)	cm^3	5301,44
Berat Satuan (Bsat)	Gr/cm^3	1,434

1. Volume Silinder (V)

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times t \\
 &= \frac{1}{4} \times \pi \times 15^2 \times 30 \\
 &= 5301,44 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

2. Berat Satuan (Bsat)

$$\begin{aligned}
 \text{Bsat} &= \frac{B2-B1}{v} \\
 &= \frac{17900-10300}{5301,44} \\
 &= 1,434 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

F. Analisis Pengujian Gradasi Agregat Halus

Bahan : Pasir Merapi
 Asal : Merapi, Yogyakarta
 Jenis Pengujian : Pengujian Gradasi Butiran Agregat Halus
 Diperiksa :

Tabel 6. Pengujian Gradasi butiran agregat halus sampel 1

Nomor Saringan	Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (g)	Persen Berat Tertahan (%)	Kumulatif Tertahan (%)	Kumulatif Lolos Saringan (%)
4	4,8	0	0	0	100
8	2,4	14	1,4	1,4	98,6
16	1,2	136	13,6	15	85
30	0,6	251	25,1	40,1	59,9
50	0,3	190	19	59,1	40,9
100	0,15	283	28,3	87,4	12,6
Pan	-	126	12,6	100	0
Jumlah		1000	100	303	397

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Persen Berat Tertahan} &= \frac{\text{Berat Tertahan}}{\text{Jumlah}} \times 100 \% \\
 &= \frac{14}{1000} \times 100 \% \\
 &= 1,4 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Kumulatif Tertahan} &= \text{kumulatif tertahan} + \text{persen tertahan} \\
 &= 0 \% + 1,4 \% \\
 &= 1,4 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ Kumulatif Lolos Saringan} &= \text{kumulatif lolos saringan} - \text{persen berat tertahan} \\
 &= 100 \% - 1,4 \% \\
 &= 98,6 \%
 \end{aligned}$$

4. Modulus Halus Butir (MHB)

$$\begin{aligned}
 \text{MHB} &= \frac{\text{Jumlah kumulatif tertahan}}{\text{jumlah persen tertahan}} \\
 &= \frac{303}{100} = 3,03 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 7. Pengujian gradasi butiran agregat halus sampel 2

Nomor Saringan	Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (g)	Persen Berat Tertahan (%)	Kumulatif Tertahan (%)	Kumulatif Lolos Saringan (%)
4	4,8	0	0	0	100
8	2,4	16	1,6	1,6	98,4
16	1,2	144	14,4	16	84
30	0,6	250	25	41	59
50	0,3	189	18,9	59,9	40,1
100	0,15	258	25,8	85,7	14,3
Pan	-	143	14,3	100	0
Jumlah		1000	100	304,2	395,8

$$1. \quad \text{Persen Berat Tertahan} = \frac{\text{Berat Tertahan}}{\text{Jumlah}} \times 100 \%$$

$$= \frac{16}{100} \times 100 \%$$

$$= 1,6 \%$$

$$2. \quad \text{Kumulatif Tertahan} = \text{kumulatif tertahan} + \text{persen tertahan}$$

$$= 0 \% + 1,6 \%$$

$$= 1,6 \%$$

$$3. \quad \text{Kumulatif Lolos Tertahan} = \text{kumulatif lolos saringan} - \text{persen berat tertahan}$$

$$= 100 \% - 1,6 \%$$

$$= 98,4 \%$$

$$4. \quad \text{Modulus Halus Butir (MHB)}$$

$$\text{MHB} = \frac{\text{jumlah kumulatif tertahan}}{\text{jumlah persen tertahan}}$$

$$= \frac{304,2}{100}$$

$$= 3,042 \%$$

Tabel 8. Pengujian gradasi butiran agregat halus sampel 3

Nomor Saringan	Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (g)	Persen Berat Tertahan (%)	Kumulatif Tertahan (%)	Kumulatif Lolos Saringan (%)
4	4,8	0	0	0	100
8	2,4	13	1,3	1,3	98,7
16	1,2	126	12,6	13,9	86,1
30	0,6	244	24,4	38,3	61,7
50	0,3	193	19,3	57,6	42,4
100	0,15	288	28,8	86,4	13,6
Pan	-	126	12,6	100	0
Jumlah		1000	100	297,5	402,5

- Persen Berat Tertahan

$$= \frac{\text{Berat Tertahan}}{\text{Jumlah}} \times 100 \%$$

$$= \frac{13}{1000} \times 100 \%$$

$$= 1,3 \%$$
- Kumulatif Tertahan

$$= \text{komulatif tertahan} + \text{persen tertahan}$$

$$= 0 \% + 1,3 \%$$

$$= 1,3 \%$$
- Kumulatif Lolos Tertahan

$$= \text{komulatif lolos tertahan} - \text{persen berat tertahan}$$

$$= 100 \% - 1,3 \%$$

$$= 98,7 \%$$
- Modulus Halus Butir (MHB)

$$\text{MHB} = \frac{\text{jumlah komulatif tertahan}}{\text{jumlah persen tertahan}}$$

$$= \frac{297,5}{100}$$

$$= 2,975 \%$$
- Rata – rata Modulus Halus Butir (MHB)

$$\text{MHB} = \frac{\text{MHB I} + \text{MHB II} + \text{MHB III}}{3}$$

$$= \frac{3,03 + 3,042 + 2,975}{3} = 3,02 \%$$

G. Analisis Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

Bahan	: Pasir Merapi
Asal	: Merapi, Yogyakarta
Jenis Pengujian	: Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air
Diperiksa	:

Tabel 9. Hasil Analisis Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air

Uraian	Sampel I (gr)	Sampel II (gr)	Sampel III (gr)
Berat Piktometer berisi pasir dan air (Bt)	1075	1076	1084
Berat pasir setelah kering (Bk)	480	469	482
Berat piktometer berisi air (B)	763	770	773
Berat pasir keadaan jenuh kering muka (SSD)	500	500	500
Analisis Hitungan			
Berat jenis curah (<i>Bulk Specific Gravity</i>)	2,553	2,418	2,550
Berat jenis jenuh kering muka (<i>Saturated Surface Dry</i>)	2,660	2,577	2,646
Berat jenis tampak (<i>Apparent Specific Gravity</i>)	2,857	2,877	2,819
Penyerapan air agregat halus	4,167	6,610	3,734
Rata – Rata			
Berat jenis curah (<i>Bulk Specific Gravity</i>)		2,507	
Berat jenis jenuh kering muka (<i>Saturated Surface Dry</i>)		2,627	
Berat jenis tampak (<i>Apparent Specific Gravity</i>)		2,851	
Penyerapan Air		4,837	

1. Berat Jenis Curah (*Bulk Spesific Grafity*) (Bj Curah)

$$\begin{aligned} \text{Bj Curah} &= \frac{Bk}{B+SSD-Bt} \\ &= \frac{480}{763+500-1075} \\ &= 2,553 \end{aligned}$$

2. Berat Jenis Jenuh Kering Muka (*Saturated Surface Dry*) (Bj SSD)

$$\begin{aligned} \text{Bj SSD} &= \frac{SSD}{B+SSD-Bt} \\ &= \frac{500}{763+500+1075} \\ &= 2,660 \end{aligned}$$

3. Berat Jenis Tampak (*Apparent Specific Grafity*)(Bj Tampak)

$$\begin{aligned} \text{Bj Tampak} &= \frac{Bk}{B+Bk-Bt} \\ &= \frac{480}{763+480-1075} \\ &= 2,857 \end{aligned}$$

4. Penyerapan Air (PA)

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{SSD-Bk}{Bk} \times 100 \% \\ &= \frac{500-480}{480} \times 100 \% \\ &= 4,167 \% \end{aligned}$$

5. Rata-Rata Berat Jenis Curah (*Bulk Specific Grafity*)

$$\begin{aligned} \text{Bj Curah} &= \frac{Bj \text{ I} + Bj \text{ II} + Bj \text{ III}}{3} \\ &= \frac{2,553 + 2,418 + 2,550}{3} \\ &= 2,507 \end{aligned}$$

6. Rata – Rata Berat Jenis Jenuh kering Muka (*Saturated Surface Dry*) (Bj SSD)

$$\begin{aligned} \text{Bj SSD} &= \frac{\text{Bj SSD I} + \text{Bj SSD II} + \text{Bj SSD III}}{3} \\ &= \frac{2,660 + 2,557 + 2,646}{3} \\ &= 2,627 \end{aligned}$$

7. Rata – Rata Berat Jenis Tampak (*Apparent Specific Gravity*) (Bj Tampak)

$$\begin{aligned} \text{Bj Tampak} &= \frac{\text{Bj Tampak I} + \text{Bj Tampak II} + \text{Bj Tampak III}}{3} \\ &= \frac{2,857 + 2,877 + 2,819}{3} \\ &= 2,851 \end{aligned}$$

8. Rata – Rata Penyerapan Air (PA)

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{\text{Penyerapan Air I} + \text{Penyerapan Air II} + \text{Penyerapan Air III}}{3} \\ &= \frac{4,167 + 6,610 + 3,734}{3} \\ &= 4,837 \% \end{aligned}$$

H. Analisis Pengujian Kadar Air Agregat Halus

Bahan : Pasir Merapi
 Asal : Merapi, Yogyakarta
 Jenis Pengujian : Pengujian Kadar Air
 Diperiksa :

Tabel 10. Hasil analisis kadar air agregat halus

Uraian	Sampel I	Sampel II	Sampel III
Berat pasir jenuh kering muka (B1)	500	500	500
Berat cawan	130	130	130
Berat pasir jenuh kering muka + cawan (B2)	630	630	630
Berat pasir setelah oven + cawan (B3)	555	555	555
Kandungan Air	75	75	75
Kadar Air (%)	11,905	11,905	11,905
Rata – Rata Kadar Air (%)		11,905	

- Kandungan Air = $B2 - B3$
 = $630 - 555$
 = 75 gram
- Kadar Air = $\frac{B2-B3}{B2} \times 100 \%$
 = $\frac{630-550}{630} \times 100 \%$
 = 11,905 %
- Rata – Rata Kadar Air = $\frac{Kadar\ Air\ I + Kadar\ Air\ II + Kadar\ Air\ III}{3}$
 = $\frac{11,905 + 11,905 + 11,905}{3}$
 = 11,905 %

I. Analisis Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus

Bahan : Pasir Merapi
 Asal : Merapi, Yogyakarta
 Jenis Pengujian : Pengujian Kadar Lumpur
 Diperiksa :

Tabel 11. Hasil analisis pengujian kadar lumpur

Uraian	Sampel I (mm)	Sampel II (mm)	Sampel III (mm)
Tinggi Air pada gelas ukur (A)	475	475	475
Tinggi Pasir dan Tinggi Lumpur pada gelas ukur (B)	285	285	280
Tinggi Pasir pada gelas ukur (C)	270	270	265
Kadar Lumpur	5,3 %	5,3 %	5,4 %
Rata – Rata Kadar Lumpur		5,3 %	

$$\begin{aligned}
 1. \quad \text{Kadar Lumpur} &= \frac{B-C}{B} \times 100 \% \\
 &= \frac{285-270}{285} \times 100 \% \\
 &= 5,3 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \text{Rata – Rata Kadar Lumpur} &= \frac{\text{kadar lumpur I} + \text{kadar lumpur II} + \text{kadar lumpur III}}{3} \\
 &= \frac{5,3 + 5,3 + 5,4}{3} \\
 &= 5,3 \%
 \end{aligned}$$

J. Analisis Pengujian Berat Satuan Agregat Halus

Bahan : Pasir Merapi
 Asal : Merapi, Yogyakarta
 Jenis Pengujian : Pengujian Berat Satuan
 Diperiksa :

Tabel 12. Hasil analisis berat satuan agregat halus

Uraian	Satuan	Sampel
Berat Silinder Kosong (B1)	Gram	10700
Berat Silinder + Pasir (B2)	Gram	20000
Diameter Silinder	Cm	15
Tinggi Silinder	Cm	30
Analisis Hitungan		
Volume Silinder	cm^3	5301.04
Berat Satuan (Bsat)	gr/cm^3	1,75

1. Volume Silinder (V)

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times t \\
 &= \frac{1}{4} \times \pi \times 15^2 \times 30 \\
 &= 5301,4 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

2. Berat Satuan (Bsat)

$$\begin{aligned}
 \text{Bsat} &= \frac{B2-B1}{V} \\
 &= \frac{20000-10700}{5301,04} \\
 &= 1,75 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

Mix Design (*American Concrete Institute Method*)

1. Rencana

Kuat tekan beton mutu tinggi yang direncanakan pada umur 28 hari yaitu 80 MPa, dengan menggunakan variasi superplasticizer 0,8 %, 1,0 %, 1,5 %. Agregat halus yang digunakan adalah pasir merapi dengan karakteristik berat jenis 2,63 dan agregat kasar yang digunakan adalah kerikil clereng dengan karakteristik berat jenis 2,64.

2. Proporsi Campuran

a. Menentukan nilai slump dan kuat tekan rencana

Nilai slump yang ditargetkan adalah 1 – 2 *inchi* (25 mm – 50 mm). Proporsi campuran yang akan dibuat berdasarkan campuran di laboratorium. Kuat tekan rata-rata yang direncanakan f_{cr}' yaitu sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned} f_{cr}' &= \frac{f_c + 9,66}{0,9} \\ &= \frac{82,68 + 9,66}{0,9} \\ &= 102,60 \text{ MPa} \end{aligned}$$

b. Menentukan ukuran agregat kasar maksimum

Untuk menentukan ukuran agregat kasar dapat dilihat pada tabel 13.

Table 13. *Suggested maximum size coarse aggregate*

<i>Required concrete strength (Psi)</i>	<i>Suggested maximum size coarse aggregate (inchi)</i>
<9000	$\frac{3}{4}$ to 1
>9000	$\frac{3}{8}$ to $\frac{1}{2}$

Sumber : ACI 211 4R-93

Ukuran agregat kasar yang digunakan sesuai dengan kuat tekan yang direncanakan yaitu 12000 Psi. untuk ukuran agregat yang digunakan sesuai dengan table 13 kuat tekan >9000 dengan penggunaan agregat

kasar ukuran lolos saringan 3/8 sampai dengan lolos saringan 1/2 (lolos 9,5 – 12,5 mm).

c. Menentukan kadar agregat kasar optimum

Menentukan kadar agregat kasar optimum ditentukan dari Tabel 14.

<i>Nominal maximum size (inchi)</i>	3/8	1/2	3/4	1
<i>Fractional volume of oven dry radded coarse aggregate</i>	0,65	0,68	0,72	0,75

Sumber : *ACI 211 4R - 93*

Pada Tabel 14. Ukuran yang digunakan untuk lolos saringan 1/2 inchi dengan volume pecahan agregat kasar (SSD) yaitu 0,68

$$\begin{aligned} \text{Ukuran agregat kasar lolos saringan } 1/2 &= \text{VCA} \times \text{Berat Satuan} \\ &= 0,68 \times 1434 \text{ kg/m}^3 \\ &= 975,12 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

d. Estimasi kadar air pecampuran dan kadar udara

Menentukan estimasi kadar air pecampuran dan kadar udara dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. First Estimasi Of Mixing Water Requirement and Air Content Of Fresh Concrete Based On Using A Sand With 35 Percent Voids

<i>Slump (inchi)</i>	<i>Mixing Water (lb/yd³)</i>			
	<i>Maximum size coarse aggregate (inchi)</i>			
	3/8	1/2	3/4	1
1 to 2	310	295	285	280
2 to 3	320	310	295	290
3 to 4	330	320	305	300
Entrapped	3	2,5	2	1,5
Air Content	(2,5)	(2,0)	(1,5)	(1,0)

Sumber : *ACI 211 4R-93*

Dengan nilai slump 1 – 2 inchi, kebutuhan air $295 \text{ lb/yd}^3 \times 0,593 = 174,94 \text{ liter/m}^3$ dan kadar udara untuk beton mutu tinggi dengan *superplasticizer* 2 %

1) Kadar rongga udara

$$\begin{aligned} V &= 1 - \frac{\text{berat satuan agregat kasar}}{B_j \text{ agregat kasar} \times 1000} \times 100 \% \\ &= 1 - \frac{1434}{2,64 \times 1000} \times 100 \% \\ &= 45,68 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Koreksi Udara} &= V - 35 \times 4,75 \\ &= 45,68 - 35 \times 4,75 \\ &= 226 \text{ liter/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \text{ Kebutuhan Air } 1 \text{ m}^3 \text{ beton} &= \text{kadar air} + \text{koreksi kadar air} \\ &= 175 + 50,74 \\ &= 226 \text{ liter/m}^3 \end{aligned}$$

e. Menentukan rasio $W/(c+p)$

Tabel 16. Rasio $W/(c+p)$

<i>Field Strength</i> (Psi)		<i>w/c + p</i>			
		<i>Maximum Size Coarse Aggregate (inchi)</i>			
		3/8	1/2	3/4	1
7000	28 day	0,50	0,48	0,45	0,43
	56 day	0,55	0,52	0,48	0,46
8000	28 day	0,44	0,42	0,40	0,38
	56 day	0,48	0,45	0,42	0,40
9000	28 day	0,38	0,36	0,35	0,34
	56 day	0,42	0,39	0,37	0,36
10000	28 day	0,35	0,32	0,31	0,30
	56 day	0,37	0,35	0,33	0,32
11000	28 day	0,29	0,29	0,27	0,27
	56 day	0,31	0,31	0,29	0,29
12000	28 day	0,27	0,26	0,25	0,25
	56 day	0,30	0,28	0,27	0,26

Dari Tabel 16. Didapat hasil rasio $W/(c+p)$ sebesar 0,26 dengan ukuran agregat lolos saringan $\frac{1}{2}$ “

f. Menentukan kadar bahan bersifat semen

$$\begin{aligned} \text{Untuk membuat } 1 \text{ m}^3 &= \frac{\text{kebutuhan air } 1 \text{ m}^3}{W/(c+p)} \\ &= \frac{226}{0,26} \\ &= 867,98 \text{ kg/cm}^3 \end{aligned}$$

g. Proporsi campuran dasar tanpa bahan bersifat semen

$$\begin{aligned} 1) \text{ Semen} &= \frac{\text{kebutuhan } 1 \text{ m}^3 \text{ semen}}{B_j \text{ semen} \times 1000} \\ &= \frac{867,98}{3,15 \times 1000} \\ &= 0,2755 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Agregat Kasar} &= \frac{\text{kadar agregat kasar}}{B_j \text{ kerikil} \times 1000} \\ &= \frac{975,12}{2,64 \times 1000} \\ &= 0,3694 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \text{ Air} &= \frac{\text{kebutuhan air } 1 \text{ m}^3}{1000} \\ &= \frac{226}{1000} \\ &= 0,226 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \text{ Udara} &= 2 \% \\ &= 0,020 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5) \text{ Volume bahan padat tanpa pasir} &= 0,2755 + 0,3694 + 0,266 + \\ &0,020 = 0,8906 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6) \text{ Volume agregat halus} &= 1 - \text{volume bahan padat} \\ \text{tanpa pasir} &= 1 - 0,8906 \\ &= 0,1094 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7) \text{ Berat agregat halus} &= \text{volume agregat halus} \times B_j \\ \text{pasir} &= 0,1094 \times 0,063 \\ &= 287,76 \end{aligned}$$

Tabel 17. Proporsi bahan dasar campuran beton

No	Bahan	Berat Bahan	Satuan
1	Semen	867,98	Kg/cm ³
2	Agregat kasar (kerikil)	975,12	Kg/cm ³
3	Agregat Halus (pasir)	287,76	Kg/cm ³
4	Air + Superplasticizer	226	Kg/cm ³
	Total	2357	Kg/cm³

h. Proporsi campuran menggunakan superplasticizer

- 1) Akan digunakan *superplasticizer* dengan variasi 0,8 %, 1,0 % dan 1,5 %
- 2) Menghitung berat semen dan *superplasticizer* per m³
 - *Superplasticizer* variasi 0,8 % = berat semen * 0,8 %
= 867,98 * 0,8 %
= 6,94 kg
 - *Superplasticizer* variasi 1,0 % = berat semen * 1,0 %
= 867,98 * 1,0 %
= 8,68 kg
 - *Superplasticizer* variasi 1,5 % = berat semen * 1,5 %
= 867,98 * 1,5 %
= 13,020 kg

Tabel 18. Berat semen dan *superplasticizer* per 1 m³

Jenis Campuran	Semen	<i>Superplasticizer</i>	Satuan
Campuran 1	867,98	6,94	Kg
Campuran 2	867,98	8,68	Kg
Campuran 3	867,98	13,02	Kg

i. Menghitung berat air dan *superplasticizer* per m^3

- *Superplasticizer* variasi 0,8 %
0,8 %

= berat air – berat SP

= 226 – 6,94
= 219,06 kg
- *Superplasticizer* 1,0 %
1,0 %

= berat air – berat SP

= 226 – 8,68
= 217,32 kg
- *Superplasticizer* variasi 1,5 %
1,5 %

= berat air – berat SP

= 226 – 13,02
= 212,98 kg

j. Hasil Mix Design

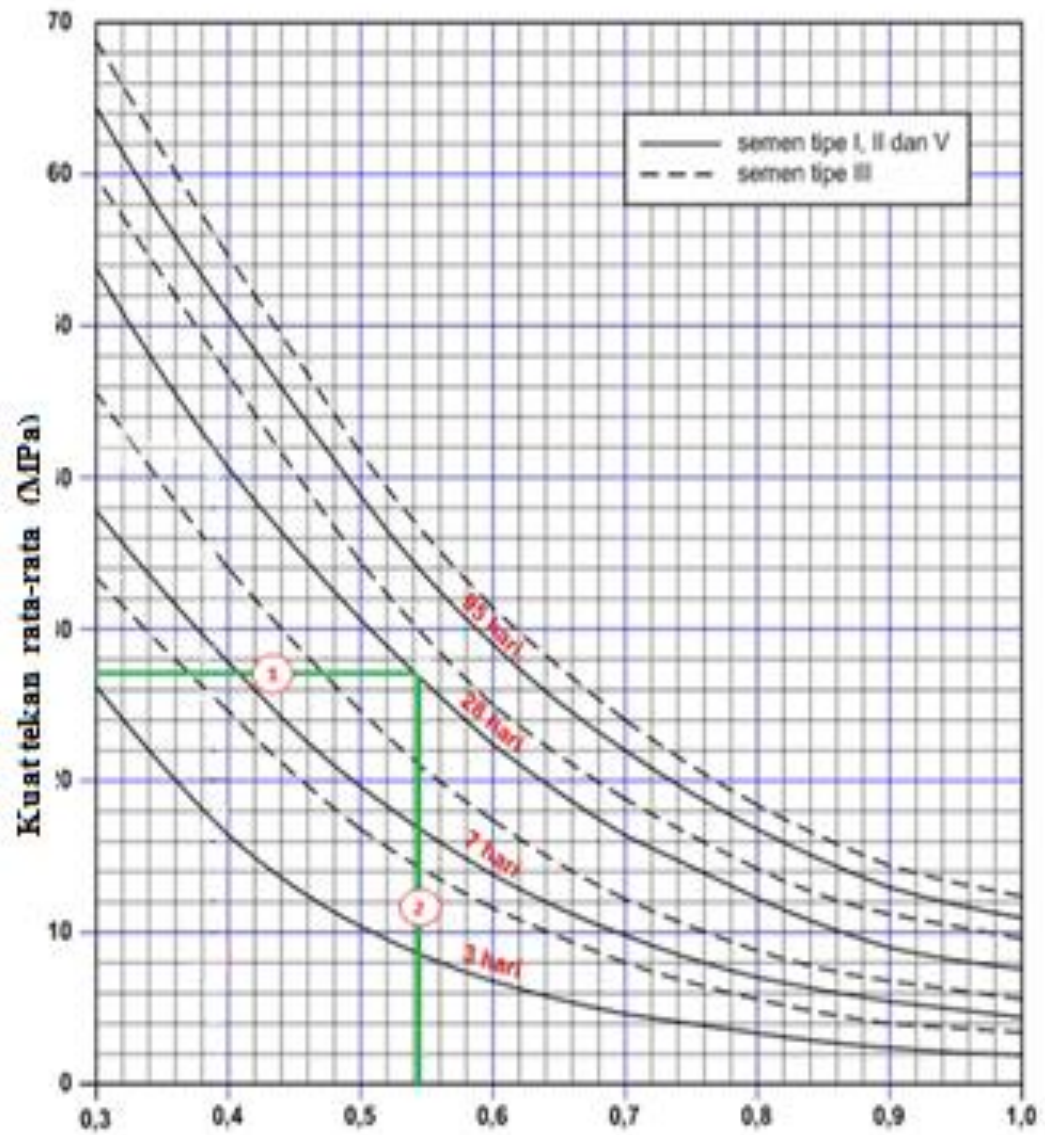
Tabel 19 Hasil Mix Design untuk $1 m^3$

Jenis Campuran	Semen (kg)	Agregat Kasar (kg)	Agregat Halus (kg)	Air (kg)	<i>Superplasticizer</i> (kg)
Campuran 1	867,98	975,12	287,76	219,06	6,94
Campuran 2	867,98	975,12	287,76	217,32	8,68
Campuran 3	867,98	975,12	287,76	212,98	13,02

Tabel 20 Hasil Mix Design untuk silinder 15 cm x 30 cm

Jenis Campuran	Semen (kg)	Agregat Kasar (kg)	Agregat Halus (kg)	Air (kg)	<i>Superplasticizer</i> (kg)
Campuran 1	5,25	5,90	1,929	1,32	0,042
Campuran 2	5,25	5,90	1,929	1,27	0,053
Campuran 3	5,25	5,90	p1,929	1,19	0,084

Grafik Faktor Air Semen

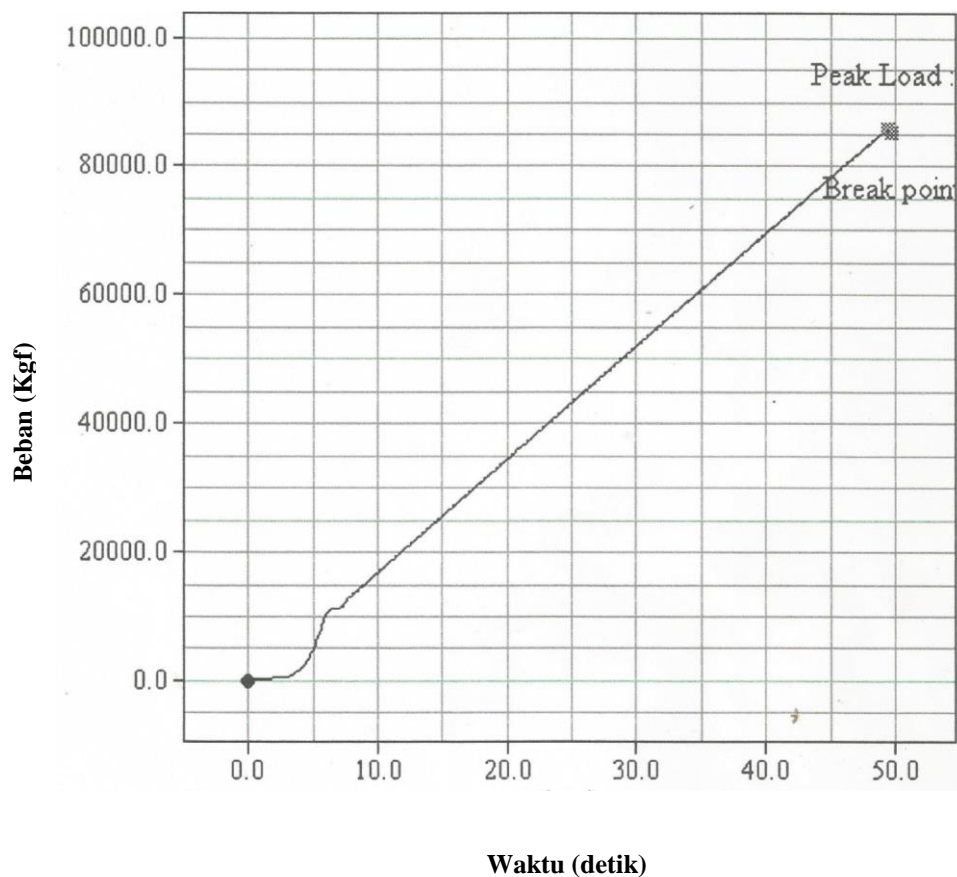


Lampiran 4

Hasil Uji Tekan Beton

➤ Superplaticizer 1,5 % umur beton 28 hari benda uji 1

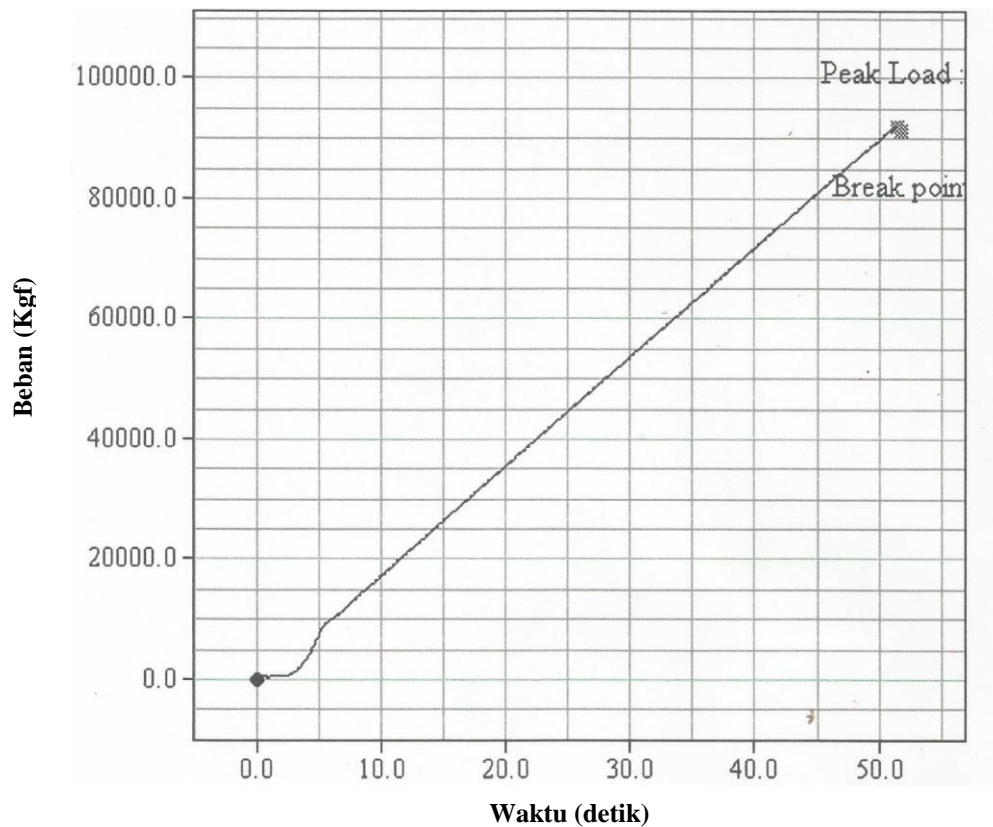
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			1.1.5.28		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	175.54	92527	7644.94	527.1	2.0	300.0	1.0	28		



Gambar 1. Hubungan antara beban (kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 1.1.5.28.

➤ Superplasticizer 1,5 % umur beton 28 hari benda uji 2

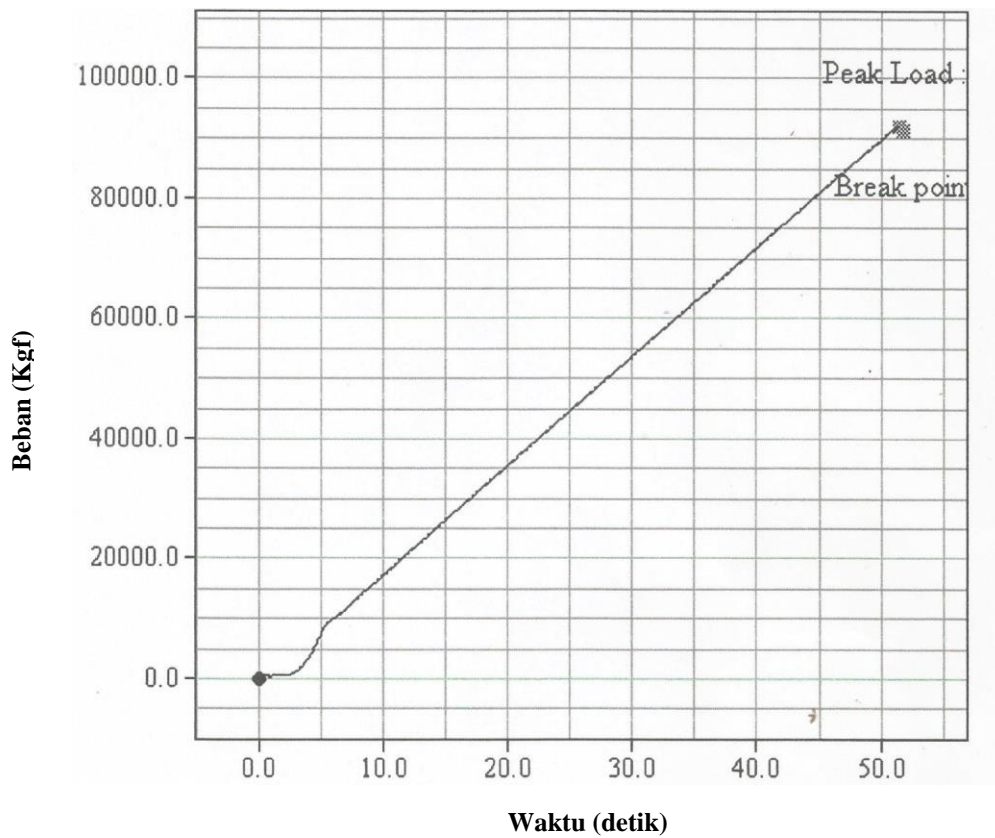
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			2.1.5.28		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	180.27	100194	8061.2	555.8	2.0	300.0	1.0	28		



Gambar 2. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 2.1.5.28.

➤ Superplasticizer 1,5 % umur beton 28 hari benda uji 3

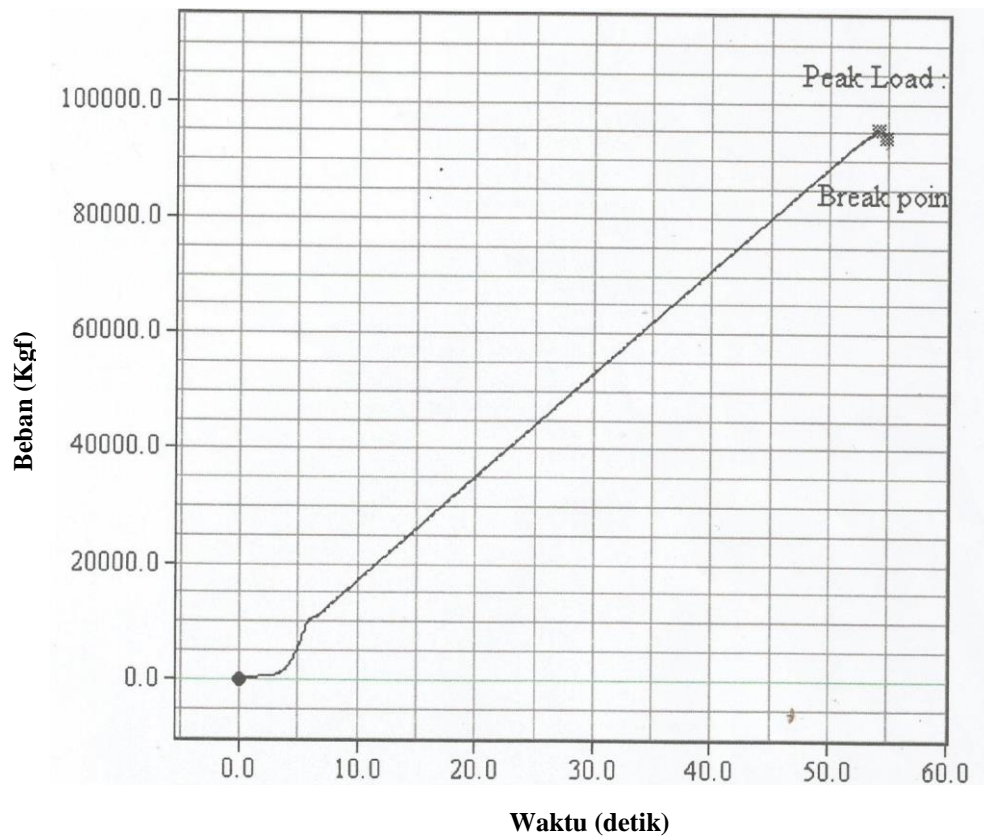
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			3.1.5.28		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	175.30	71390	8294.7	571.9	2.0	300.0	1.0	28		



Gambar 3. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 3.1.5.28.

➤ Superplasticizer 1,5 % umur beton 14 hari benda uji 1

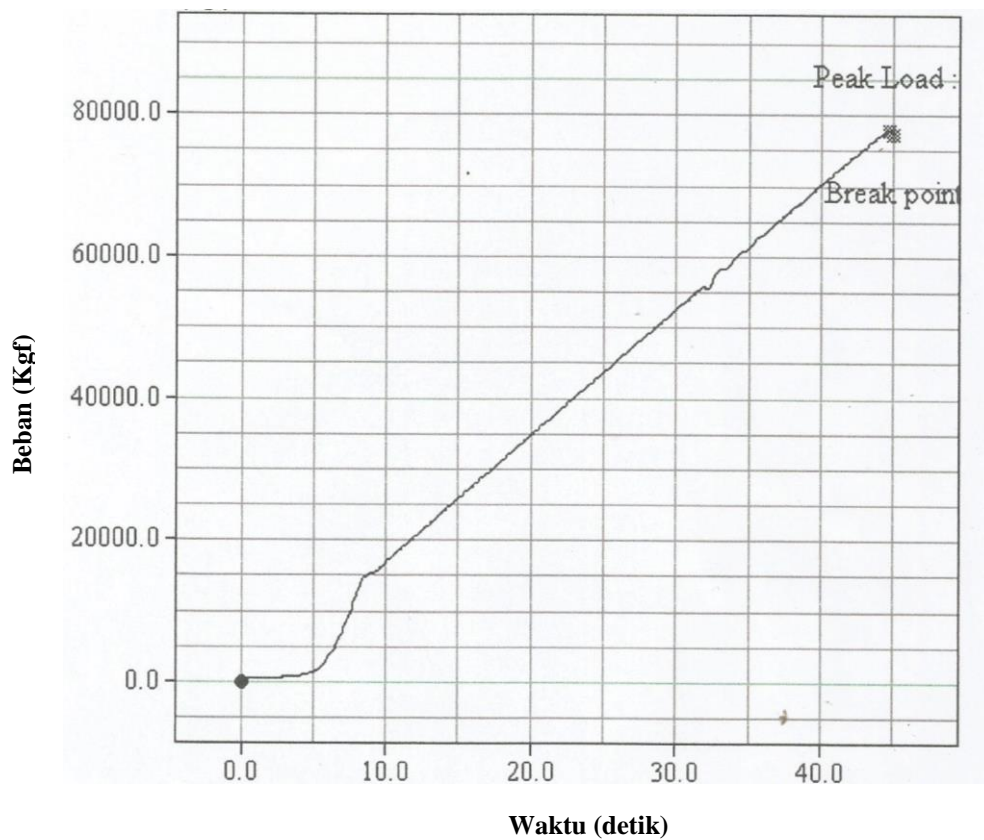
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			1.1.5.14		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	179.08	95380	7575.2	530.5	2.0	300.0	1.0	14		



Gambar 4. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 1.1.5.14.

➤ Superplasticizer 1,5 % umur beton 14 hari benda uji 2

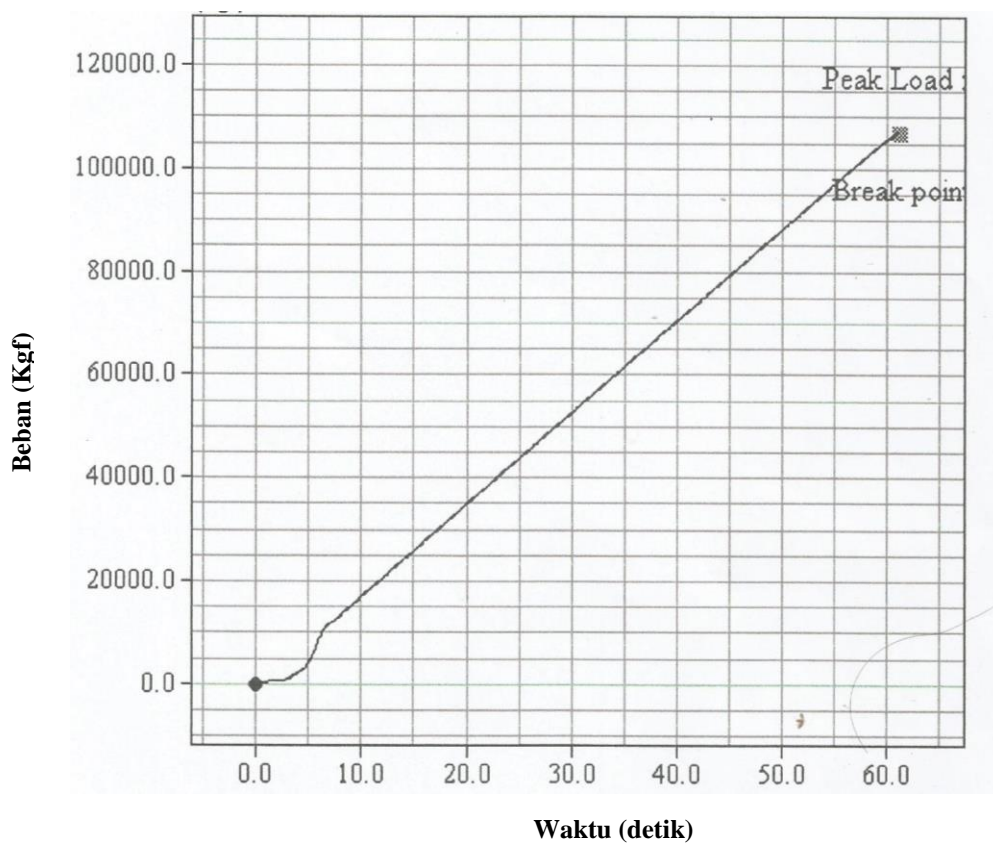
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			2.1.5.14		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	177.42	77750	6232.7	436.5	2.0	300.0	1.0	14		



Gambar 5. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 2.1.5.14.

➤ *Superplasticizer 1,5 % umur beton 14 hari benda uji 3*

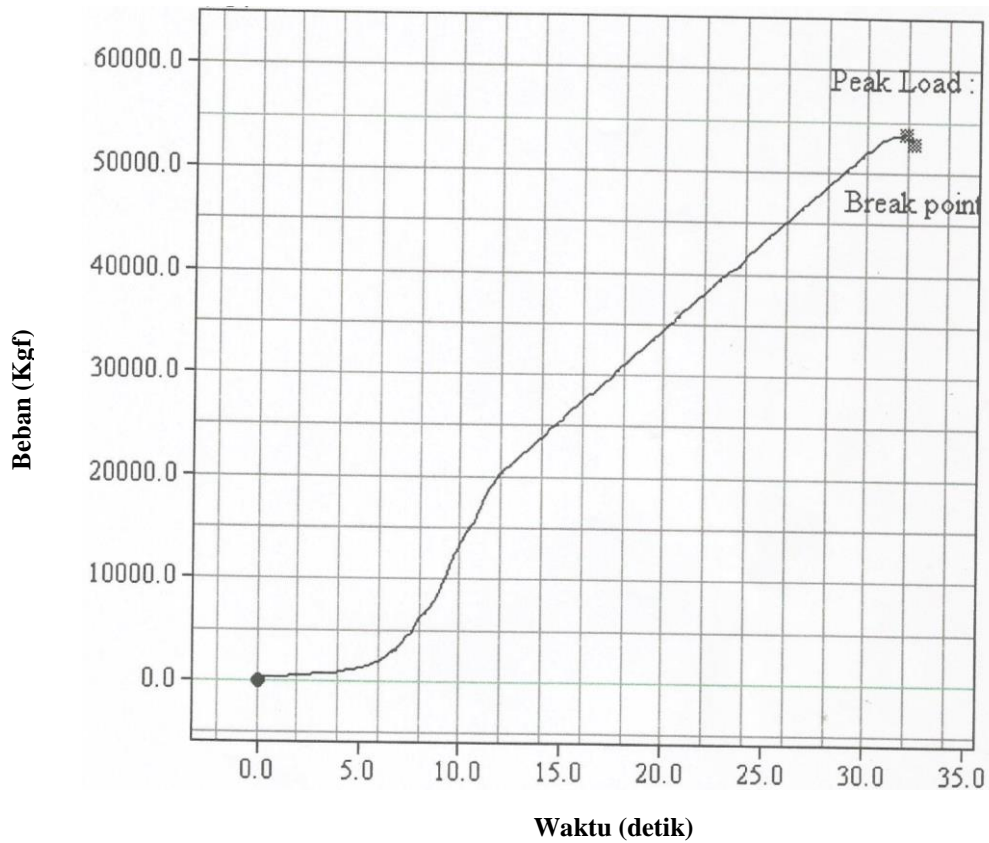
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			3.1.5.14		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	177.89	106960	8551.5	598.8	1.9	300.0	1.0	14		



Gambar 6. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 3.1.5.14.

➤ *Superplasticizer 1,5 % umur beton 7 hari benda uji 1*

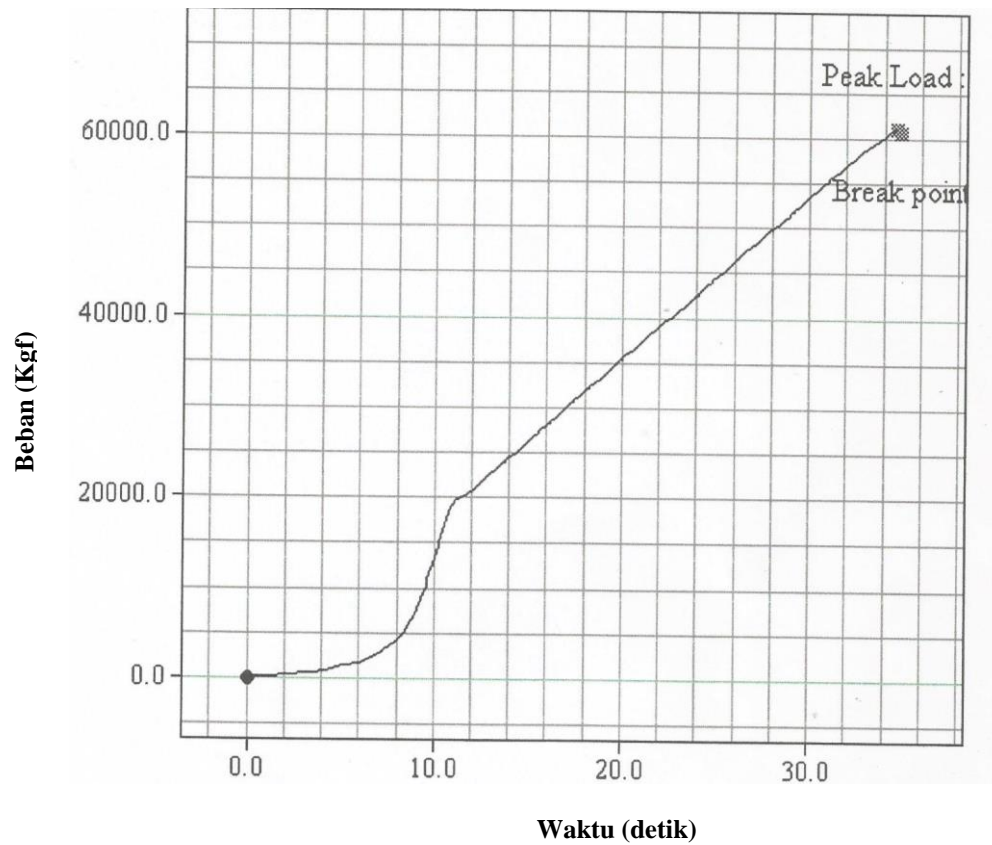
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			1.1.5.7		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	175.77	85810	6943.3	486.7	2.0	300.0	1.0	7		



Gambar 7. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 1.1.5.7.

➤ *Superplasticizer 1,5 % umur beton 7 hari benda uji 2*

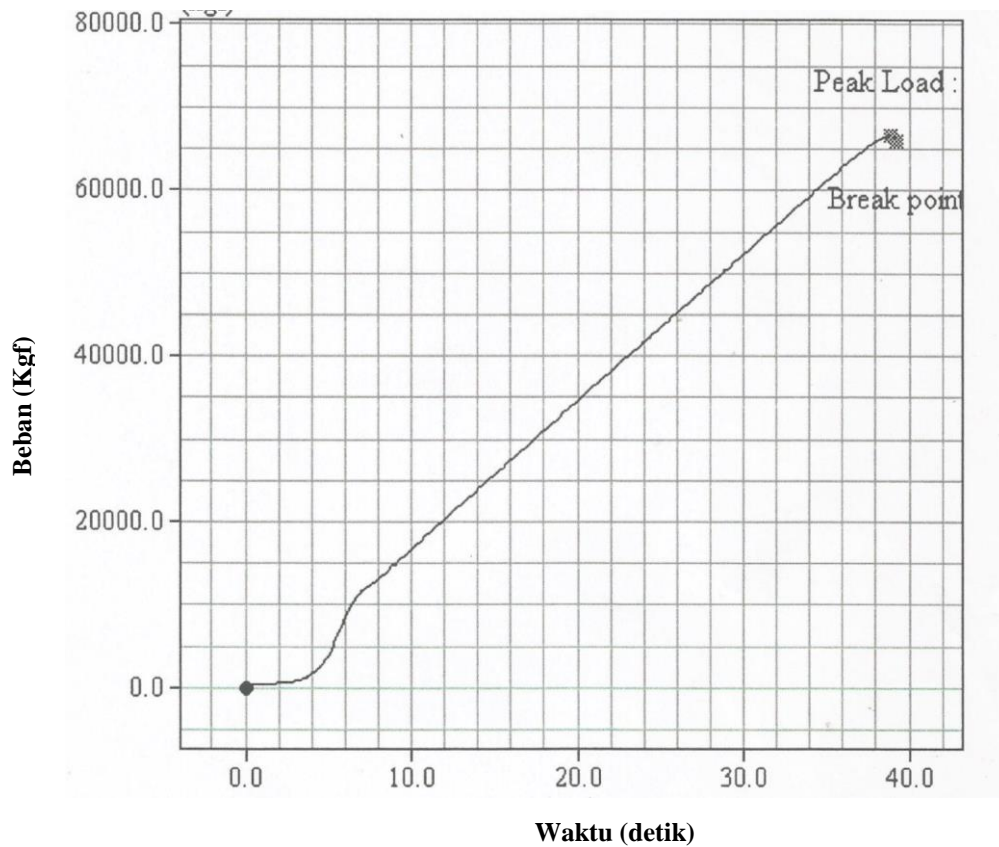
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			2.1.5.7		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	181.46	91900	7203.1	503.9	1.9	300.0	1.0	7		



Gambar 8. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 2.1.5.7.

➤ *Superplasticizer 1,0 % umur beton 7 hari benda uji 3*

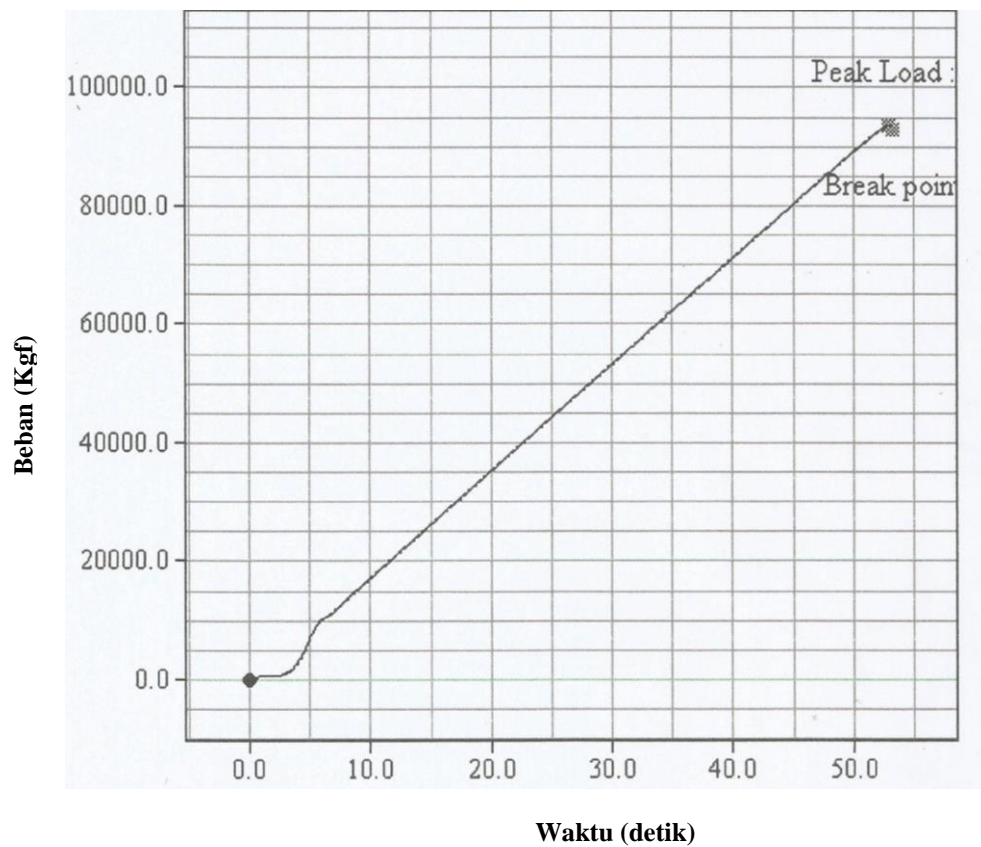
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			3.1.5.7		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	172.03	80480	6653.6	467.3	2.0	300.0	1.0	7		



Gambar 9. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 3.1.5.7.

➤ *Superplasticizer 1,0 %* umur beton 28 hari benda uji 1

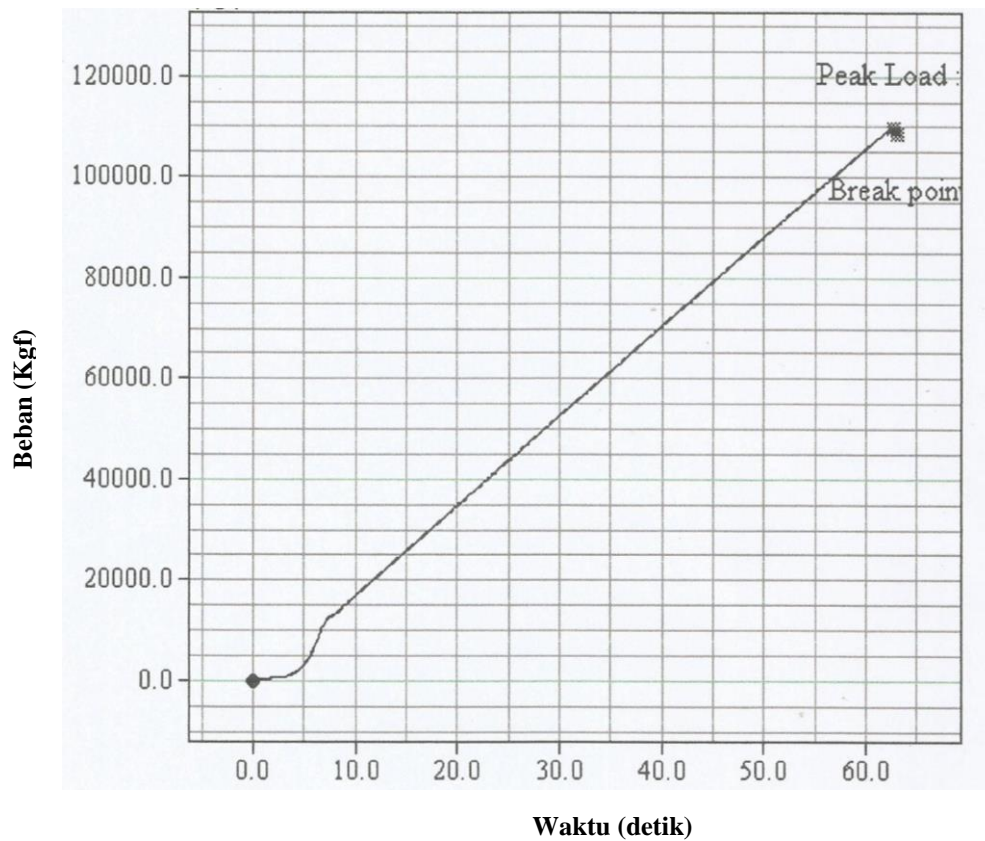
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			1.1.0.28		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	176.48	97550	7861.7	550.0	1.9	300.0	1.0	28		



Gambar 10. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 1.1.0.28.

➤ *Superplasticizer 1,0 % umur beton 28 hari benda uji 2*

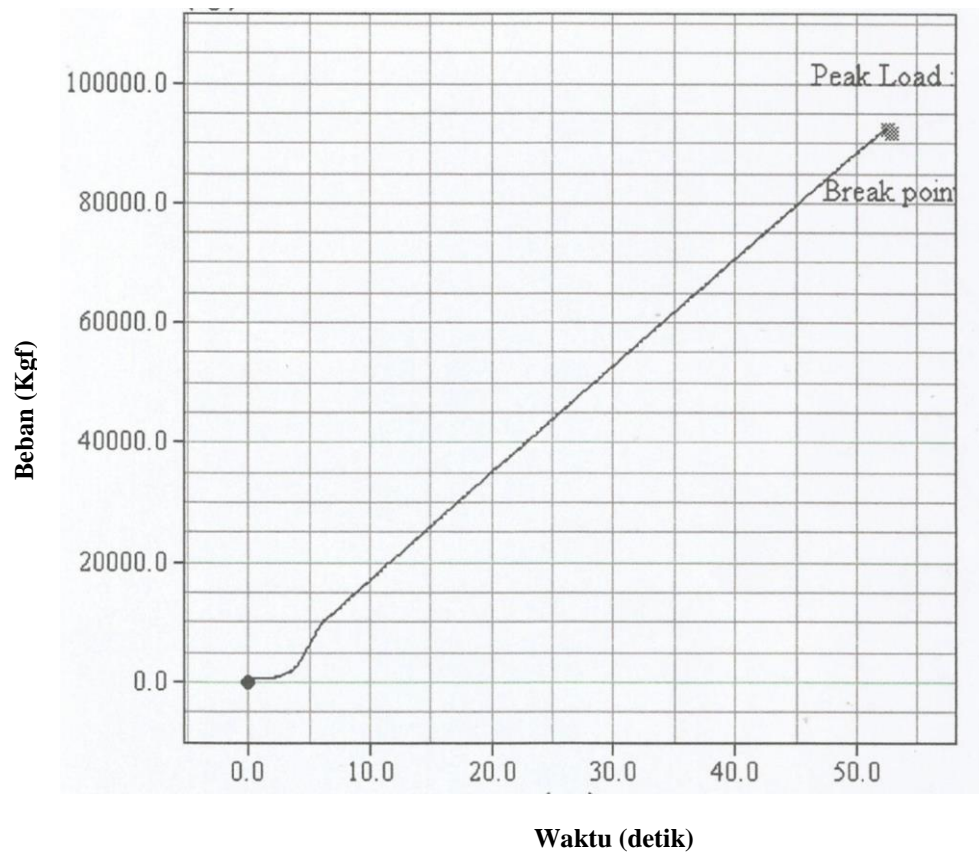
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			2.1.0.28		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	179.08	97790	7766.6	545.0	2.0	300.0	1.0	28		



Gambar 11. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 2.1.0.28.

➤ *Superplasticizer 1,5 % umur beton 14 hari benda uji 3*

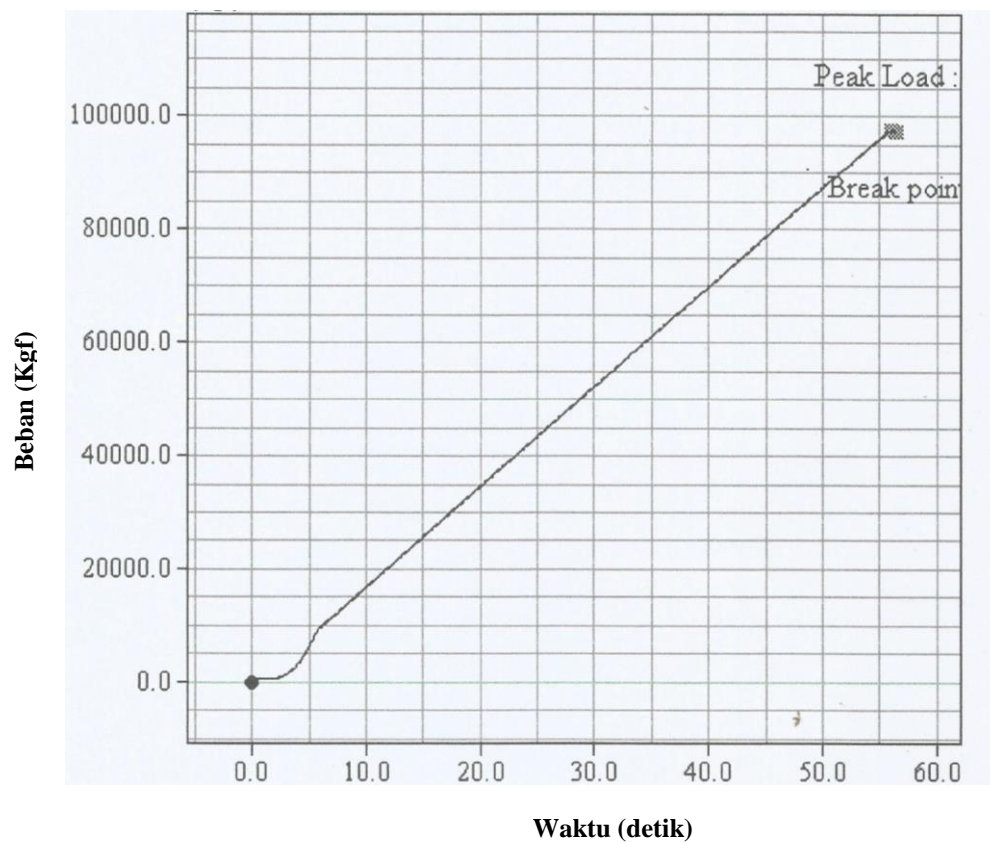
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			3.1.0.28		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	178.60	106946	8684.8	598.8	2.0	300.0	1.0	28		



Gambar 12. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 3.1.0.28.

➤ Superplasticizer 1,0 % umur beton 14 hari benda uji 1

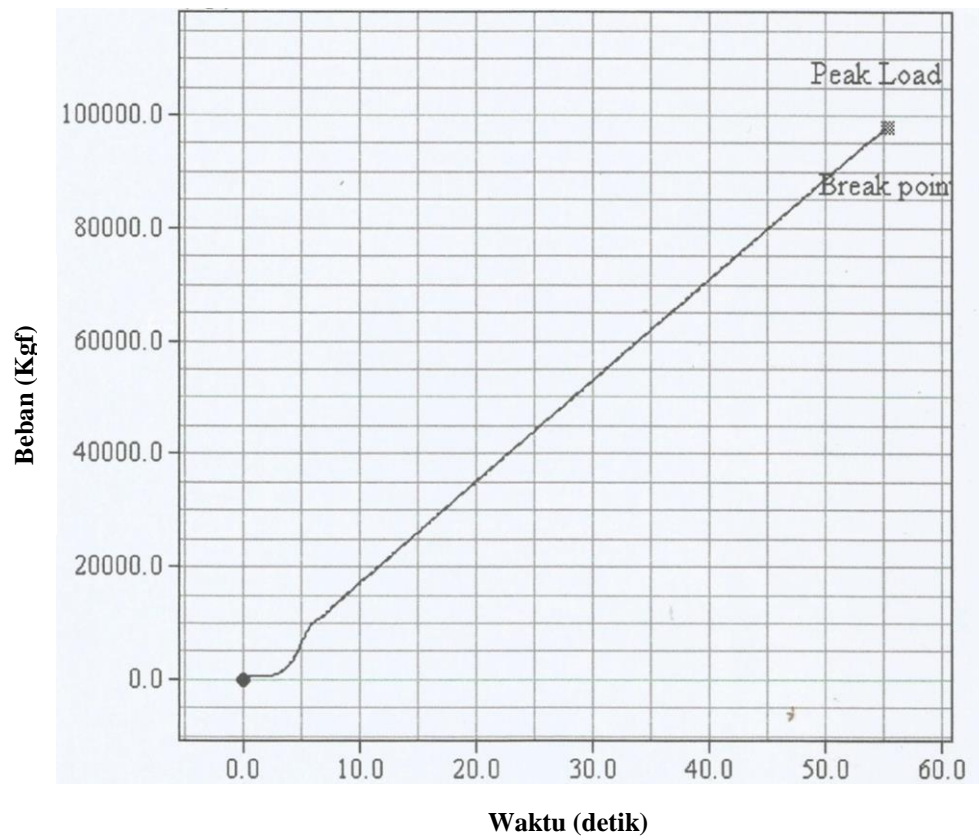
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			1.1.0.14		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	179.79	93400	7388.6	515.9	1.9	300.0	1.0	14		



Gambar 13. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 1.1.0.14,

➤ Superplasticizer 1,0 % umur beton 14 hari benda uji 2

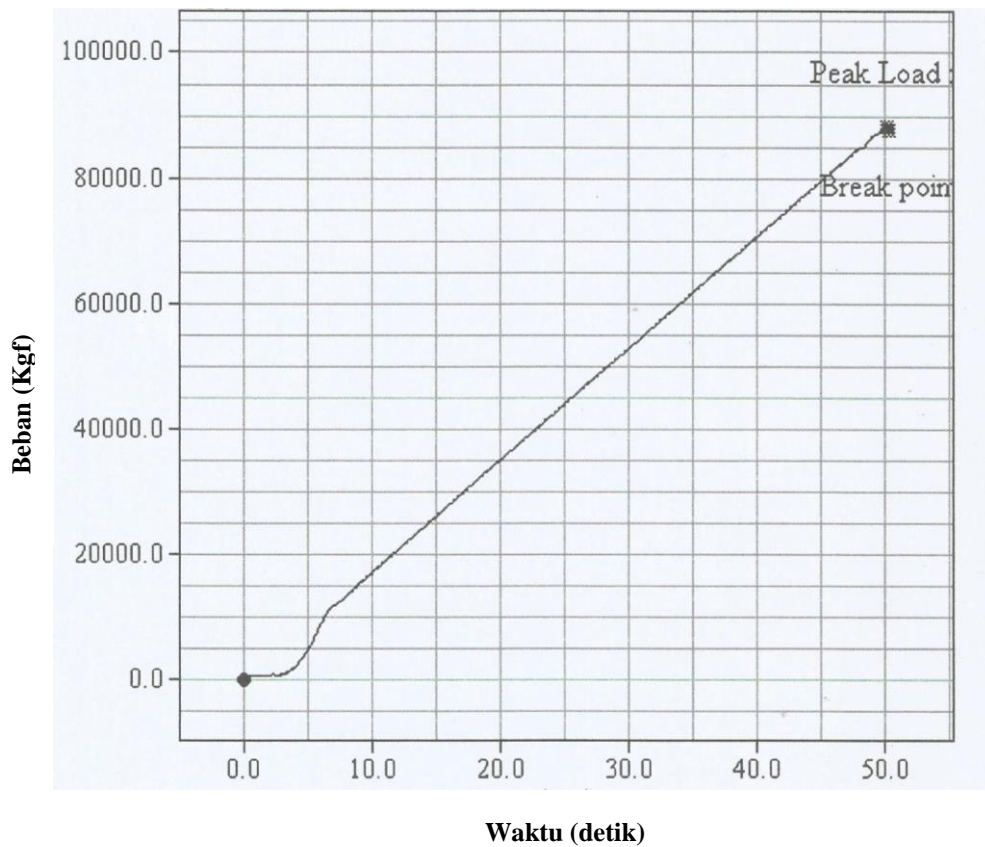
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			2.1.0.14		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	177.54	109650	8784.0	614.5	1.9	300.0	1.0	14		



Gambar 14. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 2.1.0.28.

➤ Superplasticizer 1,0 % umur beton 14 hari benda uji 3

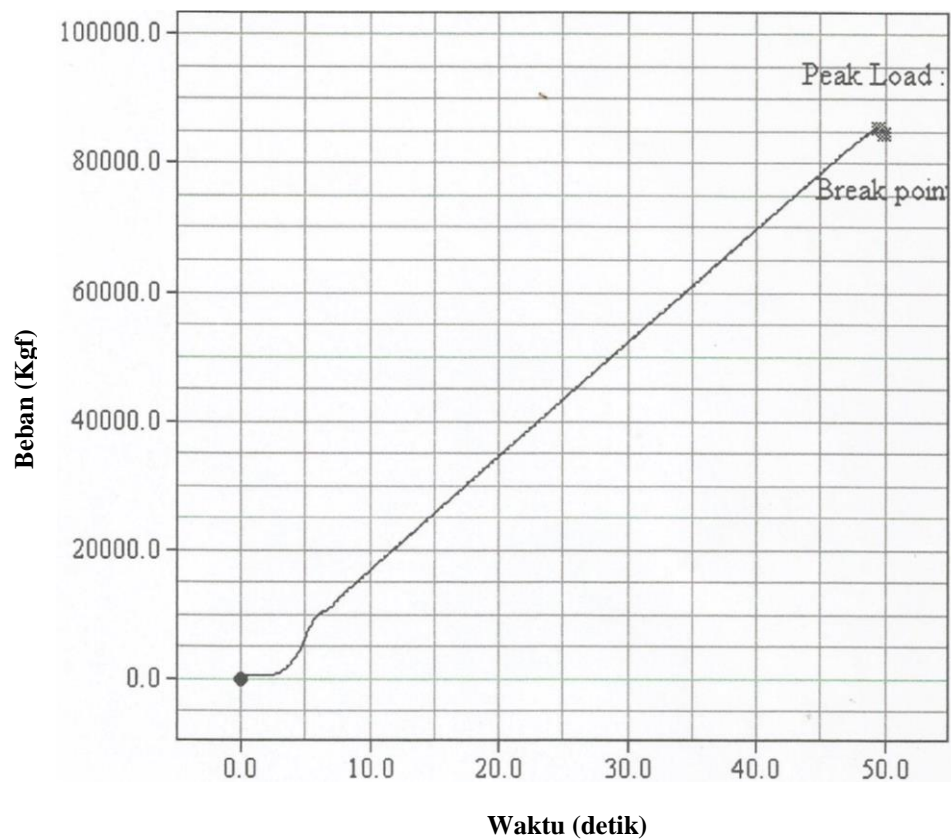
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			3.1.0.14		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	178.49	92250	7351.0	514.3	1.9	300.0	1.0	14		



Gambar 15. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 3.1.0.14.

➤ Superplasticizer 1,0 % umur beton 7 hari benda uji 1

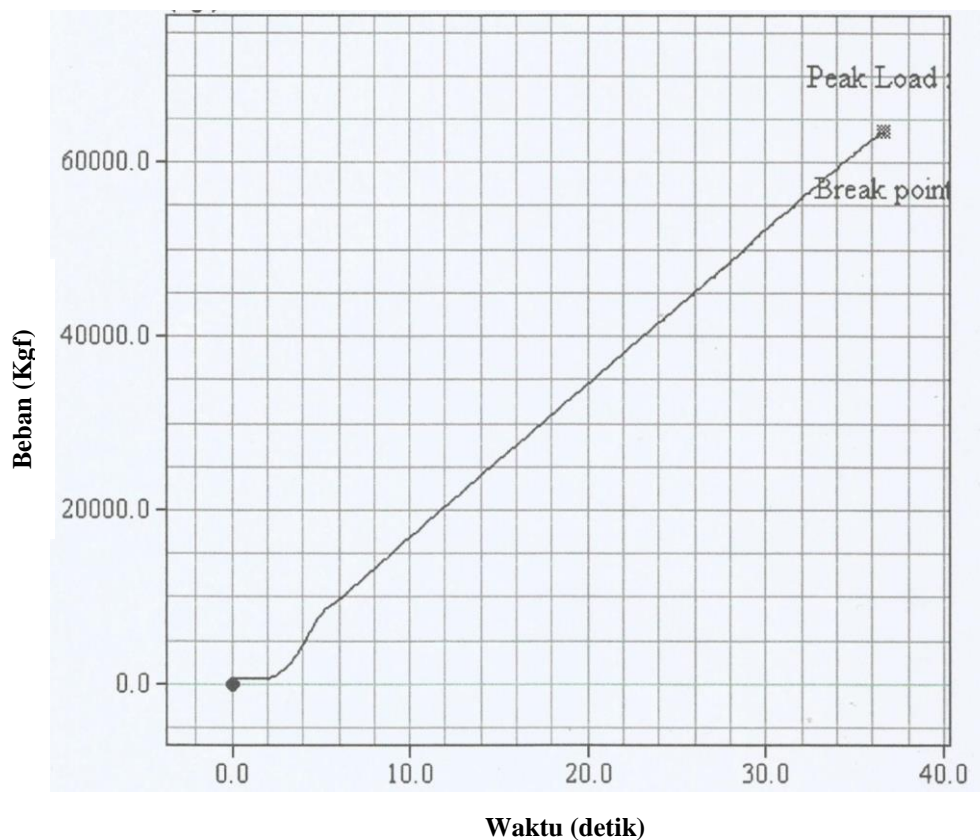
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			1.1.0.7		
No..	Area (cm²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	176.71	53740	4325.2	302.9	1.9	300.0	1.0	7		



Gambar 16. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 1.1.0.7.

➤ Superplasticizer 0,8 % umur beton 7 hari benda uji 2

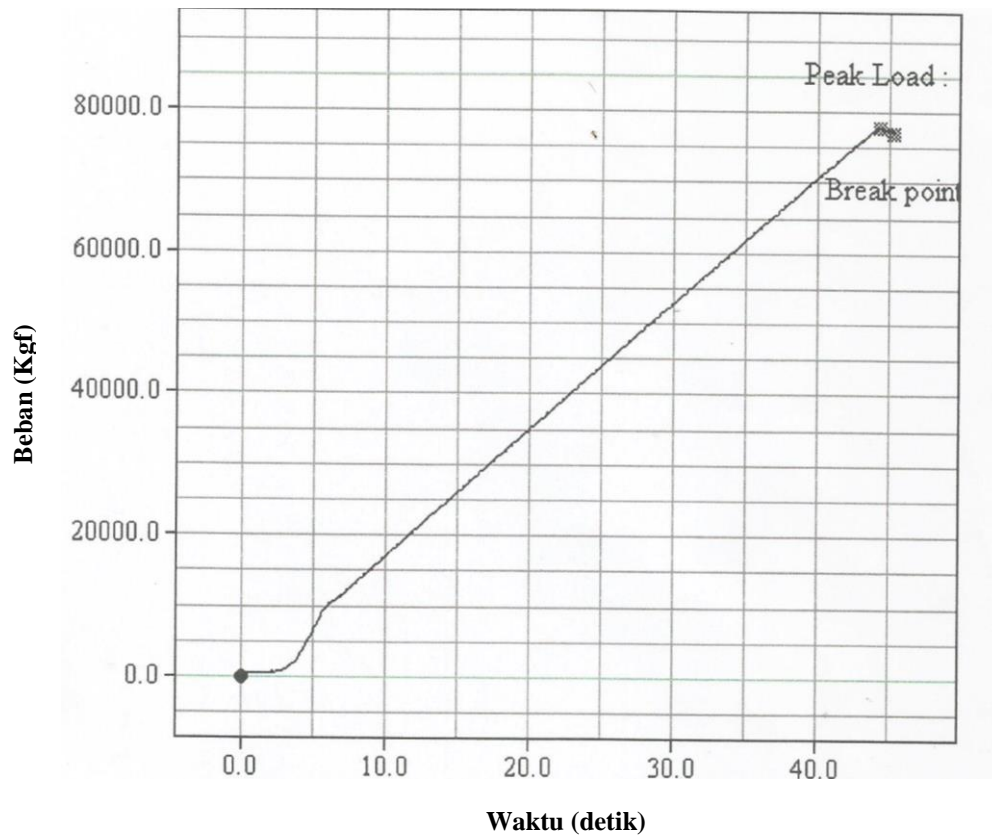
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			2.1.0.7		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	181.10	60980	4789.1	334.7	1.9	300.0	1.0	7		



Gambar 17. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 2.1.0.7.

➤ Superplasticizer 0,8 % umur beton 7 hari benda uji 3

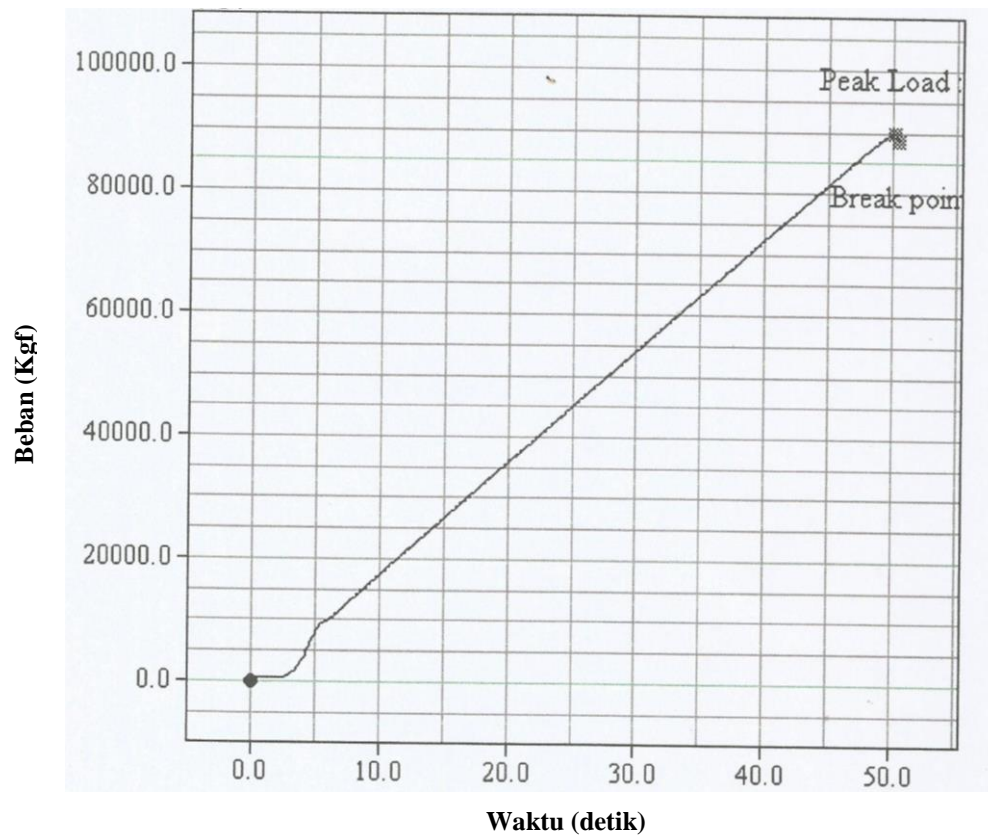
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			3.1.0.7		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	176.95	66600	5353.1	376.4	1.9	300.0	1.0	7		



Gambar 18. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 3.1.0.7.

➤ *Superplasticizer 0,8 % umur beton 14 hari benda uji 1*

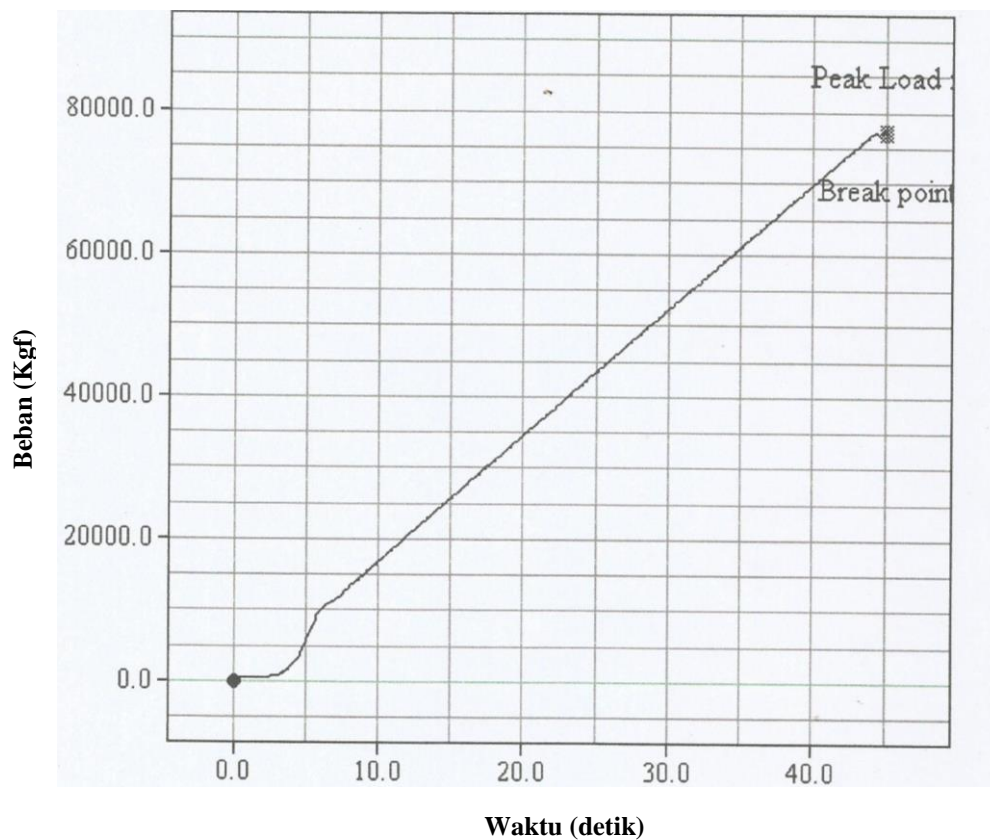
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			1.0.8.14		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	182.65	89760	6989.3	489.5	1.9	300.0	1.0	14		



Gambar 19. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 1.0.8.14.

➤ *Superplasticizer 0,8 % umur beton 14 hari benda uji 2*

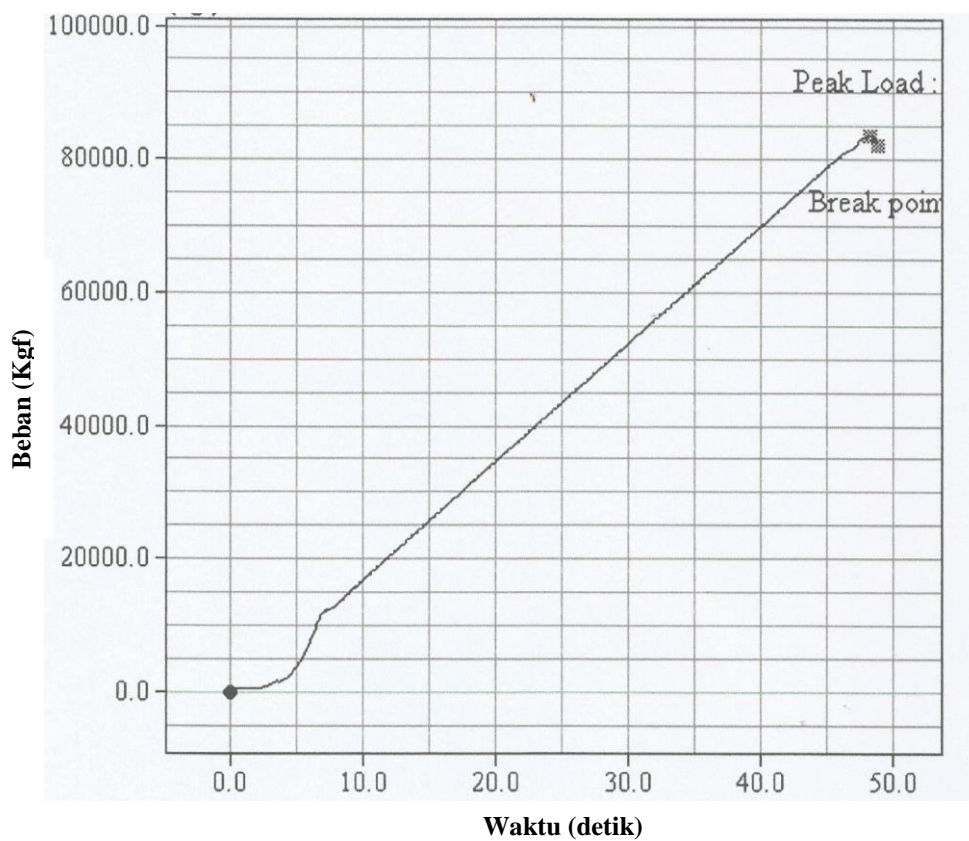
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			2.0.8.14		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	176.71	83500	6720.4	473.0	1.9	300.0	1.0	14		



Gambar 20. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 2.0.8.14.

➤ *Superplasticizer 0,8 % umur beton 14 hari benda uji 3*

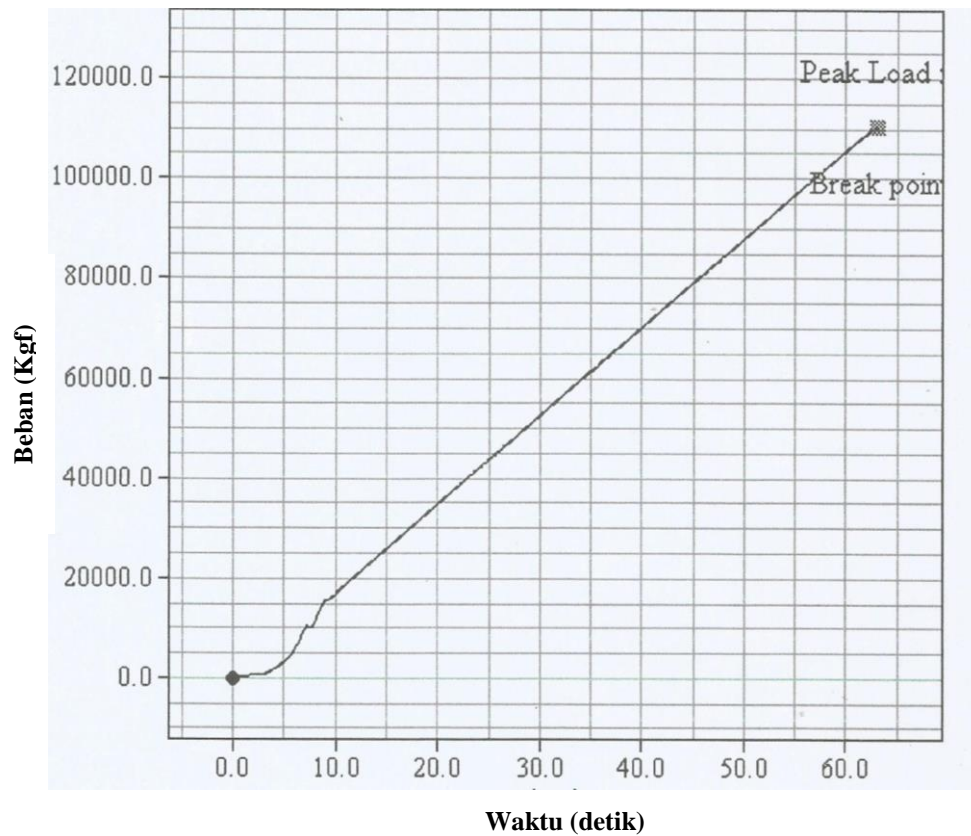
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			3.0.8.14		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	176.48	77370	6235.4	438.0	1.9	300.0	1.0	14		



Gambar 21. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 3.0.8.14.

➤ *Superplasticizer 0,8 %* umur beton 28 hari benda uji 1

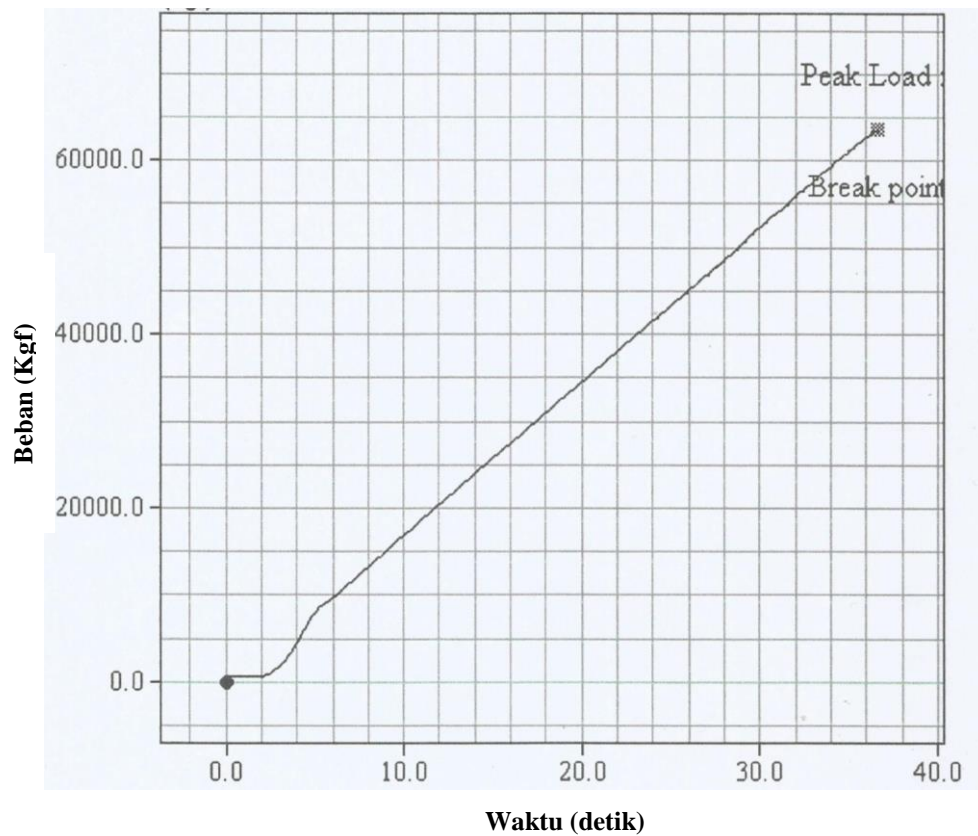
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			1.0.8.28		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	177.19	110520	8871.4	620.6	1.9	300.0	1.0	28		



Gambar 22. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 1.0.8.28

➤ *Superplasticizer 0,8 % umur beton 28 hari benda uji 2*

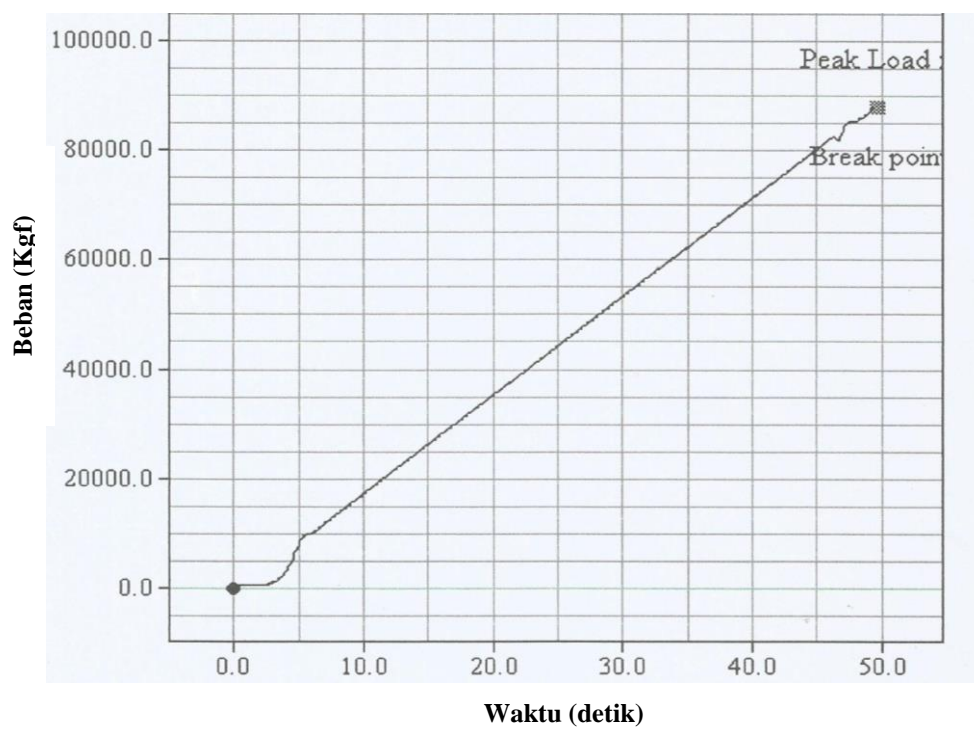
Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			2.0.8.28		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	176.71	63570	5116.4	359.0	2.0	300.0	1.0	28		



Gambar 23. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 3.0.8.28.

➤ *Superplasticizer 0,8 % umur beton 28 hari benda uji 3*

Construction Name		Silinder Beton								
Manufacturer		Hungta								
Contractor		UMY								
Customer		Lab. JTS. FT. UMY								
Test Date		7/11/2018			Report No.			3.0.8.28		
No..	Area (cm ²)	Peak Force (kg)	Compression Stress (psi)	Adjust Stress (Kgf/cm ²)	H/D Ratio	Design Stress	Adjust Ratio	Life	Break Style	Remark
1	180.03	88030	6954.6	487.0	2.0	300.0	1.0	28		



Gambar 24. Hubungan antara beban (Kgf) dan waktu (detik) pada benda uji 3.0.8.28.