

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Rata – rata beban maksimum yang mampu diterima oleh pelat setelah diuji adalah 1871,082 kg.
2. Beban maksimum pada kondisi layan untuk PL1, PL2, dan PL3 adalah 1371,70 kg, 2088,67 kg, 2152,86 kg.
3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa peningkatan nilai tahanan lentur pelat dengan konsentrasi *Silica Fume* sebesar 3%, 6% dan 9% mendapatkan hasil pengujian secara beruntun mulai dari PL1 (3%), PL2 (6%), dan PL3 (9%) adalah 1,139 MPa, 1,736 MPa, 1,789 MPa.

#### 6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hal – hal yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Proses pemadatan beton harus dilakukan dengan menggunakan vibrator karena dimensi cetakan pelat beton ringan ruangnya yang begitu sempit dan terhalang oleh tulangan geser sehingga mendapatkan kepadatan beton ringan yang maksimal.

2. Modifikasi/perbaiki cetakan pelat terutama pada bagian rongga agar pelat dapat berongga dengan sempurna.
3. Tumpuan sendi dan *roll* pada pelat ketika proses pengujian harus diperhatikan baik – baik, jangan menimbulkan beda tinggi pada kedua tumpuan tersebut karena dapat mempengaruhi pembacaan data lendutan.
4. Sebelum melakukan pengujian, harus dipastikan bahwa semua alat yang terhubung dengan komputer (*LVDT* dan *Load Cell*) telah dikalibrasi agar tidak terjadi kesalahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J.E., 1985, *Desain Baja Konstruksi (Struktural Steel Design)*, Penerjemah antur Silaban, Ph.D., Erlangga, Jakarta.
- Hidayat, A. N., 2012, Pengaruh Komposisi Agregat Kasar (Breksi Batu Apung dan Batu Pecah) terhadap Berat Jenis dan Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik Sipil Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*, diakses 18 Maret 2015, [http://eprints.uny.ac.id/10166/1/JURNAL,%20PENGARUH%20KOMPOSISI%20AGREGAT%20KASAR%20BREKSI%20BATU%20APUNG%20DAN%20BATU%20PECAH\\_%20TERHADAP%20BERAT%20JENIS%20DAN%20KUAT%20TEKAN%20BETON.pdf](http://eprints.uny.ac.id/10166/1/JURNAL,%20PENGARUH%20KOMPOSISI%20AGREGAT%20KASAR%20BREKSI%20BATU%20APUNG%20DAN%20BATU%20PECAH_%20TERHADAP%20BERAT%20JENIS%20DAN%20KUAT%20TEKAN%20BETON.pdf),
- Mulyono, T., 2004, *Teknologi Beton*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Nawy, E.G., 1990, *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*, Penerjemah Ir. Bambang Suryoatmono, M.sSc., Penerbit Eresco, Bandung.
- Oentoeng, 1999, *Konstruksi Baja*, Erlangga, Surabaya.
- Patria, A. S. N., 2014, Pengaruh Penambahan Serat Kawat Bendrat Terhadap Kuat Lentur Balok Menggunakan Tulangan Minimum. *Skripsi Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, Yogyakarta.
- Prawito, E., 2010, *Analisa Perbandingan Berat Jenis dan Kuat Tekan antara Beton Ringan dan Beton Normal dengan Mutu Beton K-200*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- PT. Sika Indonesia, 2003, *Sika Technical data sheet SikaFume*.
- Salmon, Charles G. Dan Johnson, John E., 1986, *Struktur Baja Disain dan Perilaku Jilid Satu Edisi Kedua*, Penerjemah Ir.Wira M.S.CE., Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Santosa, A., Widodo, S., 2012, *Optimasi Sifat Mekanik Beton Ringan Dengan Agregat Breksi Batu Apung Denan Bahan Tambah Mineral Dan Serat Campuran*, 4 Maret 2015, <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Drs.%20Agus%20Santoso,%20M.Pd./JURNAL%20INERSIA%20BETON%202012.docx>
- Siahaan, H., 2014, Pengaruh Penggunaan Baja Profil Siku Terhadap Kuat Lentur Balok. *S1 Thesis*, diakses 20 Maret 2015, <http://e-journal.uajy.ac.id/5598/>
- SK SNI M-02-1990-F, 1990, *Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles*, Badan Standarisasi Nasional.
- SK SNI S -04-1989-F *Spesifikasi Agregat sebagai Bahan Bangunan*, Yayasan LPMB Jakarta.

- SK SNI T-03-3449-2002 *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringa Dengan Agregat Ringan*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Spiegel, L., dan Limbrunner, G., 1991, *Desain Baja Struktural Terapan*, Penerjemah Suryoatmojo, B., Penerbit Eresco, Bandung.
- Susilo, D. A., *Efek Penggantian Sebagian Semen dengan Silica Fume Terhadap Berat Jenis dan Kuat Tekan Beton Ringan*, diakses 12 Maret 2015, [prints.uny.ac.id/9599/2/Jurnal,EFEK%20PENGGANTIAN%20SEBAGIAN%20SEMEN%20DENGAN%20SILI.pdf](http://prints.uny.ac.id/9599/2/Jurnal,EFEK%20PENGGANTIAN%20SEBAGIAN%20SEMEN%20DENGAN%20SILI.pdf)
- Tjokrodimuljo, K., 1992, *Bahan Bangunan*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, K., 1996, *Teknologi Beton, Bahan Ajar*, Jurusan Teknik Sipil, Terbitan Pertama, Nafiri, Yogyakarta
- Tripriyo,D.A.B.,Raka,I.G.P., dan Tavio, 2010. Beton Agregat Ringan Dengan Subtitusi Parsial Batu Apung Sebagai Agregat Kasar, *Konferensi Nasional Teknik Sipil 4 (KoNTeKS 4)*, diakses 15 Maret 2015 <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Article-13622-2010 Konteks 4 S20-Dinosius Tavio.pdf>
- Umbara, 2006, *Kuat Lentur Beton Ringan Styrofoam dengan Tulangan Baja*, UGM Press, Yogyakarta.



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086

Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748

Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

**LAMPIRAN I**  
**PENGUJIAN BAHAN**

**PEMERIKSAAN GRADASI BESAR BUTIRAN PASIR**

Bahan : Pasir  
Asal : Kali Progo  
Diperiksa : 12 Mei 2015

**DAFTAR AYAKAN**

Tabel I.I Hasil Pengujian Daftar Ayakan

No. Saringan	Berat Saringan (gram)	Berat Saringan + Tertahan (gram)	Berat Tertahan (gram)	Σ Berat Tertahan (gram)	Persentase Berat Tertahan (%)	Persentase Lolos (%)
3/8"	545,81	545,93	0,12	0,012	0,012	99,988
4	513,27	532,99	19,72	1,972	1,984	98,016
8	193,69	327,72	134,03	13,403	15,387	84,613
16	93,23	425,9	332,67	33,267	48,654	51,346
30	232,17	293,68	61,51	6,151	54,805	45,195
50	135,55	374,7	239,15	23,915	78,72	21,28
100	130,76	285,19	154,43	15,443	94,163	5,837
Pan	317,45	375,82	58,37	5,837	100	0
<b>Total</b>			1000		293,713	

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{293,713}{1000} = 2,937$$

Kesimpulan: MHB pasir  $2,3 \leq 2,94 \leq 3,8$ ..... Syarat terpenuhi (OK)



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086

Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748

Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN PASIR**

Bahan : Pasir  
Asal : Kali Progo  
Diperiksa : 12 Mei 2015

Tabel I.II Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Pasir

	Nomor Pemeriksaan	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) (V)	500 gram
B	Berat Contoh Kering (A)	497,78 gram
C	Jumlah Air (W)	307 Cc
D	Berat Jenis <i>Bulk</i> = $\frac{(A)}{(V - W)}$	2,578
E	BJ Jenuh Kering Permukaan (SSD) = $\frac{(500)}{(V - W)}$	2,591
F	Berat Jenis Semu ( <i>Apparent</i> ) = $\frac{(A)}{(V - W) - (500 - A)}$	2,916
G	Penyerapan ( <i>Absorption</i> ) = $\frac{(500 - A)}{(A)} \times 100 \%$	7,023%

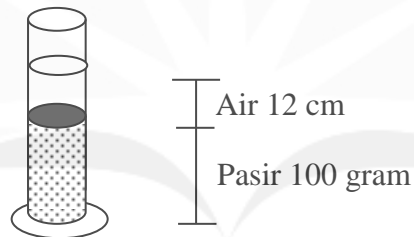


**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

**PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR**

- I. Waktu Pemeriksaan: 14 Mei 2015
- II. Bahan
- Pasir kering tungku, Asal : Kali Progo, Berat: 100 gram
  - Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY
- III. Alat
- Gelas ukur, ukuran: 250 cc
  - Timbangan
  - Tungku (*oven*), suhu dibuat antara 105-110°C
  - Air tetap jernih setelah 7 kali pengocokan
  - Pasir+piring masuk tungku tanggal 14 Mei jam 09.48 WIB
- IV. Sketsa



- V. Hasil
- Setelah pasir keluar tungku tanggal 15 Mei jam 10.00 WIB

- Berat piring+pasir = 224,2 gram
- Berat piring kosong = 126,57 gram
- Berat pasir = 97,63 gram

$$\text{Kandungan Lumpur} = \frac{100 - 97,63}{100} \times 100\% \\ = 2,37 \%$$

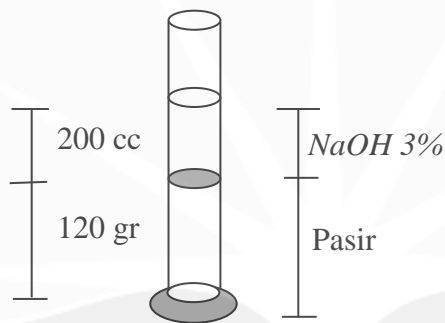


**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

**PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR**

- I. Waktu Pemeriksaan: 14 Mei 2015
- II. Bahan
  - a. Pasir kering tungku, Asal: Kali Progo, Volume: 120 gram
  - b. Larutan NaOH 3%
- III. Alat  
Gelas ukur, ukuran: 250cc
- IV. Sketsa



- V. Hasil  
Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan di atas pasir sesuai dengan warna *Gardner Standard Color* No. 8.





**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR BATU APUNG**

Bahan : Batu Apung  
Asal : Bantul  
Diperiksa : 16 Mei 2014

Tabel I.III Hasil Pengujian Berat Jenis Batu Apung

Nama Pemeriksaan		I	II
Berat Sampel Batu Apung (W)		5,63 gram	2,76 gram
Berat Cawan (A)		1005,51 gram	1005,51 gram
Berat Cawan + Air Raksa (B)		230,73 gram	147,73 gram
Berat Air Raksa (B – A)		0,13022 kg	0,04722 kg
Volume Batu Apung = $\frac{(B - A)}{13600}$ (V)		$9,575 \times 10^{-6} \text{ m}^3$	$3,472 \times 10^{-6} \text{ m}^3$
Berat Jenis Batu Apung = $\frac{W}{V}$		$587,789 \text{ kg/m}^3$	$794,93 \text{ kg/m}^3$
Berat Jenis Rata-rata		$0,69 \text{ gram/cm}^3$	



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

**PEMERIKSAAN LOS ANGELES ABRASION TEST**

Bahan : Batu Apung  
Asal : Bantul  
Diperiksa : 20 April 2015

Tabel I.IV Hasil Pengujian Los Angeles Abrasion

Gradasi Saringan		Nomor Contoh
		I
Lolos	Tertahan	Berat Masing-Masing Agregat
$\frac{3}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ "	2500 gram
$\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{8}$ "	2500 gram

Nomor Contoh	I
Berat sebelumnya (A)	5000 gram
Berat sesudah diayak saringan No. 12 (B)	3566,5 gram
Berat sesudah (A)-(B)	1433,5 gram
Keausan = $\frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100\%$	28,67%



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

---

**LAMPIRAN II**

**DATA PENGUJIAN KUAT TARIK BAJA**

**Baja Tulangan P6**

Diameter = 5,63 mm  
Luas = 24,8947 mm<sup>2</sup>  
Beban Maksimum = 1235 kgf  
Tegangan Leleh = 323,0207 MPa  
Tegangan Maksimum = 486,5006 MPa

**Baja Tulangan P8**

Diameter = 7,74 mm  
Luas = 47,051 mm<sup>2</sup>  
Beban Maksimum = 2630 kgf  
Tegangan Leleh = 385,717 MPa  
Tegangan Maksimum = 548,344 MPa



### LAMPIRAN III

#### Rencana Campuran Beton Ringan

#### SK SNI 03-3449-2002

##### A. Spesifikasi bahan:

1. Pasir yang berasal dari Sungai Progo, Kulon Progo, Yogyakarta.
2. *Pumice* yang digunakan memiliki ukuran agregat maksimal 20 mm.
3. Semen yang digunakan Merk Holcim.
4. Bahan tambah yang digunakan berupa *Silica Fume*
5. Bahan tambah yang digunakan berupa *Sikamen NN*.

##### B. Data Specific Gravity

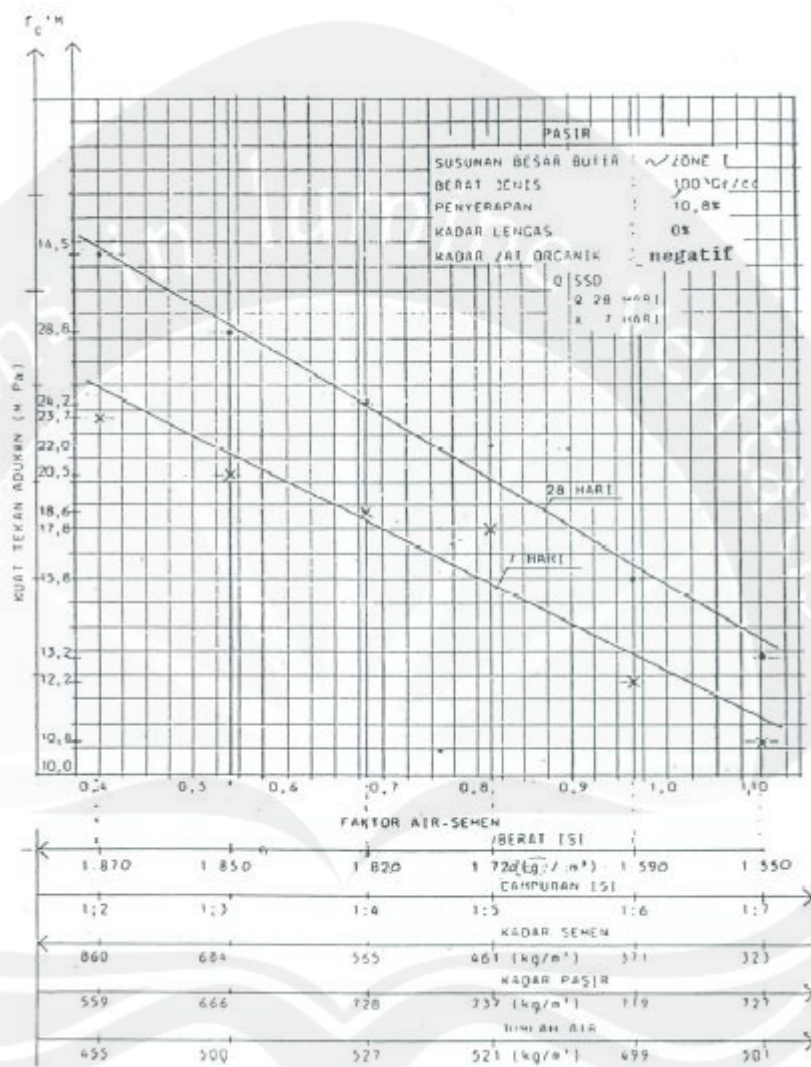
1. *Specific gravity* agregat halus (pasir) : 2,591 g/cm<sup>3</sup>.
2. *Specific gravity* agregat kasar (*Pumice*) : 0,69 g/cm<sup>3</sup>.
3. *Absorption* agregat halus (pasir) : 7,023 %
4. *Absorption* agregat kasar (*Pumice*) : 1 %

##### C. Perhitungan :

1. Kuat tekan yang disyaratkan ( $f_c'$ ) pada umur 28 hari.  $f_c' = 15$  MPa.
2. Menentukan nilai deviasi standar berdasarkan tingkat mutu pengendalian pelaksanaan campuran.
3. Kuat tekan yang harus di tambahkan.  
(margin) =  $k \times s = 1,64 \times 6,9 = 11,316$  MPa.
4. Kuat tekan rata-rata yang ditargetkan,  $F_c, Br (F_c', B + M) = 31,316$  MPa.
5. Jenis semen disyaratkan : Semen Portland Merk *Holcim*.
6. Jenis Agregat, disyaratkan untuk :
  - Agregat kasar : Batu apung (*Pumice*).
  - Agregat halus : Pasir alam.
7. Kuat hancur Agregat kasar ( $f_c, A$ ) diketahui atau dari gambar = 3,5 Mpa



**Gambar Grafik Hubungan antara Kuat Tekan Adukan yang Memakai Agregat Batu Apung Susunan Campuran Beton.**



8. Berat jenis agregat, diketahui untuk :

- Agregat kasar,  $P_A B = 0,69$
- Agregat halus,  $P_s = 2,578$

9. Bobot maksimum beton (BIB), Disyaratkan =  $1368,197 \text{ kg/m}^3$

10. Jumlah fraksi agregat kasar,  $n_f, 0,50$

$$\text{Jumlah fraksi agregat kasar, } n_f \dots\dots\dots$$

$$0,35 < (n_f = \frac{\text{BIM} - \text{BIB}}{\text{BIM} - P_A} = \frac{\log(fc', B / fc', M)}{\log(fc', B / fc', M)} = ) < 0,50$$

dimana : BIM dan  $fc', M$  didapat dari Gambar 4,5,6 atau 7.



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

11. Apakah harga  $n_f > 0,50$  atau  $n_f < 0,35$  ? YA / TIDAK, jika YA, maka kuat tekan harus di tambah.
12. Apakah  $f'_{c,A} < (1/15) \times f'_{c,A}$  atau  $f'_{c,A} > (1/2) \times f'_{c,M}$  ? YA / TIDAK
13. Kuat tekan adukan  $f'_{c,M}$ , dipilih (dari no.10) = 31,316 MPa.
14. Bobot isi adukan, BIM, dipilih (dari no.10) = 1820 kg/m<sup>3</sup>.
15. Fas yang di gunakan sebesar 0,9
16. Susunan campuran adukan :
  - Semen = 366,67 kg/m<sup>3</sup>
  - Air = 414,39 kg/m<sup>3</sup>
  - Pasir = 458,88 kg/m<sup>3</sup>
  - Batu Apung (*Pumic*) = 358,27 kg/m<sup>3</sup>

Jumlah = Bobot Isi Total Adukan = 1625,22 kg/m<sup>3</sup>

Tabel III.I Kebutuhan Material Benda Uji

	PL 1 (kg)	PL 2 (kg)	PL 3 (kg)
Semen	14,511	14,511	14,511
pasir	18,559	18,559	18,559
air	16,760	16,760	16,760
Agregat kasar	15,582	15,582	15,582
<i>silica fume</i>	0,435	0,871	1,306
<i>Sikament-NN</i>	0,136	0,136	0,136

Tabel III.II Koreksi Air

	Kebutuhan Air	Air Yang di Gunakan (kg)	Air Yang di Gunakan (%)
PL 1	16,760	10	59,667
PL 2	16,760	9,5	56,684
PL 3	16,760	8	47,734



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

---

**LAMPIRAN IV**

**DATA PENGUJIAN SILINDER BETON**

Tabel IV.I Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton

<b>Benda Uji</b>	<b>Nilai <i>Slump</i> (cm)</b>	<b>Diameter <i>d</i> (mm)</b>	<b>Umur Beton (hari)</b>	<b><i>F</i> (kgf)</b>	<b><i>fc'</i> (MPa)</b>
SBR 1	7,8	150,2	28	13750	7,61
SBR 2	8,9	149,9	28	15750	8,77
SBR 3	9,5	150,1	28	16100	8,92



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

**LAMPIRAN V**

**TABEL BEBAN, MOMEN, DAN DEFLEKSI PELAT**

**Tabel Beban, Momen, dan Defleksi PL 1**

Tabel V.I Hasil Pengujian Kuat Lentur Pelat Lantai 1

No.	Beban ( $P$ ) Kg	Defleksi ( $\delta$ ) mm	Momen ( $M$ ) (kgm)
1	13.395	0.072	0.201
2	34.549	0.196	0.518
3	164.457	0.216	2.467
4	193.994	0.289	2.910
5	251.512	0.315	3.773
6	253.089	0.387	3.796
7	275.297	0.440	4.129
8	300.848	0.510	4.513
9	326.908	0.570	4.904
10	328.887	0.615	4.933
11	329.909	0.684	4.949
12	330.967	0.705	4.964
13	377.338	0.740	5.660
14	394.931	0.791	5.924
15	412.379	0.855	6.186
16	400.888	0.906	6.013
17	402.268	0.924	6.034
18	479.685	0.929	7.195
19	496.811	0.938	7.452
20	527.299	0.962	7.909
21	577.259	1.005	8.659
22	584.753	1.165	8.771
23	631.537	1.312	9.473
24	692.685	1.343	10.390
25	723.950	1.473	10.859
26	765.050	1.498	11.476
27	768.059	1.503	11.521
28	801.380	1.550	12.021
29	797.646	1.550	11.965
30	825.899	1.550	12.388
31	855.868	1.550	12.838
32	876.282	1.749	13.144





**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

33	896.666	1.751	13.450
34	911.592	1.754	13.674
35	999.541	1.891	14.993
36	1023.187	1.903	15.348
37	1052.600	1.973	15.789
38	1070.770	2.002	16.062
39	1085.211	2.162	16.278
40	1089.442	2.359	16.342
41	1094.130	2.381	16.412
42	1101.477	2.419	16.522
43	1183.316	2.611	17.750
44	1183.156	2.879	17.747
45	1226.308	2.883	18.395
46	1276.426	2.966	19.146
47	1310.813	3.034	19.662
48	1344.362	3.101	20.165
49	1343.440	3.184	20.152
50	1341.961	3.256	20.129
51	1339.771	3.376	20.097
52	1388.624	3.512	20.829
53	1378.210	3.668	20.673
54	1371.704	3.747	20.576
55	1408.945	3.894	21.134
56	2594.2517	9.165	3891377.55
57	2448.3215	17.014107	36.725

**Tabel Beban, Momen, dan Defleksi PL 2**

Tabel V.II Hasil Pengujian Kuat Lentur Pelat Lantai 2

No.	Beban ( <i>P</i> ) Kg	Defleksi ( $\delta$ ) mm	Momen( <i>M</i> ) (kgm)
1	22.160	0.002	0.332
2	194.371	0.272	2.916
3	234.441	0.364	3.517
4	259.301	0.410	3.890
5	272.654	0.442	4.090
6	300.403	0.479	4.506
7	325.633	0.521	4.885



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

8	354.876	0.577	5.323
9	393.491	0.640	5.902
10	412.838	0.671	6.193
11	444.499	0.715	6.667
12	467.415	0.749	7.011
13	492.803	0.794	7.392
14	530.604	0.850	7.959
15	562.503	0.904	8.438
16	599.142	0.965	8.987
17	625.959	1.008	9.389
18	649.968	1.046	9.750
19	678.300	1.090	10.175
20	718.474	1.152	10.777
21	746.389	1.193	11.196
22	762.446	1.220	11.437
23	803.227	1.278	12.048
24	821.712	1.300	12.326
25	843.527	1.333	12.653
26	851.412	1.355	12.771
27	885.870	1.397	13.288
28	946.617	1.474	14.199
29	957.677	1.512	14.365
30	1006.474	1.567	15.097
31	1053.333	1.638	15.800
32	1081.585	1.689	16.224
33	1114.708	1.741	16.721
34	1166.397	1.822	17.496
35	1195.196	1.874	17.928
36	1249.127	1.950	18.737
37	1279.523	2.002	19.193
38	1341.803	2.091	20.127
39	1397.334	2.200	20.960
40	1423.221	2.215	21.348
41	1458.161	2.270	21.872
42	1484.160	2.313	22.262
43	1507.698	2.364	22.615
44	1562.426	2.442	23.436
45	1597.217	2.519	23.958
46	1590.380	2.533	23.856
47	1630.180	2.586	24.453



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

48	1659.903	2.634	24.899
49	1696.249	2.689	25.444
50	1734.347	2.753	26.015
51	1757.515	2.803	26.363
52	1779.698	2.854	26.695
53	1783.631	2.876	26.754
54	1837.344	2.956	27.560
55	1874.203	3.031	28.113
56	1913.973	3.145	28.710
57	1954.249	3.234	29.314
58	1933.921	3.253	29.009
59	1970.815	3.306	29.562
60	2005.240	3.390	30.079
61	2036.601	3.488	30.549
62	2054.180	3.570	30.813
63	2075.394	3.657	31.131
64	2088.678	3.718	31.330
65	2112.702	3.814	31.691
66	2114.465	3.857	31.717
67	2113.306	3.885	31.700
68	2150.147	3.980	32.252
69	2155.701	4.043	32.336
70	2146.428	4.069	32.196
71	2164.890	4.110	32.473
72	2185.165	4.201	32.777
73	2194.833	4.291	32.922
74	2211.273	4.381	33.169
75	2231.074	4.491	33.466
76	2228.762	4.514	33.431
77	2253.627	4.593	33.804
78	2264.094	4.668	33.961
79	2273.750	4.736	34.106
80	2290.651	4.823	34.360
81	2292.922	4.911	34.394
82	2304.155	4.967	34.562
83	2324.562	5.075	34.868
84	2338.507	5.159	35.078
85	2352.174	5.271	35.283
86	2351.536	5.357	35.273
87	2341.148	5.392	35.117



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

88	2366.243	5.481	35.494
89	2381.595	5.587	35.724
90	2402.400	5.732	36.036
91	2409.606	5.841	36.144
92	2393.433	5.864	35.901
93	2423.172	5.949	36.348
94	2438.926	6.094	36.584
95	2450.379	6.210	36.756
96	2462.876	6.316	36.943
97	2457.862	6.369	36.868
98	2487.369	6.503	37.311
99	2511.865	6.686	37.678
100	2511.950	6.868	37.679
101	2510.483	6.954	37.657
102	2527.686	7.113	37.915
103	2537.471	7.267	38.062
104	2544.554	7.423	38.168
105	2538.815	7.507	38.082
106	2545.071	7.644	38.176
107	2552.515	7.788	38.288
108	2549.170	7.961	38.238
109	2528.967	8.053	37.934
110	2551.297	8.210	38.269
111	2551.803	8.347	38.277
112	2556.669	8.459	38.350
113	2557.761	8.568	38.366
114	2542.400	8.735	38.136
115	2529.324	8.937	37.940
116	2525.743	9.098	37.886
117	2523.582	9.184	37.854
118	2542.870	9.369	38.143
119	2541.911	9.510	38.129
120	2521.762	9.643	37.826
121	2498.372	9.731	37.476
122	2499.928	9.888	37.499
123	2508.679	10.056	37.630
124	2503.916	10.200	37.559
125	2522.351	10.333	37.835
126	2485.436	10.506	37.282
127	2496.601	10.650	37.449



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

128	2497.741	10.805	37.466
129	2503.581	10.978	37.554
130	2515.987	11.160	37.740
131	2503.656	11.326	37.555
132	2501.186	11.437	37.518
133	2517.982	11.625	37.770
134	2487.472	11.842	37.312
135	2510.913	12.019	37.664
136	2480.493	12.065	37.207
137	2462.300	13.476	36.935

**Tabel Beban, Momen, dan Defleksi PL 3**

Tabel V.III Hasil Pengujian Kuat Lentur Pelat Lantai 3

No.	Beban ( $P$ ) Kg	Defleksi ( $\delta$ ) mm	Momen ( $M$ ) (kgm)
1	31.376	0.027	0.471
2	204.828	0.199	3.072
3	244.434	0.251	3.667
4	269.833	0.284	4.047
5	309.671	0.337	4.645
6	331.507	0.372	4.973
7	354.437	0.407	5.317
8	385.248	0.451	5.779
9	410.125	0.484	6.152
10	419.200	0.499	6.288
11	453.873	0.540	6.808
12	483.692	0.579	7.255
13	505.244	0.609	7.579
14	532.629	0.645	7.989
15	565.437	0.692	8.482
16	585.993	0.726	8.790
17	634.262	0.794	9.514
18	666.576	0.863	9.999
19	709.476	0.960	10.642
20	748.532	1.049	11.228
21	775.861	1.109	11.638
22	830.824	1.203	12.462
23	879.077	1.293	13.186



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

24	927.432	1.385	13.911
25	943.379	1.434	14.151
26	1030.892	1.573	15.463
27	1067.031	1.655	16.005
28	1096.103	1.728	16.442
29	1121.351	1.810	16.820
30	1181.605	1.900	17.724
31	1221.859	1.989	18.328
32	1266.090	2.066	18.991
33	1315.772	2.156	19.737
34	1338.308	2.204	20.075
35	1414.959	2.334	21.224
36	1455.188	2.427	21.828
37	1503.225	2.519	22.548
38	1500.925	2.549	22.514
39	1567.795	2.640	23.517
40	1615.483	2.731	24.232
41	1650.907	2.796	24.764
42	1699.407	2.885	25.491
43	1707.194	2.916	25.608
44	1766.843	3.003	26.503
45	1821.231	3.099	27.318
46	1892.142	3.223	28.382
47	1913.926	3.294	28.709
48	1991.591	3.415	29.874
49	2016.726	3.473	30.251
50	2077.725	3.572	31.166
51	2126.023	3.677	31.890
52	2152.865	3.734	32.293
53	2248.423	3.901	33.726
54	2341.761	4.088	35.126
55	2358.638	4.167	35.380
56	2436.801	4.373	36.552
57	2377.108	4.576	35.657
58	2373.112	4.696	35.597
59	2356.877	4.749	35.353
60	2406.357	4.878	36.095
61	2425.719	5.018	36.386
62	2451.620	5.321	36.774
63	2463.379	5.455	36.951



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: [www.ujy.ac.id](http://www.ujy.ac.id) Email: [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

64	2438.541	5.470	36.578
65	2489.611	5.576	37.344
66	2523.048	5.736	37.846
67	2543.597	5.896	38.154
68	2531.970	5.992	37.980
69	2542.635	6.048	38.140
70	2555.831	6.119	38.337
71	2579.906	6.231	38.699
72	2608.517	6.439	39.128
73	2623.540	6.562	39.353
74	2635.430	6.642	39.531
75	2667.375	6.782	40.011
76	2694.315	6.925	40.415
77	2688.772	7.124	40.332
78	2689.694	7.395	40.345
79	2683.078	7.633	40.246
80	2671.065	7.798	40.066
81	2637.666	7.920	39.565
82	2643.283	7.999	39.649
83	2682.052	8.192	40.231
84	2704.197	8.380	40.563
85	2700.888	8.528	40.513
86	2687.439	8.615	40.312
87	2712.003	8.797	40.680
88	2722.978	8.944	40.845
89	2734.842	9.109	41.023
90	2712.125	9.227	40.682
91	2705.001	9.378	40.575
92	2704.201	9.506	40.563
93	2710.113	9.917	40.652
94	2685.554	10.168	40.283
95	2702.210	10.301	40.533
96	2702.908	10.443	40.544
97	2707.180	10.591	40.608
98	2721.418	10.743	40.821
99	2704.205	10.838	40.563
100	2720.809	11.009	40.812
101	2723.150	11.149	40.847
102	2712.283	11.301	40.684
103	2705.866	11.446	40.588



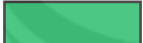


**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id

104	2715.035	11.718	40.726
105	2721.173	12.047	40.818
106	2713.426	12.253	40.701
107	2729.242	12.517	40.939
108	2700.308	12.656	40.505
109	2710.657	12.838	40.660
110	2672.530	13.118	40.088
111	2674.494	13.308	40.117
112	2677.778	13.451	40.167
113	2694.960	13.766	40.424
114	2647.841	13.899	39.718
115	2648.142	14.216	39.722
116	2646.917	14.791	39.704
117	2557.910	14.915	38.369
118	2527.220	14.913	37.908

Keterangan :

-  = Data pada retak pertama
-  = Data pada defleksi maksimum
-  = Data pada beban maksimum





## LAMPIRAN VI

### PERHITUNGAN PELAT BETON PRACETAK BERONGGA PL1

1. Diketahui :

a) Dimensi pelat :

- 1) Tebal pelat = 120 mm
- 2) Lebar atas pelat = 200 mm
- 3) Lebar bawah pelat = 110 mm
- 4) Panjang pelat ( $l_u$ ) = 900 mm
- 5) Selimut beton = 10 mm
- 6)  $f_c'$  = 7,61 MPa

b) Dimensi tulangan longitudinal :

1) P6

- a. Diameter = 5,63 mm
- b.  $f_y$  = 323,0207 Mpa
- c.  $f_u$  = 486,5006 Mpa

2) P8

- a. Diameter = 7,74 mm
- b.  $f_y$  = 385,7171 MPa
- c.  $f_u$  = 548,3438 MPa



c) Momen Inersia ( $I$ )

Momen yang didapatkan berdasarkan analisis dari AutoCAD 2014 adalah  $119316666,6667 \text{ mm}^4$

d) Perhitungan

Defleksi ( $\delta$ ) secara analisis

$$\delta = \frac{L}{240}$$

$$\delta = \frac{900}{240}$$

$$\delta = 3,75 \text{ mm}$$

Momen maksimum secara analisis

$$fr = \frac{Mc}{I}$$

$$M = \frac{fr I}{c}$$

$$M = \frac{1,93 \times 119316666,6667}{66,1034}$$

$$= 3485450,743 \text{ Nmm}$$

$$= 3,485 \text{ kNm}$$

Beban Maksimum secara analisis

$$M = \frac{1}{6} P L$$

$$P = (6 \times M) / L$$

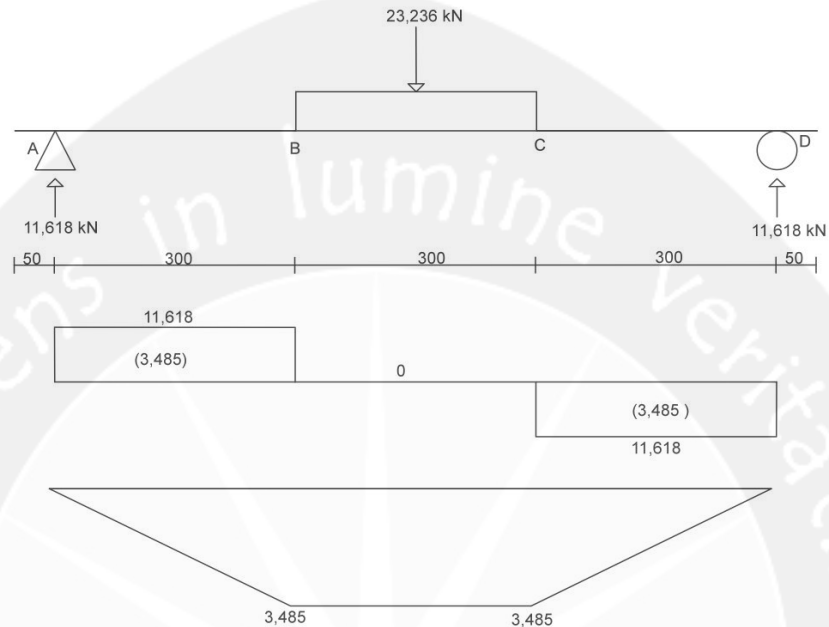
$$P = (6 \times 3,485) / 0,9$$

$$P = 23,236 \text{ kN}$$



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia KotakPos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id



$$\sum MD = 0$$

$$-RAV(900) + (300 \times 11,618) + (600 \times 11,618) = 0$$

$$RAV = 11,618 \text{ kN}$$

$$\sum MA = 0$$

$$RDV(900) - (300 \times 11,618) - (600 \times 11,618) = 0$$

$$RDV = 11,618 \text{ kN}$$

BMD

$$M_A = 0$$

$$M_B = 0 + (11,618 \times 0,3) = 3,485$$

$$M_C = 3,485 + 0 = 3,485$$

$$M_D = 3,485 - 3,485 = 0$$



## PERHITUNGAN PELAT BETON PRACETAK BERONGGA PL 2

### 1. Diketahui :

#### a) Dimensi pelat :

- 1) Tebal pelat = 120 mm
- 2) Lebar atas pelat = 200 mm
- 3) Lebar bawah pelat = 110 mm
- 4) Panjang pelat ( $l_u$ ) = 900 mm
- 5) Selimut beton = 10 mm
- 6)  $f_c'$  = 8,77MPa

#### b) Dimensi tulangan longitudinal :

##### 1) P6

- a. Diameter = 5,63 mm
- b.  $f_y$  = 323,0207 Mpa
- c.  $f_u$  = 486,5006 Mpa

##### 2) P8

- a. Diameter = 7,74 mm
- b.  $f_y$  = 385,7171 MPa
- c.  $f_u$  = 548,3438 MPa

#### c) Momen Inersia ( $I$ )

Momen yang didapatkan berdasarkan analisis dari AutoCAD 2014 adalah 119316666,6667 mm<sup>4</sup>



d) Perhitungan

Defleksi ( $\delta$ ) secara analisis

$$\delta = \frac{L}{240}$$

$$\delta = \frac{900}{240}$$

$$\delta = 3,75 \text{ mm}$$

Momen maksimum secara analisis

$$fr = \frac{Mc}{I}$$

$$M = \frac{fr I}{c}$$

$$M = \frac{2,07 \times 119316666,6667}{66,1034}$$

$$= 3742044,84 \text{ Nmm}$$

$$= 3,742 \text{ kNm}$$

Beban Maksimum secara analisis

$$M = \frac{1}{6} P L$$

$$P = (6 \times M) / L$$

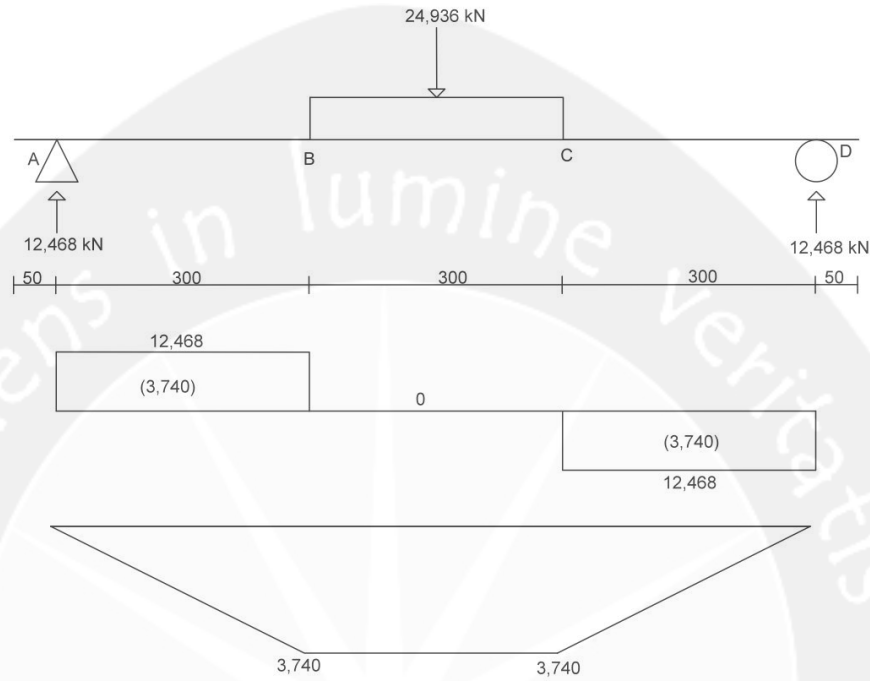
$$P = (6 \times 3,742) / 0,9$$

$$P = 24,946 \text{ kN}$$



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia KotakPos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id



$$\sum MD = 0$$

$$- RAV(900) + (300 \times 12,468) + (600 \times 12,468) = 0$$

$$RAV = 12,468 \text{ kN}$$

$$\sum MA = 0$$

$$RDV(900) - (300 \times 12,468) - (600 \times 12,468) = 0$$

$$RDV = 12,468 \text{ kN}$$

BMD

$$M_A = 0$$

$$M_B = 0 + (12,468 \times 0,3) = 3,740$$

$$M_C = 3,740 + 0 = 3,740$$

$$M_D = 3,740 - 3,740 = 0$$



### PERHITUNGAN PELAT BETON PRACETAK BERONGGA PL 3

1. Diketahui :

a) Dimensi pelat :

- 1) Tebal pelat = 120 mm
- 2) Lebar atas pelat = 200 mm
- 3) Lebar bawah pelat = 110 mm
- 4) Panjang pelat ( $l_u$ ) = 900 mm
- 5) Selimut beton = 10 mm
- 6)  $f_c'$  = 8,77 MPa

b) Dimensi tulangan longitudinal :

1) P6

- a. Diameter = 5,63 mm
- b.  $f_y$  = 323,0207 Mpa
- c.  $f_u$  = 486,5006 Mpa

2) P8

- a. Diameter = 7,74 mm
- b.  $f_y$  = 385,7171 MPa
- c.  $f_u$  = 548,3438 MPa

c) Momen Inersia ( $I$ )

Momen yang didapatkan berdasarkan analisis dari AutoCAD 2014 adalah 119316666,6667 mm<sup>4</sup>



d) Perhitungan

Defleksi ( $\delta$ ) secara analisis

$$\delta = \frac{L}{240}$$

$$\delta = \frac{900}{240}$$

$$\delta = 3,75 \text{ mm}$$

Momen maksimum secara analisis

$$f_r = \frac{Mc}{I}$$

$$M = \frac{f_r I}{c}$$

$$M = \frac{2,09 \times 119316666,6667}{66,1034}$$

$$= 3774068,505 \text{ Nmm}$$

$$= 3,774 \text{ kNm}$$

Beban Maksimum secara analisis

$$M = \frac{1}{6} P L$$

$$P = (6 \times M) / L$$

$$P = (6 \times 3,774) / 0,9$$

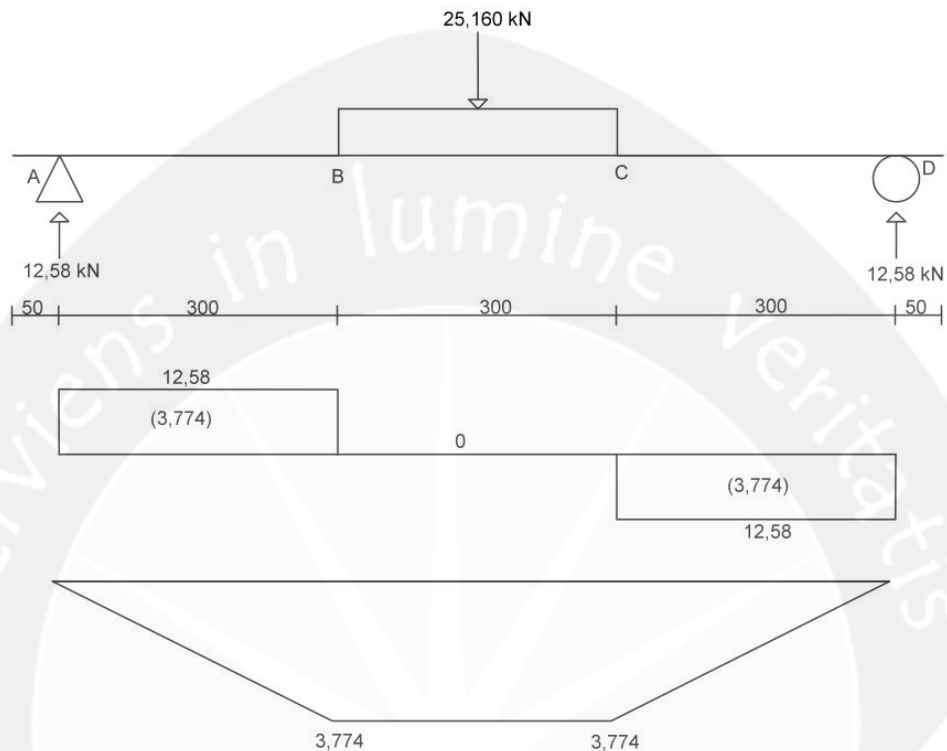
$$P = 25,160 \text{ kN}$$





**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia KotakPos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: www.ujy.ac.id Email: fteknik@mail.uajy.ac.id



$$\sum MD = 0$$

$$- R_{AV} (900) + (300 \times 12,58) + (600 \times 12,58) = 0$$

$$R_{AV} = 12,58 \text{ kN}$$

$$\sum MA = 0$$

$$R_{DV} (900) - (300 \times 12,58) - (600 \times 12,58) = 0$$

$$R_{DV} = 12,58 \text{ kN}$$

BMD

$$M_A = 0$$

$$M_B = 0 + (12,58 \times 0,3) = 3,774$$

$$M_C = 3,774 + 0 = 3,774$$

$$M_D = 3,774 - 3,774 = 0$$