

## 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 1221,17 kg.
2. Beban yang dihasilkan pada batas defleksi yang diijinkan pada PL1, PL2, dan PL3 adalah 978,454 kg, 970,633 kg, 1714,434 kg.
3. Nilai tegangan lentur pelat hasil pengujian secara beruntun mulai dari PL1, PL2, dan PL3 adalah 0,339 MPa, 0,334 MPa, 0,590 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 baik karena dimensi cetakan pelat beton ringan ruangnya yang begitu sempit sehingga akan sulit mendapatkan kepadatan beton ringan yang maksimal.
2. 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.
3. Pemasangan *LVDT* harus benar dan tidak boleh miring.

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

- Andreas, 2015, *Pengaruh Komposisi Batu Apung Dan Batu Pecah Sebagai Agregat Kasar Terhadap Sifat Mekanis Beton*, Tugas Akhir Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta
- Bowles, Joseph E., 1985, *Disain Baja Konstruksi (Struktural Steel Design )*, Penerjemah antur Silaban, Ph. D., Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Brahmana, 2011, *Analisis Kuat Tekan Beton menggunakan tambahan Abu Sekam Padi*, From [http://manjara.blogspot.com/2011/07/analiskuat tekan beton menggunakan .html](http://manjara.blogspot.com/2011/07/analiskuat_tekan_beton_menggunakan_.html), 4 Maret 2014.
- Dora, 2004, *Perencanaan Tribun Stadion Utama Palaran Kota Samarinda Dengan Beton Pracetak*, Tugas Akhir Teknik Sipil, ITS, Surabaya.
- Maryoto, A., 2008, *Pengaruh Penggunaan Fly Ash Pada Kuat Tekan Mortar*, jurnal Teknik Sipil & Perencanaan No 2 Volume 10, Juli 2008. Hal 103-114, From <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/tsp/article/download/17336/17283>, 18 Mei 2014.
- Mulyono, T., 2004, *Upaya Perbaikan Kuat Geser Beton Menggunakan Serat Sintesis*, Jurnal Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Murdock, L. J dkk., 1986, *Bahan dan Praktek Beton*, Erlangga, Jakarta.
- Nawy, E.G., 1990 *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*, Penerjemah Ir. Bambang Suryoatmono, M.sSc., Penerbit Eresco, Bandung.
- Nawy, E.G., Tavio, dan Kusuma B, 2010, *Beton Bertulang (Sebuah Pendekatan Mendasar) Jilid I*. ITS, Surabaya.
- Ngabdurrochman, 2009, *Makalah Teknologi Beton Ringan*. From <http://gie713.blogspot.com/2009/10/makalah-teknologi-betonngabdurrochman.html>, 4 Maret 2014
- Oentoeng, 1999, *Konstruksi Baja*, Erlangga, Surabaya.
- 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.
- SNI 03 – 1974 – 1990, 1990, *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

SNI 03 – 4431 – 1997, 1997, *Metode Pengujian Kuat Lentur Beton dengan Balok Uji*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

Spiegel, L., dan Limbrunner, G., 1991, *Desain Baja Struktural Terapan*, Penerjemah Suryoatmojo, B., Penerbit Eresco, Bandung.

Tjokrodinuljo, 1992, *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta.

Tripriyo A.B.D., Raka I.G.P., & Tavio., 2010, *Beton Agregat Ringan dengan Substitusi Parsial Batu Apung Sebagai Agregat Kasar*, Konferensi Nasional Teknik Sipil 4 (Konteks 4), Sanur Bali, 2-3 Juni 2010, From [http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Article-13622-2010\\_Konteks\\_4\\_S20-Dinosius\\_Tavio.pdf](http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Article-13622-2010_Konteks_4_S20-Dinosius_Tavio.pdf), 18 Mei 2014.

Umbara, 2006., *Kuat Lentur Beton Ringan Styrofoam dengan tulangan baja*.



**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**

| 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**

---

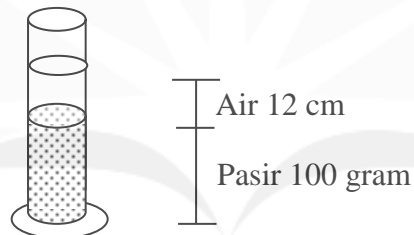
Bahan : Pasir  
Asal : Kali Progo  
Diperiksa : 12 Mei 2015

|   | 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)                                                           | 2,22 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> ) = $\frac{(500 - A)}{(A)} \times 100 \%$ | 0,445%      |



## PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

- I. Waktu Pemeriksaan: 14 Mei 2015
- II. Bahan
  - a. Pasir kering tungku, Asal : Kali Progo, Berat: 100 gram
  - b. Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY
- III. Alat
  - a. Gelas ukur, ukuran: 250 cc
  - b. Timbangan
  - c. Tungku (*oven*), suhu dibuat antara 105-110°C
  - d. Air tetap jernih setelah 7 kali pengocokan
  - e. 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

- a. Berat piring+pasir = 224,2 gram
- b. Berat piring kosong = 126,57 gram
- c. Berat pasir = 97,63 gram

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

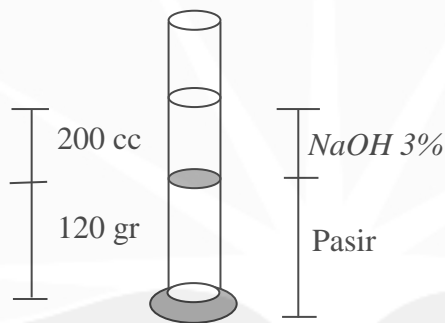


**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

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.ujy.ac.id

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN *SPLIT***

Bahan : Batu Apung (*Pumice*)  
Asal : jl.Parangtritis  
Diperiksa : 16 Mei 2015

| Nomor Contoh                                               | I                                  | II                                 |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Berat Sampel <i>Pumice</i> (W)                             | 5,63 gram                          | 2,76 gram                          |
| Berat cawan (A)                                            | 100,551 gram                       | 100,551 gram                       |
| Berat cawan + Raksa (B)                                    | 230,73 gram                        | 147,73 gram                        |
| Berat raksa (B – A)                                        | 0,13022 kg                         | 0,04722 kg                         |
| Volume batu (V) = $\frac{(B-A)}{13600}$                    | $9,575 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ | $3,472 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ |
| Berat jenis <i>Pumice</i> $B_j = \frac{W \text{ (Kg)}}{V}$ | $587,789 \text{ kg/m}^3$           | $794,93 \text{ kg/m}^3$            |
| Berat jenis Rata-rata                                      | 0,69 gram/cm <sup>3</sup>          |                                    |



**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 : Agregat kasar

Diperiksa : 20 April 2015

| Gradasi Saringan |                 | Nomor Contoh                       |
|------------------|-----------------|------------------------------------|
|                  |                 | I                                  |
| <i>Lolos</i>     | <i>Tertahan</i> | <i>Berat Masing-Masing Agregat</i> |
| $\frac{3}{4}$ "  | $\frac{1}{2}$ " | 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 %     |
| Keausan Rata-Rata                            | 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 *Fly Ash*

##### 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 :

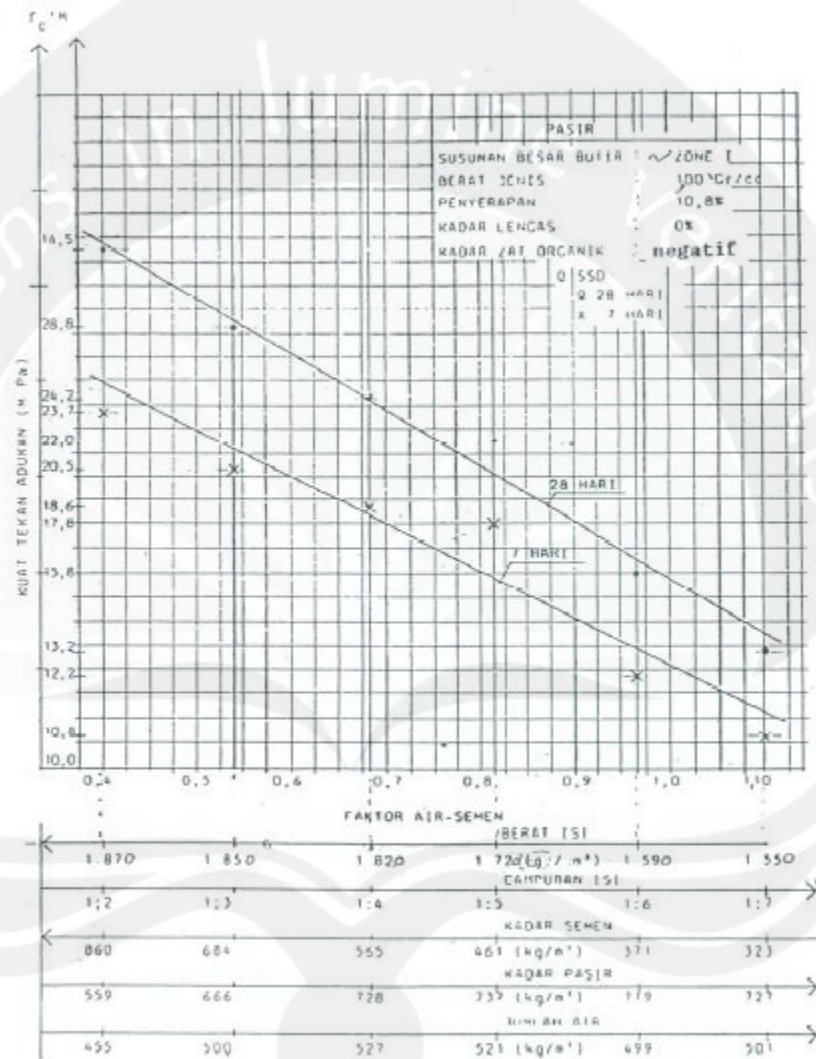
1. Kuat tekan yang disyaratkan ( $f_c'$ ) pada umur 28 hari.  $f_c' = 20$  MPa.
2. Menentukan nilai deviasi standar berdasarkan tingkat mutu pengendalian pelaksanaan campuran.
3. Kuat tekan yang harus di tambahkan.  
(margin) =  $k \times s = 1,64 \times 6,9 = 11,316$  MPa.
4. Kuat tekan rata-rata yang 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 kg/m<sup>3</sup>

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



**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

Jumlah fraksi agregat kasar,  $n_f$  .....

$$0,35 < (n_f = \frac{\text{BIM} - \text{BIB}}{\text{BIM} - \text{PA}} = \frac{\log(f'_{c',B}/f'_{c',M})}{\log(f'_{c',B}/f'_{c',M})} = ) < 0,50$$

dimana : BIM dan  $f'_{c',M}$  didapat dari Gambar 4,5,6 atau 7.

$$\frac{f'_{c,A}}{f'_{c,M}} = \frac{22}{50} = 0,35 < 0,50$$

Dimana : BIM dan  $f'_{c',M}$  didapat dari Gambar.

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. Susunan campuran adukan :

|                                 |   |          |                   |                   |
|---------------------------------|---|----------|-------------------|-------------------|
| - Semen                         | = | 461      | kg/m <sup>3</sup> |                   |
| - Air                           | = | 521      | kg/m <sup>3</sup> |                   |
| - Pasir                         | = | 576,9334 | kg/m <sup>3</sup> |                   |
| Jumlah = Bobot Isi Total Adukan |   | =        | 1558,933          | kg/m <sup>3</sup> |



**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**

| <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>f<sub>c</sub>'</i> (MPa)</b> |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| SBR 1            | 14,8                           | 154,4                         | 28                       | 11.150                | 5,84                               |
| SBR 2            | 14,0                           | 151,2                         | 28                       | 11.750                | 6,42                               |
| SBR 3            | 14,5                           | 151,4                         | 28                       | 12.000                | 6,54                               |



**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.ujy.ac.id

**LAMPIRAN V**

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

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

| No. | Beban ( $P$ )<br>(kg) | Defleksi ( $\delta$ )<br>(mm) | Momen ( $M$ )<br>(kgm) |
|-----|-----------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1   | 0                     | 0,00                          | 0,00                   |
| 2   | 107,574               | 0,315                         | 0,161                  |
| 3   | 265,512               | 0,814                         | 0,398                  |
| 4   | 358,407               | 1,070                         | 0,537                  |
| 5   | 383,708               | 1,146                         | 0,575                  |
| 6   | 409,064               | 1,214                         | 0,613                  |
| 7   | 994,857               | 3,533                         | 1,492                  |
| 8   | 978,454               | 3,680                         | 1,467                  |
| 9   | 1157,653              | 9,650                         | 1,736                  |

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

| No. | Beban ( $P$ )<br>(kg) | Defleksi ( $\delta$ )<br>(mm) | Momen ( $M$ )<br>(kgm) |
|-----|-----------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1   | 0                     | 0,00                          | 0,00                   |
| 2   | 104,274               | 0,351                         | 0,156                  |
| 3   | 228,758               | 0,881                         | 0,343                  |
| 4   | 340,166               | 1,167                         | 0,510                  |
| 5   | 392,932               | 1,286                         | 0,589                  |
| 6   | 425,117               | 1,357                         | 0,637                  |
| 7   | 514,677               | 1,542                         | 0,772                  |
| 8   | 586,149               | 1,730                         | 0,879                  |
| 9   | 675,473               | 1,956                         | 1,013                  |
| 10  | 721,132               | 2,065                         | 1,081                  |
| 11  | 830,032               | 2,385                         | 1,245                  |
| 12  | 970,633               | 3,690                         | 1,455                  |
| 13  | 1035,779              | 5,212                         | 1,553                  |
| 14  | 1355,00               | 14,918                        | 2,032                  |









**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

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

| No. | Beban ( $P$ )<br>(kg) | Defleksi ( $\delta$ )<br>(mm) | Momen ( $M$ )<br>(kgm) |
|-----|-----------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1   | 0                     | 0,00                          | 0,00                   |
| 2   | 68,980                | 0,084                         | 0,103                  |
| 3   | 142,288               | 0,247                         | 0,213                  |
| 4   | 234,200               | 0,456                         | 0,351                  |
| 5   | 310,224               | 0,639                         | 0,465                  |
| 6   | 369,370               | 0,772                         | 0,554                  |
| 7   | 415,899               | 0,878                         | 0,623                  |
| 8   | 443,997               | 0,964                         | 0,665                  |
| 9   | 529,009               | 1,145                         | 0,793                  |
| 10  | 575,075               | 1,248                         | 0,862                  |
| 11  | 632,712               | 1,370                         | 0,949                  |
| 12  | 765,140               | 1,702                         | 1,147                  |
| 13  | 827,386               | 1,854                         | 1,241                  |
| 14  | 845,601               | 1,922                         | 1,268                  |
| 15  | 1714,434              | 3,720                         | 2,571                  |
| 16  | 2191,360              | 4,962                         | 3,287                  |
| 17  | 2475,871              | 8,498                         | 3,713                  |

Keterangan :

-  = Data pada retak pertama
-  = Data pada beban luluh
-  = Data pada lendutan maksimum
-  = Data pada beban maksimum



## LAMPIRAN VI

### PERHITUNGAN PELAT BETON PRACETAK BERONGGA PL 1

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)  $f_c'$  = 5,84 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) Perhitungan

d = 107 mm



**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

Dipakai tulangan 2 D 8

$$A_s = 2 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2\right)$$

$$= 2 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 8^2\right)$$

$$= 100,531 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{\min}} = \frac{1,4}{f_y} \cdot b \cdot d$$

$$= \frac{1,4}{385,717} \cdot 110 \cdot 107$$

$$= 42,7204 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{\max}} = 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{f_c'}{f_y} \cdot \beta_1 \cdot \frac{600}{600+f_y} \cdot b \cdot d\right)$$

$$= 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{5,84}{385,717} \cdot 0,85 \cdot \frac{600}{600+385,717} \cdot 110 \cdot 107\right)$$

$$= 158,778 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{\min}} \leq A_s \leq A_{s_{\max}} \dots \dots \dots \text{Ok}$$

Mencari nilai  $a$  :

$$\sum H = 0$$

$$C_c = T_s$$

$$0,85 \cdot a \cdot b \cdot f_c' = (A_s \cdot f_y)$$

$$0,85 \cdot a \cdot 110 \cdot 5,84 = (100,531 \cdot 385,717)$$

$$a = 71,014 \text{ mm}$$

$$M_n = C_c \cdot Z$$

$$= 0,85 \cdot a \cdot b \cdot f_c' \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$= 0,85 \cdot 71,014 \cdot 110 \cdot 5,84 \cdot \left(107 - \frac{71,014}{2}\right)$$



**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

---

$$= 2772247,211 \text{ mm}$$

$$M_n = 2,772 \text{ KN.m}$$

$$M_u = 0,8 \cdot M_n$$

$$= 0,8 \cdot 2,772$$

$$= 2,2176 \text{ KN.m}$$

Mencari beban maksimum ( $P_{maks}$ ) analisis :

$$M_u = \frac{1}{6} \cdot P \cdot L$$

$$\frac{1}{6} \cdot P \cdot L = 2,2176 \text{ KN.m}$$

$$P = \frac{6 \cdot M_u}{L}$$

$$P = 13,3056 \text{ KN}$$

$$P = 1,3306 \text{ ton}$$

Momen Inersia ( $I$ )

$$I = \frac{1}{12} \times b \times h^3$$

$$I = \frac{1}{12} \times 200 \times 120^3 = 28800000 \text{ mm}^4$$

Defleksi ( $\delta$ ) secara analisis

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

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

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



**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

Momen maksimum secara analisis

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

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

$$M = \frac{1,69 \times 28800000}{66,1034}$$

$$= 736301,0072 \text{ Nmm}$$

$$= 0,736 \text{ kNm}$$

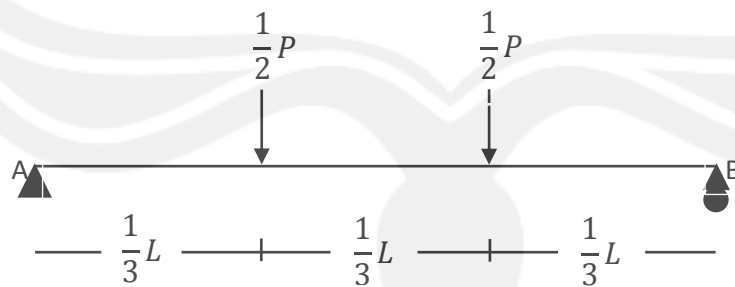
Beban Maksimum secara analisis

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

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

$$P = (6 \times 0,736) / 0,9$$

$$P = 4,907 \text{ kN}$$



SFD

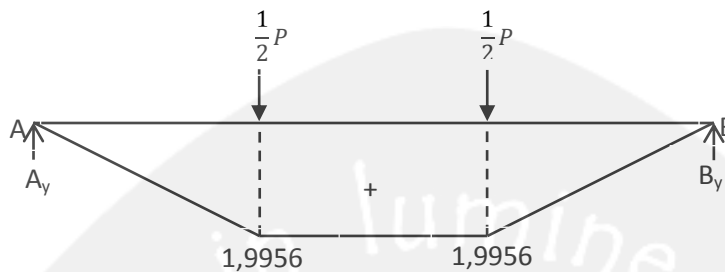




**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

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

**BMD**



$$M_B = 0$$

$$R_A (900) - 6,652(600) - 6,652(300) = 0$$

$$R_A (900) - 3991,2 - 1995,6 = 0$$

$$R_A (900) - 5986,8 = 0$$

$$R_A = \frac{5986,8}{900} = 6,652 \text{ KN.}$$

$$M_A = 0$$

$$R_B (-900) + 6,652(600) + 6,652(300) = 0$$

$$R_B (-900) + 3991,2 + 1995,6 = 0$$

$$R_B (-900) + 5986,8 = 0$$

$$R_B = \frac{-5986,8}{-900} = 6,652 \text{ KN.}$$

**BMD**

$$M_A = 0$$

$$M_B = 0 + (6,652 \times 0,3) = 1,9956$$

$$M_C = 1,9956 + 0 = 1,9956$$

$$M_D = 0$$



## 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)  $f_c'$  = 6,42 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) Perhitungan

$$d = 107 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan 2 D 8

$$A_s = 2 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2\right)$$



**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

$$= 2 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 8^2\right)$$

$$= 100,531 \text{ mm}^2$$

$$A_{S_{\min}} = \frac{1,4}{f_y} \cdot b \cdot d$$

$$= \frac{1,4}{385,717} \cdot 110 \cdot 107$$

$$= 42,7204 \text{ mm}^2$$

$$A_{S_{\max}} = 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{f_c'}{f_y} \cdot \beta_1 \cdot \frac{600}{600+f_y} \cdot b \cdot d\right)$$

$$= 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{6,42}{385,717} \cdot 0,85 \cdot \frac{600}{600+385,717} \cdot 110 \cdot 107\right)$$

$$= 164,616 \text{ mm}^2$$

$$A_{S_{\min}} \leq A_s \leq A_{S_{\max}} \dots\dots\dots \text{Ok}$$

Mencari nilai  $a$  :

$$\sum H = 0$$

$$C_c = T_s$$

$$0,85 \cdot a \cdot b \cdot f_c' = (A_s \cdot f_y)$$

$$0,85 \cdot a \cdot 110 \cdot 6,42 = (100,531 \cdot 385,717)$$

$$a = 64,598 \text{ mm}$$

$$M_n = C_c \cdot Z$$

$$= 0,85 \cdot a \cdot b \cdot f_c' \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$= 0,85 \cdot 64,598 \cdot 110 \cdot 6,42 \cdot \left(107 - \frac{64,598}{2}\right)$$

$$= 2633294,558 \text{ mm}$$

$$M_n = 2,6332 \text{ KN.m}$$

$$M_u = 0,8 \cdot M_n$$





**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

$$= 0,8 \cdot 2,6332$$

$$= 2,1065 \text{ KN.m}$$

Mencari beban maksimum ( $P_{maks}$ ) analisis :

$$M_u = \frac{1}{6} \cdot P \cdot L$$

$$\frac{1}{6} \cdot P \cdot L = 2,1065 \text{ KN.m}$$

$$P = \frac{6 \cdot M_u}{L}$$

$$P = 12,639 \text{ KN}$$

$$P = 1,263 \text{ ton}$$

Momen Inersia ( $I$ )

$$I = \frac{1}{12} \times b \times h^3$$

$$I = \frac{1}{12} \times 200 \times 120^3 = 28800000 \text{ mm}^4$$

d) Perhitungan

Defleksi ( $\delta$ ) secara analisis

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

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

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

Momen maksimum secara analisis



**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

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

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

$$M = \frac{1,77 \times 28800000}{66,1034}$$

$$= 771155,4928 \text{ Nmm}$$

$$= 0,771 \text{ kNm}$$

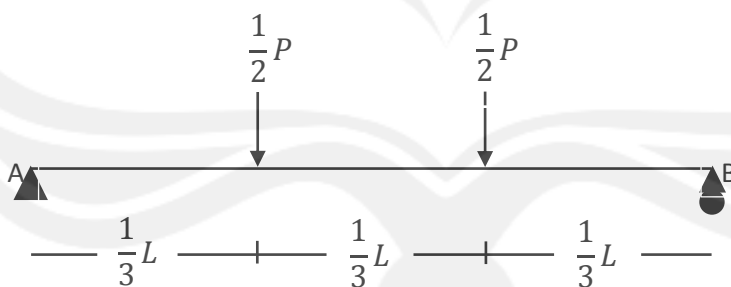
Beban Maksimum secara analisis

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

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

$$P = (6 \times 0,771) / 0,9$$

$$P = 5,14 \text{ kN}$$



SFD

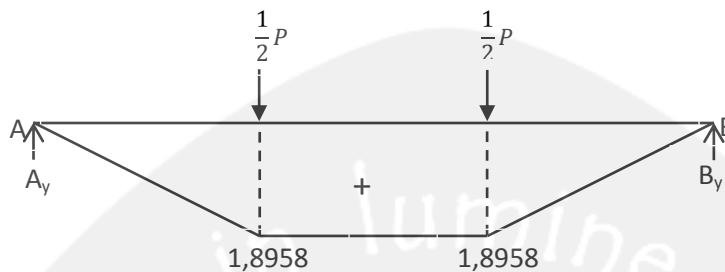




**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan**

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

**BMD**



$$M_B = 0$$

$$R_A (900) - 6,3195(600) - 6,3195(300) = 0$$

$$R_A (900) - 3791,7 - 1895,85 = 0$$

$$R_A (900) - 5687,55 = 0$$

$$R_A = \frac{5687,55}{900} = 6,3195 \text{ kg.}$$

$$M_A = 0$$

$$R_B (-900) + 6,3195(600) + 6,3195(300) = 0$$

$$R_B (-900) + 3791,7 + 1895,85 = 0$$

$$R_B (-900) + 5687,55 = 0$$

$$R_B = \frac{-5687,55}{-900} = 6,3195 \text{ kg.}$$

**BMD**

$$M_A = 0$$

$$M_B = 0 + (6,3195 \times 0,3) = 1,8958$$

$$M_C = 1,8958$$

$$M_D = 0$$



### 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)  $f_c'$  = 6,54 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) Perhitungan

$$d = 107 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan 2 D 8

$$A_s = 2 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2\right)$$



**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

$$= 2 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 8^2\right)$$

$$= 100,531 \text{ mm}^2$$

$$A_{S_{\min}} = \frac{1,4}{f_y} \cdot b \cdot d$$

$$= \frac{1,4}{385,717} \cdot 110 \cdot 107$$

$$= 42,720 \text{ mm}^2$$

$$A_{S_{\max}} = 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{f_c'}{f_y} \cdot \beta_1 \cdot \frac{600}{600+f_y} \cdot b \cdot d\right)$$

$$= 0,75 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{6,54}{385,717} \cdot 0,85 \cdot \frac{600}{600+385,717} \cdot 110 \cdot 107\right)$$

$$= 165,823 \text{ mm}^2$$

$$A_{S_{\min}} \leq A_s \leq A_{S_{\max}} \dots \dots \dots \text{Ok}$$

Mencari nilai  $a$  :

$$\sum H = 0$$

$$C_c = T_s$$

$$0,85 \cdot a \cdot b \cdot f_c' = (A_s \cdot f_y)$$

$$0,85 \cdot a \cdot 110 \cdot 6,54 = (100,531 \cdot 385,717)$$

$$a = 63,413 \text{ mm}$$

$$M_n = C_c \cdot Z$$

$$= 0,85 \cdot a \cdot b \cdot f_c' \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$= 0,85 \cdot 63,413 \cdot 110 \cdot 6,54 \cdot \left(107 - \frac{63,413}{2}\right)$$

$$= 2919612,031 \text{ mm}$$

$$M_n = 2,919 \text{ KN.m}$$

$$M_u = 0,8 \cdot M_n$$



**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

$$=0,8 \cdot 2,919$$

$$= 2,335 \text{ KN.m}$$

Mencari beban maksimum ( $P_{maks}$ ) analisis :

$$Mu = \frac{1}{6} \cdot P \cdot L$$

$$\frac{1}{6} \cdot P \cdot L = 2,335 \text{ KN.m}$$

$$P = \frac{6 \cdot Mu}{L}$$

$$P = 14,01 \text{ KN}$$

$$P = 1,401 \text{ ton}$$

d) Perhitungan

Defleksi ( $\delta$ ) secara analisis

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

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

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

Momen maksimum secara analisis

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

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

$$M = \frac{1,79 \times 28800000}{66,1034}$$

$$= 779869,1141 \text{ Nmm}$$

$$= 0,779 \text{ kNm}$$



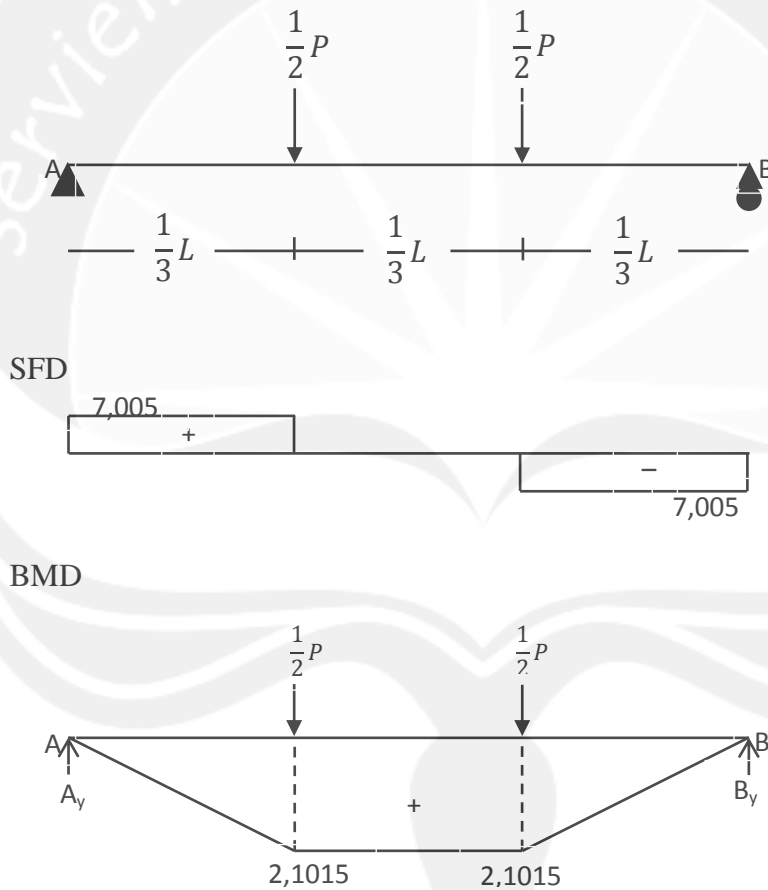
Beban Maksimum secara analisis

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

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

$$P = (6 \times 0,779) / 0,9$$

$$P = 5,193 \text{ kN}$$



$$M_B = 0$$

$$R_A (900) - 7,005(600) - 7,005(300) = 0$$

$$R_A (900) - 4203 - 210,15 = 0$$

$$R_A (900) - 6304,5 = 0$$



**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)

---

$$R_A = \frac{6304,5}{900} = 7,005 \text{ kg.}$$

$$M_A = 0$$

$$R_B (-900) + 7,005(600) + 7,005(300) = 0$$

$$R_B (-900) + 4203, + 210,15 = 0$$

$$R_B (-900) + 6304,5 = 0$$

$$R_B = \frac{-6304,5}{-900} = 7,005 \text{ kg.}$$

BMD

$$M_A = 0$$

$$M_B = 0 + (7,005 \times 0,3) = 2,1015$$

$$M_C = 2,1015$$

$$M_D = 0$$





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

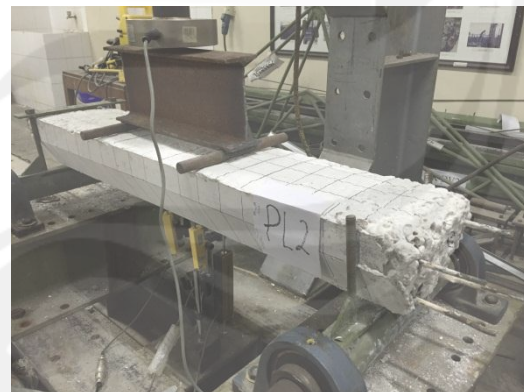
Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp: (0274) 487711 Fax: (0274) 487748  
Website: [www.ujy.ac.id](http://www.ujy.ac.id) Email: [fteknik@mail.uajy.ac.id](mailto:fteknik@mail.uajy.ac.id)

**DOKUMENTASI PENELITIAN**

Uji Slump



Pengujian Kuat Lentur Pelat





**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)



Benda Uji Setelah Pengujian



Benda uji setelah pengujian



Benda uji setelah pengujian



Benda uji setelah pengujian



**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

Pengujian Kuat Desak Beton



Pembacaan Pembebanan pada mesin desak UTM



Pengujian Kuat Desak Menggunakan Silinder Beton ringan



Benda Uji Silinder Beton Ringan Setelah Pengujian



Benda uji silinder setelah pengujian



**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.ujy.ac.id](mailto:fteknik@mail.ujy.ac.id)

---

