

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pemeriksaan Data Lapangan

Pemeriksaan awal di lapangan meliputi pemeriksaan komposisi material yang digunakan, jenis material dan metode pembuatan. Data ini diperoleh melalui wawancara dengan pembuat bata beton. Hal ini dikira perlu dilakukan karena banyaknya variasi pembuatan bata beton dilapangan yang tidak mengikuti standar yang ada. Adapaun Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Hasil pemeriksaan di lapangan

| Sampel | Komposisi |        |              | Perbandingan | Penumbukan    |
|--------|-----------|--------|--------------|--------------|---------------|
|        | Semen     | Pasir  | Bahan tambah |              |               |
| S1     | Gresik    | Merapi | Abu batu     | 1 : 9 : 2    | Pres mesin    |
| S2     | Tiga roda | Merapi | -            | 1 : 9        | Tumbuk manual |
| S3     | Tiga roda | Merapi | -            | 1 : 9        | Pres mesin    |
| S4     | Bima      | Merapi | -            | 1 : 12       | Tumbuk manual |
| S5     | Tiga roda | Merapi | -            | 1 : 10       | Tumbuk manual |
| S6     | Tiga roda | Merapi | -            | 1 : 9        | Pres mesin    |
| S7     | Tiga roda | Merapi | -            | 1 : 9        | Tumbuk manual |
| S8     | Tiga roda | Merapi | -            | 1 : 9        | Tumbuk manual |
| S9     | Tiga roda | Merapi | -            | 1 : 10       | Tumbuk manual |
| S10    | Tiga roda | Merapi | -            | 1 : 11       | Tumbuk manual |

Tabel 5.1 menunjukkan hasil pemeriksaan dilapangan bahwa ada 1 dari 10 tempat produksi bata beton di Yogyakarta yang menggunakan bahan tambah abu batu dan lainnya tidak menggunakan bahan tambah. Dalam SNI tidak ada ketentuan untuk perbandingan campuran yang di gunakan namun dalam Dinas Pekerjaan Umum campuran yang baik digunakan untuk pembuatan batacao adalah 1 pc : 7-8. Ps. Dari 10 tempat produksi bata beton di Yogyakarta perbandingan campuran yang digunakan berbeda beda, hal ini

menurut selera dari pembuat. Tentunya apabila menggunakan campuran yang semakin kecil, akan memakan biaya yang tidak ekonomis dan campuran yang besar juga dapat mengurangi kekuatan dan kualitas bata beton. Metode pemadatan ada dua cara yaitu tumbuk manual dan pres mesin. Dari pemeriksaan di lapangan 3 dari 10 tempat produksi menggunakan pres mesin dalam pemadatanya. Pres mesin memiliki beberapa kelebihan dari tumbuk manual yaitu permukaan lebih halus dan rata, kepadatan bata beton lebih baik, bentuk dan tekstur lebih baik dari pada tumbuk manual.

## B. Pengujian Sifat Fisis Bata Beton

Pengujian sifat fisis ini ada dua analisa yang dilakukan yaitu menganalisa dimensi/ukuran, tekstur/bentuk. Adapun analisa dapat di jelaskan sebagai berikut ini.

### 1. Dimensi/ukuran

Dimensi dan toleransi bata beton harus memenuhi persyaratan SNI 03-0348-1989 dapat dilihat pada Tabel 3.1. Pengukuran analisis dimensi dilakukan tiga tempat yang berbeda pada satu pengukuran panjang, lebar, dan tebal. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 5.2. sampai dengan 5.12.

Tabel 5.2 Hasil pengukuran S1

| Sampel          | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) |
|-----------------|--------------|------------|------------|
| S1 <sub>A</sub> | 304,567      | 149,433    | 100,400    |
| S1 <sub>B</sub> | 304,467      | 148,033    | 100,267    |
| S1 <sub>C</sub> | 309,267      | 152,500    | 100,467    |
| S1 <sub>D</sub> | 309,400      | 150,733    | 101,433    |
| S1 <sub>E</sub> | 304,767      | 149,900    | 100,700    |
| Rata-rata       | 304,57       | 149,43     | 100,40     |
| Standar deviasi | 2,595        | 1,652      | 0,463      |

Tabel 5.2 menunjukkan hasil dari pengukuran sampel S1. Hasil pengujian didapat nilai rata-rata panjang 304,57 mm dengan nilai deviasi

standar 2,595 mm, nilai rata-rata lebar 149,43 mm dengan nilai deviasi standar 1,652 mm dan nilai rata-rata tebal 100,40 mm dengan nilai deviasi standar 0,463 mm.

Tabel 5.3 Hasil pengukuran S2

| Sampel          | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) |
|-----------------|--------------|------------|------------|
| S2 <sub>A</sub> | 307,367      | 150,067    | 103,500    |
| S2 <sub>B</sub> | 307,100      | 149,533    | 102,033    |
| S2 <sub>C</sub> | 309,467      | 149,700    | 102,167    |
| S2 <sub>D</sub> | 309,633      | 149,267    | 101,900    |
| S2 <sub>E</sub> | 312,767      | 146,267    | 104,200    |
| Rata-rata       | 309,267      | 148,967    | 102,760    |
| Standar deviasi | 2,276        | 1,537      | 1,030      |

Tabel 5.3 menunjukkan hasil dari pengukuran sampel S2. Hasil pengujian didapat nilai rata-rata panjang 309,267 mm dengan nilai deviasi standar 2,276 mm, nilai rata-rata lebar 148,967 mm dengan nilai deviasi standar 1,537 mm dan nilai rata-rata tebal 102,760 mm dengan nilai deviasi standar 1,030 mm.

Tabel 5.4 Hasil pengukuran S3

| Sampel          | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) |
|-----------------|--------------|------------|------------|
| S3 <sub>A</sub> | 303,833      | 150,400    | 103,167    |
| S3 <sub>B</sub> | 304,700      | 150,833    | 103,367    |
| S3 <sub>C</sub> | 306,900      | 152,933    | 104,433    |
| S3 <sub>D</sub> | 304,800      | 150,267    | 102,833    |
| S3 <sub>E</sub> | 305,167      | 141,633    | 102,800    |
| Rata-rata       | 305,080      | 149,213    | 103,320    |
| Standar deviasi | 1,129        | 4,371      | 0,666      |

Tabel 5.4 menunjukkan hasil dari pengukuran sampel S3. Hasil pengujian didapat nilai rata-rata panjang 305,080 mm dengan nilai deviasi standar 1,129 mm, nilai rata-rata lebar 149,213 mm dengan nilai deviasi standar 4,371 mm dan nilai rata-rata tebal 103,320 mm dengan nilai deviasi standar 0,666 mm.

Tabel 5.5 Hasil pengukuran S4

| Sampel          | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) |
|-----------------|--------------|------------|------------|
| S4 <sub>A</sub> | 337,833      | 143,567    | 107,367    |
| S4 <sub>B</sub> | 332,933      | 143,567    | 111,167    |
| S4 <sub>C</sub> | 334,700      | 143,400    | 111,433    |
| S4 <sub>D</sub> | 335,300      | 143,900    | 111,433    |
| S4 <sub>E</sub> | 336,633      | 146,633    | 110,400    |
| Rata-rata       | 335,480      | 144,213    | 110,360    |
| Standar deviasi | 1,870        | 1,365      | 1,726      |

Tabel 5.5 menunjukkan hasil dari pengukuran sampel S4. Hasil pengujian didapat nilai rata-rata panjang 335,480 mm dengan nilai deviasi standar 1,870 mm, nilai rata-rata lebar 144,213 mm dengan nilai deviasi standar 1,365 mm dan nilai rata-rata tebal 110,360 mm dengan nilai deviasi standar 1,726 mm.

Tabel 5.6 Hasil pengukuran S5

| Sampel          | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) |
|-----------------|--------------|------------|------------|
| S5 <sub>A</sub> | 309,433      | 141,567    | 105,733    |
| S5 <sub>B</sub> | 300,533      | 150,233    | 101,433    |
| S5 <sub>C</sub> | 302,867      | 151,267    | 102,033    |
| S5 <sub>D</sub> | 309,333      | 142,967    | 102,500    |
| S5 <sub>E</sub> | 299,100      | 147,433    | 101,633    |
| Rata-rata       | 304,253      | 146,693    | 102,667    |
| Standar deviasi | 4,872        | 4,306      | 1,762      |

Tabel 5.6 menunjukkan hasil dari pengukuran sampel S5. Hasil pengujian didapat nilai rata-rata panjang 304,253 mm dengan nilai deviasi standar 4,872 mm, nilai rata-rata lebar 146,693 mm dengan nilai deviasi standar 4,306 mm dan nilai rata-rata tebal 102,667 mm dengan nilai deviasi standar 1,762 mm.

Tabel 5.7 Hasil pengukuran S6

| Sampel          | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) |
|-----------------|--------------|------------|------------|
| S6 <sub>A</sub> | 302,633      | 151,700    | 101,333    |
| S6 <sub>B</sub> | 301,967      | 149,767    | 102,867    |
| S6 <sub>C</sub> | 301,567      | 148,800    | 100,600    |
| S6 <sub>D</sub> | 302,433      | 148,567    | 101,433    |
| S6 <sub>E</sub> | 302,267      | 150,100    | 101,233    |
| Rata-rata       | 302,173      | 149,787    | 101,493    |
| Standar deviasi | 0,418        | 1,247      | 0,834      |

Tabel 5.7 menunjukkan hasil dari pengukuran sampel S6. Hasil pengujian didapat nilai rata-rata panjang 302,173 mm dengan nilai deviasi standar 0,418 mm, nilai rata-rata lebar 149,787 mm dengan nilai deviasi standar 1,247 mm dan nilai rata-rata tebal 101,493 mm dengan nilai deviasi standar 0,834 mm.

Tabel 5.8 Hasil pengukuran S7

| Sampel          | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) |
|-----------------|--------------|------------|------------|
| S7 <sub>A</sub> | 306,167      | 146,700    | 100,767    |
| S7 <sub>B</sub> | 310,033      | 146,733    | 100,633    |
| S7 <sub>C</sub> | 306,867      | 148,333    | 101,600    |
| S7 <sub>D</sub> | 304,133      | 148,600    | 100,767    |
| S7 <sub>E</sub> | 306,900      | 148,033    | 99,933     |
| Rata-rata       | 306,820      | 147,680    | 100,740    |
| Standar deviasi | 2,120        | 0,902      | 0,592      |

Tabel 5.8 menunjukkan hasil dari pengukuran sampel S7. Hasil pengujian didapat nilai rata-rata panjang 306,820 mm dengan nilai deviasi standar 2,120 mm, nilai rata-rata lebar 147,680 mm dengan nilai deviasi standar 0,902 mm dan nilai rata-rata tebal 100,740 mm dengan nilai deviasi standar 0,592 mm.

Tabel 5.9 Hasil pengukuran S8

| Sampel          | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) |
|-----------------|--------------|------------|------------|
| S8 <sub>A</sub> | 305,467      | 152,600    | 100,267    |
| S8 <sub>B</sub> | 306,867      | 155,400    | 101,600    |
| S8 <sub>C</sub> | 306,567      | 154,667    | 103,133    |
| S8 <sub>D</sub> | 307,200      | 155,433    | 102,167    |
| S8 <sub>E</sub> | 305,567      | 154,033    | 101,233    |
| Rata-rata       | 306,333      | 154,427    | 101,680    |
| Standar deviasi | 0,779        | 1,174      | 1,067      |

Tabel 5.9 menunjukkan hasil dari pengukuran sampel S8. Hasil pengujian didapat nilai rata-rata panjang 306,333 mm dengan nilai deviasi standar 0,779 mm, nilai rata-rata lebar 154,427 mm dengan nilai deviasi standar 1,174 mm dan nilai rata-rata tebal 101,680 mm dengan nilai deviasi standar 1,067 mm.

Tabel 5.10 Hasil pengukuran S9

| Sampel          | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) |
|-----------------|--------------|------------|------------|
| S9 <sub>A</sub> | 306,200      | 158,400    | 101,733    |
| S9 <sub>B</sub> | 306,867      | 160,367    | 102,367    |
| S9 <sub>C</sub> | 304,300      | 158,633    | 102,000    |
| S9 <sub>D</sub> | 305,000      | 158,233    | 102,033    |
| S9 <sub>E</sub> | 307,500      | 160,067    | 102,167    |
| Rata-rata       | 305,973      | 159,140    | 102,060    |
| Standar deviasi | 1,316        | 0,999      | 0,233      |

Tabel 5.10 menunjukkan hasil dari pengukuran sampel S9. Hasil pengujian didapat nilai rata-rata panjang 305,973 mm dengan nilai deviasi standar 1,316 mm, nilai rata-rata lebar 159,140 mm dengan nilai deviasi standar 0,999 mm dan nilai rata-rata tebal 102,060 mm dengan nilai deviasi standar 0,233 mm.

Tabel 5.11 Hasil pengukuran S10

| Sampel           | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) |
|------------------|--------------|------------|------------|
| S10 <sub>A</sub> | 306,067      | 146,333    | 102,633    |
| S10 <sub>B</sub> | 305,667      | 144,467    | 102,867    |
| S10 <sub>C</sub> | 305,333      | 145,667    | 102,267    |
| S10 <sub>D</sub> | 306,500      | 144,700    | 102,600    |
| S10 <sub>E</sub> | 306,700      | 145,767    | 103,400    |
| Rata-rata        | 306,053      | 145,387    | 102,753    |
| Standar deviasi  | 0,567        | 0,781      | 0,420      |

Tabel 5.11 menunjukkan hasil dari pengukuran sampel S10. Hasil pengujian didapat nilai rata-rata panjang 306,700 mm dengan nilai deviasi standar 0,567 mm, nilai rata-rata lebar 145,387 mm dengan nilai deviasi standar 0,781 mm dan nilai rata-rata tebal 102,753 mm dengan nilai deviasi standar 0,420 mm.

Tabel 5.12 Hasil akhir pengukuran bata beton

| Sampel | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) | Klasifikasi |
|--------|--------------|------------|------------|-------------|
| S1     | 304,57       | 149,43     | 100,40     | Tidak masuk |
| S2     | 309,267      | 148,967    | 102,760    | Tidak masuk |
| S3     | 305,080      | 149,213    | 103,320    | Tidak masuk |
| S4     | 335,480      | 144,213    | 110,360    | Tidak masuk |
| S5     | 304,253      | 146,693    | 102,667    | Tidak masuk |
| S6     | 302,173      | 149,787    | 101,493    | Masuk       |
| S7     | 306,820      | 147,680    | 100,740    | Tidak masuk |

Tabel 5.13 Hasil akhir pengukuran bata beton (lanjutan)



| Sampel | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tebal (mm) | Klasifikasi |
|--------|--------------|------------|------------|-------------|
| S8     | 306,333      | 154,427    | 101,680    | Tidak masuk |
| S9     | 305,973      | 159,140    | 102,060    | Tidak masuk |
| S10    | 306,053      | 145,387    | 102,753    | Tidak masuk |

Hasil akhir ukuran bata beton, dari ke 10 benda uji rata-rata mendekati bata beton dalam ukuran Sedang. Dimensi bata beton yang mendekati syarat SNI dapat dilihat pada Gambar 5.12 dan 5.13 Dari ke sepuluh sampel hanya bata beton sampel S6 dengan panjang 302,173 mm, lebar 149,787 mm dan tebal 101,493 mm yang masuk syarat dimensi sedang.

## 2. Tekstur/bentuk

Syarat tekstur/bentuk terdapat dalam SNI 03-0348-1989 yaitu bidang permukaan harus tidak cacat, rusuk-rusuknya siku satu terhadap yang lain, dan sudut rusuknya tidak mudah dirapihkan dengan kekuatan jari tangan. Jadi dalam pemeriksaan ini terdapat tiga pemeriksaan yaitu pemeriksaan sudut, permukaan, dan kondisi. Hasil dapat dilihat pada Tabel 5.14

Tabel 5.14 Hasil pemeriksaan tekstur/bentuk bata beton



| Sampel  | Sudut     | Permukaan | Kondisi                                   |
|---|-----------|-----------|---|
|  | Siku-siku | Rata      | Siku tidak mudah dirapihkan dengan tangan |
|  | Siku-siku | Rata      | Siku tidak mudah dirapihkan dengan tangan |



Tabel 5.15 Hasil pemeriksaan tekstur/bentuk bata beton (lanjutan)

| Sampel  | Sudut           | Permukaan  | Kondisi   |
|---|-----------------|------------|---|
|    | Tidak siku-siku | Tidak rata | Tidak siku tidak mudah dirapihkan dengan tangan |
|    | Tidak siku-siku | Rata       | Siku tidak mudah dirapihkan dengan tangan       |
|   | Tidak siku-siku | Rata       | Siku sangat mudah dirapihkan dengan tangan      |
|  | Siku-siku       | Rata       | Siku tidak mudah dirapihkan dengan tangan       |
|  | Siku-siku       | Rata       | Siku tidak mudah dirapihkan dengan tangan       |
|  | Siku-siku       | Rata       | Siku tidak mudah dirapihkan dengan tangan       |

Tabel 5.16 Hasil pemeriksaan tekstur/bentuk bata beton (lanjutan)

| Sampel  | Sudut      | Permukaan | Kondisi                                     |
|---|------------|-----------|---|
|  | Siku-siku  | Rata      | Siku tidak mudah dirapihkan dengan tangan   |
|  | Tidak siku | Rata      | Siku sedikit mudah dirapihkan dengan tangan |

Sampel S1, S2, S6, S7, S8, dan S9 dalam pengujian ini telah memenuhi persyaratan tekstur/bentuk, pada sampel S3, sudut tidak siku dan permukaanya tidak rata, sampel S4, S10 sudutnya tidak siku dan pada sampel S5 semua kriteria tidak memenuhi. Faktor yang mempengaruhi bentuk bata beton ini adalah komposisi bahan dan proses penumbukan.

### C. Pengujian Sifat Mekanis Bata Beton

Sifat-sifat mekanis dari bahan bangunan terutama bata beton harus dikenali, hal ini akan berpengaruh penting pada kemampuan bata beton dalam segi kekuatan atau kemampuan bata beton dalam menerima suatu perlakuan. Sifat-sifat ini sangat banyak macamnya dan dalam penelitian ini dilakukan beberapa pengujian yaitu pengujian Densitas, Penyerapan, Kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) ada juga pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas (ME).

1. Pengujian Densitas, Penyerapan, Kadar air, Berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS).

Tabel 5.17 Hasil pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton sampel S1

| Sampel          | Densitas (kg/m <sup>3</sup> ) | Penyerapan (%) | Kadar air (%) | Berat jenis (gr/cm <sup>2</sup> ) | IRS (gr/cm <sup>2</sup> /menit) |
|-----------------|-------------------------------|----------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| S1 <sub>A</sub> | 2034                          | 10,475         | 3,239         | 1,713                             | 3,487                           |
| S1 <sub>B</sub> | 2069                          | 9,859          | 1,564         | 1,769                             | 3,384                           |
| S1 <sub>C</sub> | 2048                          | 9,889          | 0,492         | 1,707                             | 3,283                           |
| S1 <sub>D</sub> | 2102                          | 9,794          | 1,713         | 1,686                             | 3,241                           |
| S1 <sub>E</sub> | 2004                          | 11,012         | 3,334         | 1,702                             | 3,652                           |
| Rata-rata       | 2051                          | 10,206         | 2,068         | 1,715                             | 3,409                           |
| Standar deviasi | 37                            | 0,527          | 1,208         | 0,032                             | 0,165                           |

Hasil pengujian di atas pada sampel S1 nilai densitas didapat 2051 kg/m<sup>3</sup>, penyerapan 10,206 %, kadar air 2,068 %, berat jenis 1,715 gr/cm<sup>2</sup>, IRS 3,409 gr/cm<sup>2</sup>/menit.

Tabel 5.18 Hasil pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton sampel S2

| Sampel          | Densitas (kg/m <sup>3</sup> ) | Penyerapan (%) | Kadar air (%) | Berat jenis (gr/cm <sup>2</sup> ) | IRS (gr/cm <sup>2</sup> /menit) |
|-----------------|-------------------------------|----------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| S2 <sub>A</sub> | 2214                          | 5,375          | 1,886         | 1,929                             | 2,077                           |
| S2 <sub>B</sub> | 2157                          | 8,288          | 3,287         | 1,846                             | 3,022                           |
| S2 <sub>C</sub> | 2224                          | 6,817          | 2,243         | 1,887                             | 2,544                           |
| S2 <sub>D</sub> | 2251                          | 7,232          | 2,454         | 1,891                             | 2,697                           |
| S2 <sub>E</sub> | 2220                          | 3,398          | 0,430         | 1,945                             | 1,333                           |
| Rata-rata       | 2213                          | 6,222          | 2,060         | 1,900                             | 2,335                           |
| Standar deviasi | 35                            | 1,893          | 1,047         | 0,039                             | 0,655                           |

Hasil pengujian di atas pada sampel S2 nilai densitas didapat 2213 kg/m<sup>3</sup>, penyerapan 6,222 %, kadar air 2,060 %, berat jenis 1,900 gr/cm<sup>2</sup>, IRS 2,335 gr/cm<sup>2</sup>/menit.

Tabel 5.19 Hasil pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton sampel S3

| Sampel          | Densitas (kg/m <sup>3</sup> ) | Penyerapan (%) | Kadar air (%) | Berat jenis (gr/cm <sup>2</sup> ) | IRS (gr/cm <sup>2</sup> /menit) |
|-----------------|-------------------------------|----------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| S3 <sub>A</sub> | 1965                          | 6,206          | 1,165         | 1,764                             | 2,186                           |
| S3 <sub>B</sub> | 1873                          | 10,369         | 1,332         | 1,715                             | 3,559                           |
| S3 <sub>C</sub> | 1985                          | 7,015          | 2,440         | 1,835                             | 2,602                           |
| S3 <sub>D</sub> | 2027                          | 7,986          | 1,896         | 1,824                             | 2,899                           |
| S3 <sub>E</sub> | 1913                          | 10,690         | 2,172         | 1,754                             | 3,730                           |
| Rata-rata       | 1953                          | 8,453          | 1,801         | 1,778                             | 2,995                           |
| Standar deviasi | 61                            | 2,001          | 0,543         | 0,050                             | 0,647                           |

Hasil pengujian di atas pada sampel S3 nilai densitas didapat 1953 kg/m<sup>3</sup>, penyerapan 8,453 %, kadar air 1,801 %, berat jenis 1,778 gr/cm<sup>2</sup>, IRS 2,995 gr/cm<sup>2</sup>/menit.

Tabel 5.20 Hasil pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton sampel S4

| Sampel          | Densitas (kg/m <sup>3</sup> ) | Penyerapan (%) | Kadar air (%) | Berat jenis (gr/cm <sup>2</sup> ) | IRS (gr/cm <sup>2</sup> /menit) |
|-----------------|-------------------------------|----------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| S4 <sub>A</sub> | 1895                          | 11,355         | 2,323         | 1,688                             | 3,983                           |
| S4 <sub>B</sub> | 1801                          | 14,007         | 5,148         | 1,564                             | 4,713                           |
| S4 <sub>C</sub> | 1857                          | 13,338         | 4,505         | 1,581                             | 4,549                           |
| S4 <sub>D</sub> | 1836                          | 15,287         | 1,579         | 1,541                             | 5,082                           |
| S4 <sub>E</sub> | 1785                          | 16,593         | 2,115         | 1,503                             | 5,329                           |
| Rata-rata       | 1835                          | 14,116         | 3,134         | 1,575                             | 4,731                           |
| Standar deviasi | 44                            | 1,984          | 1,585         | 0,069                             | 0,518                           |

Hasil pengujian di atas pada sampel S4 nilai densitas didapat 1835  $\text{kg/m}^3$ , penyerapan 14,116 %, kadar air 2,115 %, berat jenis 1,575  $\text{gr/cm}^2$ , IRS 4,731  $\text{gr/cm}^2/\text{menit}$ .

Tabel 5.21 Hasil pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton sampel S5

| Sampel          | Densitas ( $\text{kg/m}^3$ ) | Penyerapan (%) | Kadar air (%) | Berat jenis ( $\text{gr/cm}^2$ ) | IRS ( $\text{gr/cm}^2/\text{menit}$ ) |
|-----------------|------------------------------|----------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| S5 <sub>A</sub> | 1883                         | 9,882          | 1,452         | 1,700                            | 3,438                                 |
| S5 <sub>B</sub> | 1928                         | 9,946          | 2,657         | 1,728                            | 3,374                                 |
| S5 <sub>C</sub> | 1904                         | 9,697          | 4,191         | 1,760                            | 3,371                                 |
| S5 <sub>D</sub> | 1891                         | 9,264          | 14,117        | 1,731                            | 3,182                                 |
| S5 <sub>E</sub> | 1920                         | 9,986          | 15,078        | 1,752                            | 3,441                                 |
| Rata-rata       | 1905                         | 9,755          | 7,499         | 1,734                            | 3,361                                 |
| Standar deviasi | 19                           | 0,296          | 6,561         | 0,024                            | 0,105                                 |

Hasil pengujian di atas pada sampel S5 nilai densitas didapat 1905  $\text{kg/m}^3$ , penyerapan 9,755 %, kadar air 7,499 %, berat jenis 1,734  $\text{gr/cm}^2$ , IRS 3,361  $\text{gr/cm}^2/\text{menit}$ .

Tabel 5.22 Hasil pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton sampel S6

| Sampel          | Densitas ( $\text{kg/m}^3$ ) | Penyerapan (%) | Kadar air (%) | Berat jenis ( $\text{gr/cm}^2$ ) | IRS ( $\text{gr/cm}^2/\text{menit}$ ) |
|-----------------|------------------------------|----------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| S6 <sub>A</sub> | 1854                         | 12,506         | 7,542         | 1,665                            | 4,085                                 |
| S6 <sub>B</sub> | 1968                         | 7,491          | 1,792         | 1,802                            | 2,688                                 |
| S6 <sub>C</sub> | 1960                         | 8,282          | 3,724         | 1,787                            | 2,881                                 |
| S6 <sub>D</sub> | 1943                         | 9,646          | 2,685         | 1,765                            | 3,343                                 |
| S6 <sub>E</sub> | 1838                         | 12,302         | 5,251         | 1,662                            | 4,006                                 |
| Rata-rata       | 1913                         | 10,045         | 4,199         | 1,736                            | 3,401                                 |
| Standar deviasi | 62                           | 2,288          | 2,269         | 0,068                            | 0,635                                 |

Hasil pengujian di atas pada sampel S6 nilai densitas didapat 1913  $\text{kg/m}^3$ , penyerapan 10,045 %, kadar air 4,199 %, berat jenis 1,736  $\text{gr/cm}^2$ , IRS 3,401  $\text{gr/cm}^2/\text{menit}$ .

Tabel 5.23 Hasil pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton sampel S7

| Sampel          | Densitas ( $\text{kg/m}^3$ ) | Penyerapan (%) | Kadar air (%) | Berat jenis ( $\text{gr/cm}^2$ ) | IRS ( $\text{gr/cm}^2/\text{menit}$ ) |
|-----------------|------------------------------|----------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| S7 <sub>A</sub> | 2039                         | 5,616          | 3,011         | 1,900                            | 2,081                                 |
| S7 <sub>B</sub> | 1991                         | 8,155          | 2,887         | 1,829                            | 2,906                                 |
| S7 <sub>C</sub> | 1954                         | 9,574          | 4,018         | 1,746                            | 3,287                                 |
| S7 <sub>D</sub> | 1926                         | 11,290         | 3,106         | 1,733                            | 3,816                                 |
| S7 <sub>E</sub> | 1949                         | 10,901         | 3,064         | 1,784                            | 3,762                                 |
| Rata-rata       | 1972                         | 9,107          | 3,217         | 1,798                            | 3,170                                 |
| Standar deviasi | 44                           | 2,307          | 0,455         | 0,068                            | 0,713                                 |

Hasil pengujian di atas pada sampel S7 nilai densitas didapat 1972  $\text{kg/m}^3$ , penyerapan 9,107 %, kadar air 3,217 %, berat jenis 1,798  $\text{gr/cm}^2$ , IRS 3,170  $\text{gr/cm}^2/\text{menit}$ .

Tabel 5.24 Hasil pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton sampel S8

| Sampel          | Densitas ( $\text{kg/m}^3$ ) | Penyerapan (%) | Kadar air (%) | Berat jenis ( $\text{gr/cm}^2$ ) | IRS ( $\text{gr/cm}^2/\text{menit}$ ) |
|-----------------|------------------------------|----------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| S8 <sub>A</sub> | 1844                         | 11,916         | 4,392         | 1,709                            | 3,953                                 |
| S8 <sub>B</sub> | 1949                         | 8,703          | 2,442         | 1,764                            | 3,020                                 |
| S8 <sub>C</sub> | 1834                         | 11,926         | 4,908         | 1,644                            | 3,915                                 |
| S8 <sub>D</sub> | 1854                         | 10,891         | 2,818         | 1,647                            | 3,547                                 |
| S8 <sub>E</sub> | 1829                         | 13,460         | 4,374         | 1,670                            | 4,404                                 |
| Rata-rata       | 1869                         | 11,379         | 3,787         | 1,687                            | 3,768                                 |
| Standar deviasi | 49                           | 1,755          | 1,086         | 0,051                            | 0,517                                 |

Hasil pengujian di atas pada sampel S8 nilai densitas didapat 1869 kg/m<sup>3</sup>, penyerapan 11,379 %, kadar air 3,787 %, berat jenis 1,687 gr/cm<sup>2</sup>, IRS 3,768 gr/cm<sup>2</sup>/menit.

Tabel 5.25 Hasil pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton sampel S9

| Sampel          | Densitas (kg/m <sup>3</sup> ) | Penyerapan (%) | Kadar air (%) | Berat jenis (gr/cm <sup>2</sup> ) | IRS (gr/cm <sup>2</sup> /menit) |
|-----------------|-------------------------------|----------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| S9 <sub>A</sub> | 1891                          | 12.972         | 3,969         | 1,701                             | 4,346                           |
| S9 <sub>B</sub> | 1926                          | 11.942         | 3,283         | 1,725                             | 4,083                           |
| S9 <sub>C</sub> | 1881                          | 13.657         | 2,254         | 1,718                             | 4,631                           |
| S9 <sub>D</sub> | 1919                          | 12.333         | 2,751         | 1,773                             | 4,319                           |
| S9 <sub>E</sub> | 1917                          | 12.008         | 1,577         | 1,737                             | 4,125                           |
| Rata-rata       | 1907                          | 12,582         | 2,767         | 1,731                             | 4,301                           |
| Standar deviasi | 19                            | 0,726          | 0,921         | 0,027                             | 0,217                           |

Hasil pengujian di atas pada sampel S9 nilai densitas didapat 1907 kg/m<sup>3</sup>, penyerapan 12,582 %, kadar air 2,767 %, berat jenis 1,731 gr/cm<sup>2</sup>, IRS 4,301 gr/cm<sup>2</sup>/menit.

Tabel 5.26 Hasil pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton sampel S10

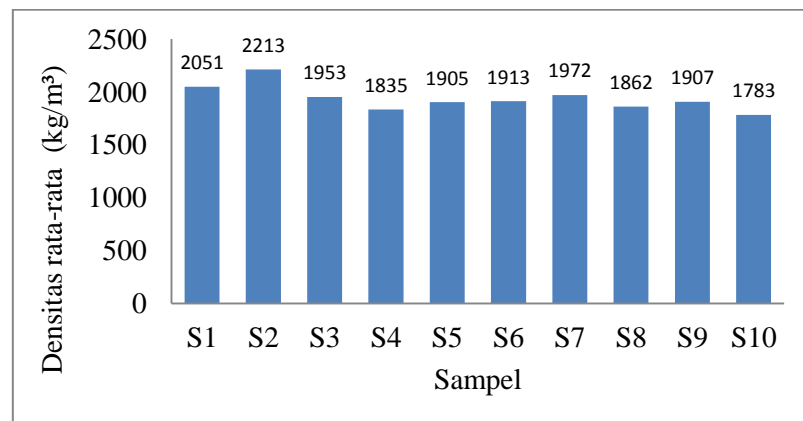
| Sampel           | Densitas (kg/m <sup>3</sup> ) | Penyerapan (%) | Kadar air (%) | Berat jenis (gr/cm <sup>2</sup> ) | IRS (gr/cm <sup>2</sup> /menit) |
|------------------|-------------------------------|----------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| S10 <sub>A</sub> | 1693                          | 27,219         | 13,349        | 1,532                             | 8,284                           |
| S10 <sub>B</sub> | 1870                          | 13,511         | 3,985         | 1,745                             | 4,694                           |
| S10 <sub>C</sub> | 1517                          | 26,548         | 3,847         | 1,687                             | 8,864                           |
| S10 <sub>D</sub> | 1898                          | 12,655         | 2,153         | 1,717                             | 4,316                           |
| S10 <sub>E</sub> | 1937                          | 11,488         | 2,705         | 1,759                             | 4,044                           |
| Rata-rata        | 1783                          | 18,284         | 5,208         | 1,688                             | 6,041                           |
| Standar deviasi  | 176                           | 7,886          | 4,616         | 0,091                             | 2,333                           |

Hasil pengujian di atas pada sampel S10 nilai densitas didapat 1783  $\text{kg/m}^3$ , penyerapan 18,284 %, kadar air 5,208 %, berat jenis 1,688  $\text{gr/cm}^2$ , IRS 6,041  $\text{gr/cm}^2/\text{menit}$ .

Tabel 5.27 Hasil akhir pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton

| Sampel | Densitas ( $\text{kg/m}^3$ ) | Penyerapan (%) | Kadar air (%) | Berat jenis ( $\text{gr/cm}^2$ ) | IRS ( $\text{gr/cm}^2/\text{menit}$ ) |
|--------|------------------------------|----------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| S1     | 2051                         | 10,206         | 2,068         | 1,715                            | 3,409                                 |
| S2     | 2213                         | 6,222          | 2,060         | 1,900                            | 2,335                                 |
| S3     | 1953                         | 8,453          | 1,801         | 1,778                            | 2,995                                 |
| S4     | 1835                         | 14,116         | 3,134         | 1,575                            | 4,731                                 |
| S5     | 1905                         | 9,755          | 7,499         | 1,734                            | 3,361                                 |
| S6     | 1913                         | 10,045         | 4,199         | 1,736                            | 3,401                                 |
| S7     | 1972                         | 9,107          | 3,217         | 1,798                            | 3,170                                 |
| S8     | 1869                         | 11,379         | 3,787         | 1,687                            | 3,768                                 |
| S9     | 1907                         | 12,582         | 2,767         | 1,731                            | 4,301                                 |
| S10    | 1783                         | 18,284         | 5,208         | 1,688                            | 6,041                                 |

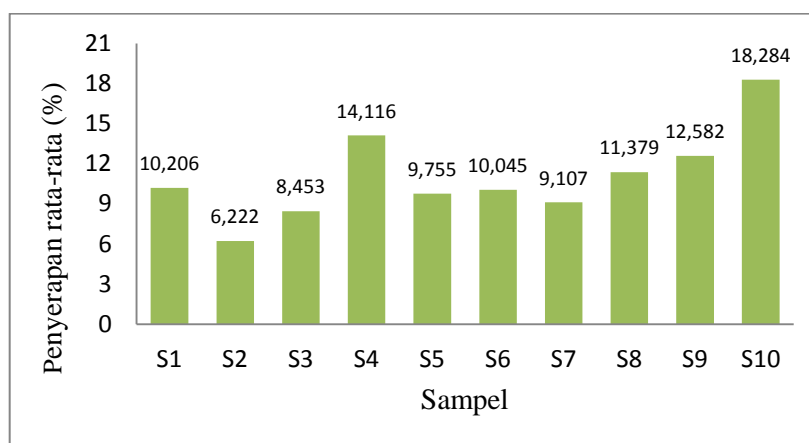
Tabel 5.27 menunjukkan hasil akhir dari pengujian densitas, penyerapan, kadar air, berat jenis dan *Initial Rate of Suction* (IRS) bata beton. Dari tabel diatas dijelaskan pada Gambar 5.1 s/d 5.5



Gambar 5.1 Hubungan densitas rata-rata dengan 10 sampel lokasi bata beton

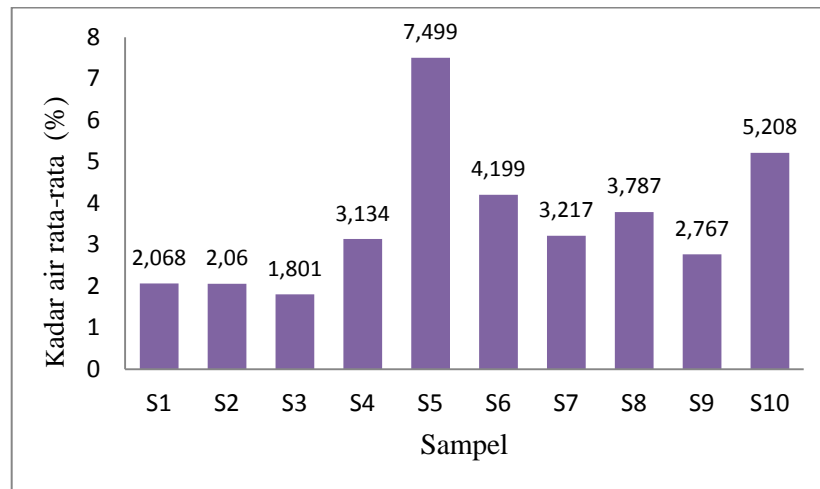


Bata beton normal memiliki densitas sekitar 2200-2400 kg/m<sup>3</sup> dan dikatakan bata beton ringan jika memiliki densitas < 2000 kg/cm<sup>3</sup>. Dari ke sepuluh benda uji bata beton yang masuk dalam kategori bata beton normal adalah bata beton sampel S2 dengan nilai rata-rata densitas 2213 kg/cm<sup>3</sup>, dan sampel S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10 masuk pada kategori bata beton ringan dengan nilai densitas < 2000 kg/cm<sup>3</sup>, sedangkan sampel S1 tidak masuk dalam kategori apapun karena memiliki nilai rata-rata densitas 2051 kg/cm<sup>3</sup>.



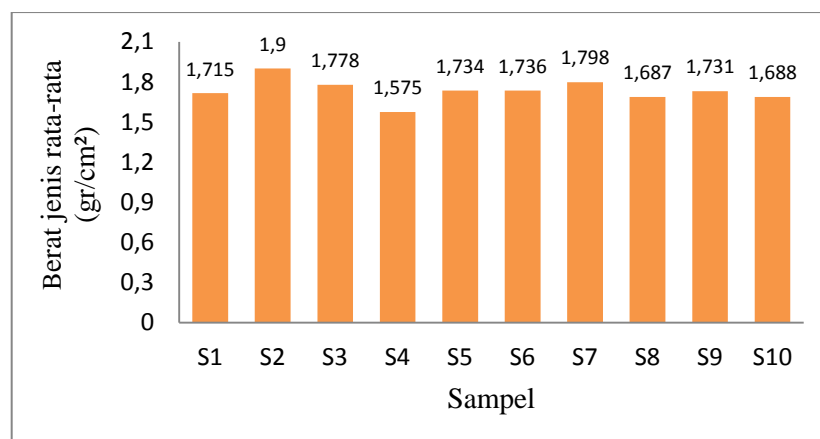
Gambar 5.2 Hubungan penyerapan rata-rata dengan 10 sampel lokasi bata beton

Penyerapan air maksimum dalam SNI 03-0348-1989 adalah 35 % untuk B70 dan 25 % untuk B100 sedangkan untuk B25, B40 tidak memiliki nilai penyerapan maksimum. Hasil penelitian penyerapan didapat nilai tertinggi adalah 18 % pada sampel S10 dan nilai terendah pada sampel S2 dengan nilai rata-rata 6,222 %. Faktor yang berpengaruh dalam penyerapan adalah kerapatan bata beton. Sesuai atau tidaknya nilai penyerapan dapat dilihat pada pengujian kuat tekan guna mengetahui mutu bata beton dan mengetahui nilai penyerapan air maksimumnya. Jika dilihat dari nilai penyerapan mutu bata beton diperkirakan masuk dalam mutu B25 dan B40.



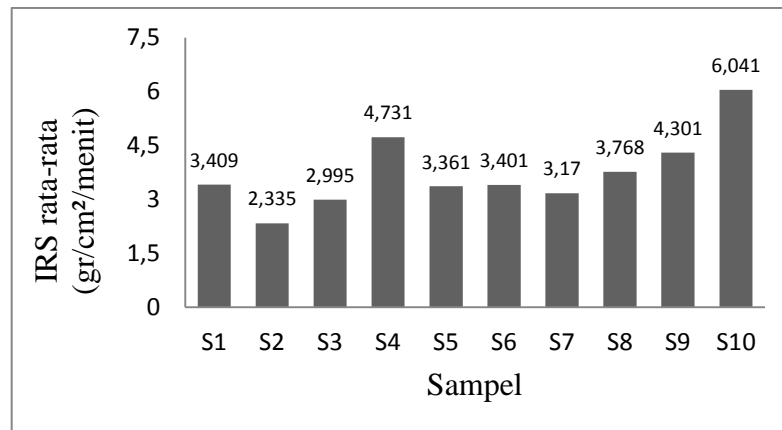
Gambar 5.3 Hubungan kadar rata-rata air dengan 10 sampel lokasi bata beton

Kadar air adalah perbandingan berat air dalam bata beton dengan berat kering bata beton. Dalam penelitian didapat nilai kadar air tertinggi adalah sampel S5 dengan nilai rata-rata kadar air 7,499 % dan nilai rata-rata kadar air terendah adalah sampel 1,801 %. Besar kecilnya kadar air dipengaruhi oleh kandungan air pada bata beton sebelum dioven. Kadar air pada sampel S5 tinggi dikarenakan saat penimbangan kondisi batu bata sebelum di oven basah terkena air hujan sehingga kandungan air banyak.



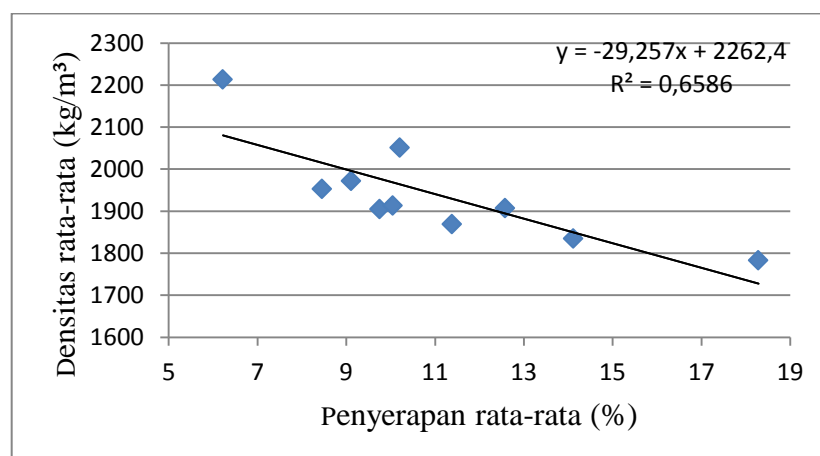
Gambar 5.4 Hubungan berat jenis rata-rata dengan 10 sampel lokasi bata beton

Berat jenis adalah berat per satuan volume atau perbandingan massa jenis relatif bata beton terhadap massa jenis air. Pada penelitian ini bata beton dengan nilai rata-rata berat jenis tertinggi adalah bata beton sampel S2 dengan nilai  $1,900 \text{ gr/cm}^2$  dan terendah pada sampel S4 dengan nilai  $1,575 \text{ gr/cm}^2$ .



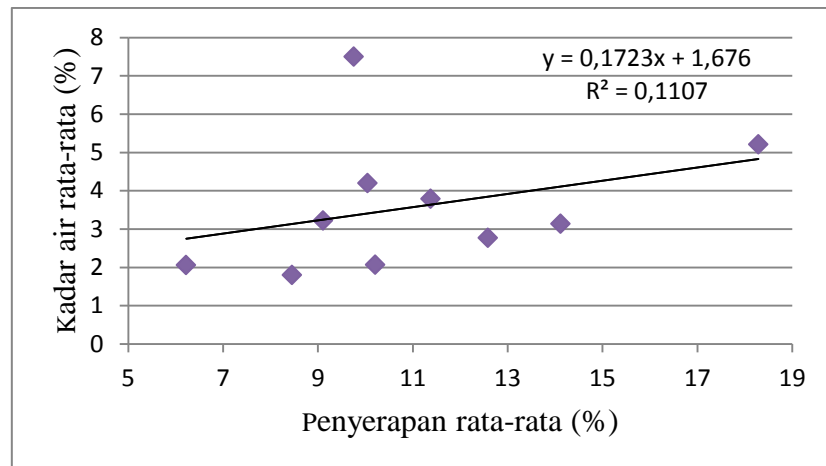
Gambar 5.5 Hubungan *Initial Rate of Suction* (IRS) rata-rata dengan 10 sampel lokasi bata beton

IRS bata beton disyaratkan  $< 5 \text{ gr/cm}^2/\text{menit}$ . Hasil uji bata beton dalam penelitian ini memiliki nilai IRS lebih kecil dari  $5 \text{ gr/cm}^2/\text{menit}$ , dengan demikian tidak perlu perendaman sebelum pemakaian namun pada sampel S10 nilai IRS lebih dari  $5 \text{ gr/cm}^2/\text{menit}$  maka perlu perendaman.



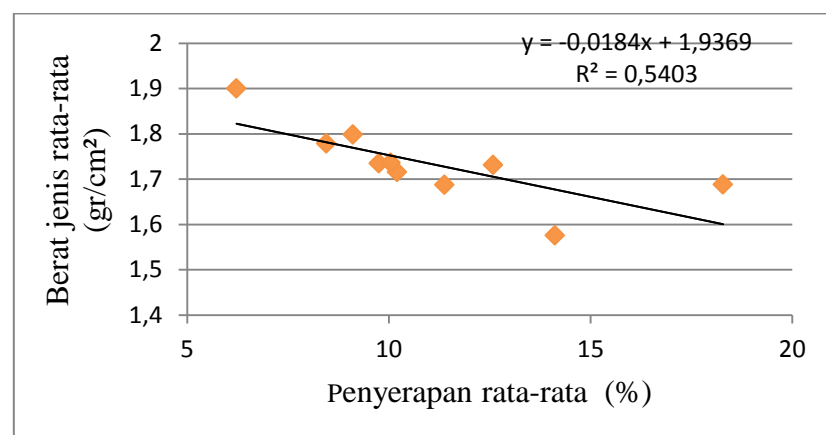
Gambar 5.6 Hubungan penyerapan dengan densitas rata-rata bata beton

Hubungan penyerapan dengan densitas, pada Gambar 5.6 hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin kecil penyerapan maka densitas bata beton semakin besar. Densitas juga dapat diartikan sebagai kerapatan semu. jadi jika kerapatan semu bata beton besar air akan susah untuk masuk dalam bata beton.



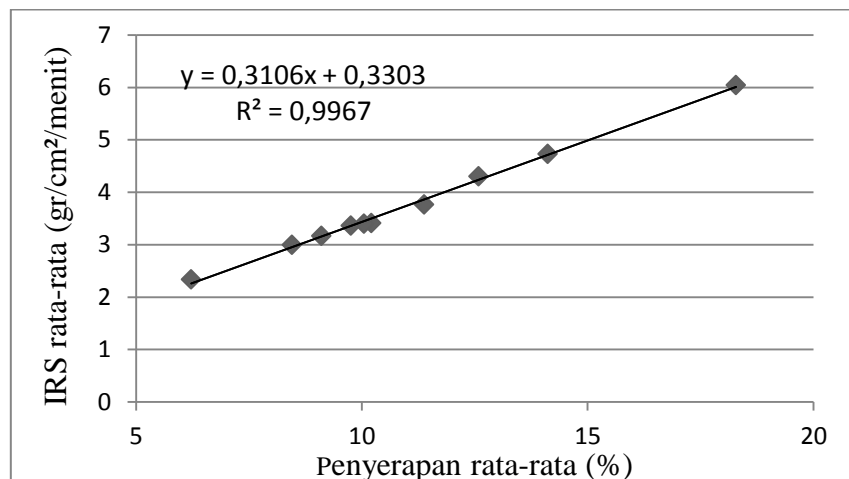
Gambar 5.7 Hubungan penyerapan dengan kadar air rata-rata bata beton

Hubungan penyerapan dengan kadar air, pada Gambar 5.7 menunjukkan bahwa semakin besar penyerapan kadar air juga semakin besar. Hasil pengukuran penyerapan dan kadar air dari ke-10 pengambilan sampel menunjukkan bervariasinya nilai-nilai yang didapat sangat jauh.



Gambar 5.8 Hubungan penyerapan dengan berat jenis rata-rata bata beton

Hubungan penyerapan dan berat jenis, pada Gambar 5.8 menunjukkan semakin besar penyerapan maka berat jenis akan semakin kecil, jadi kecilnya nilai berat jenis kemampuan air meresap akan semakin besar.



Gambar 5.9 Hubungan penyerapan dengan *Initial Rate of Suction* (IRS) rata-rata bata beton

Penyerapan dan IRS adalah perilaku fisik yang sama-sama berhubungan dengan masuknya air kedalam bata beton. Air dapat masuk ke dalam bata beton karena bata beton memiliki pori yang saling berhubungan satu sama lainnya. Bila pori ini terlalu banyak maka akan berhubungan dengan perilaku lainnya. Penyerapan air ini adalah kemampuan daya serap air selama 24 jam dari kondisi bata beton kering oven, sedangkan IRS adalah kemampuan dari batu bata beton dalam menyerap air pertama kali dalam satu menit pertama. Hubungan IRS dan penyerapan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.9. Penyerapan yang besar akan memperbesar *Initial Rate of Suction*, yang berarti semakin cepat air teresap kedalam bata beton.

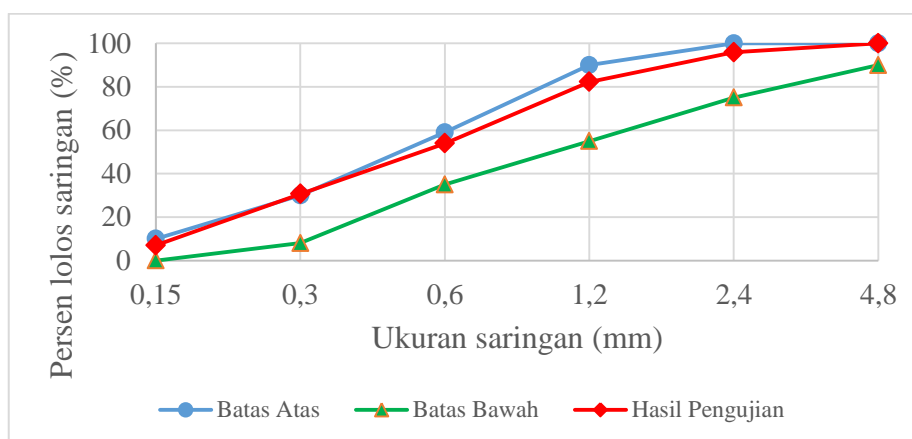
## 2. Hasil Pengujian Agregat Halus

Pemeriksaan bahan penyusun mortar dilakukan di laboratorium yang telah mendapatkan hasil sebagai berikut.

### a. Hasil pemeriksaan agregat halus (pasir Kali Progo)

#### 1) Gradasi agregat halus

Hasil pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir) digambarkan pada Gambar 5.10. Gradasi yang digunakan adalah daerah gradasi No. 2, yaitu pasir agak kasar dengan modulus halus butir sebesar 3,302. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.



Gambar 5.10 Hubungan ukuran saringan dan persen lolos saringan agregat halus kali Progo

## 2) Berat jenis dan penyerapan air agregat halus

Hasil pengujian berat jenis pasir kering jenuh muka diperoleh 2,59. Penyerapan air yang didapat dari hasil pengujian sebesar 0,26%. Menurut Tjokrodimuljo (2007) agregat dibedakan berdasarkan berat jenisnya terbagi menjadi 3 yaitu agregat normal, agregat berat dan agregat ringan. Agregat normal yaitu agregat yang berat jenisnya 2,5-2,7, agregat berat yaitu agregat yang berat jenisnya lebih dari 2,8 dan agregat ringan adalah agregat yang berat jenisnya kurang dari 2,0. Dari berat jenis yang didapat agregat halus yang berasal dari Sungai Progo termasuk ke dalam agregat normal. Pratiwi (2016) menguji berat jenis dan penyerapan air agregat halus yang berasal dari Sungai Progo, nilai berat jenis dan penyerapan air yang didapat adalah 2,56 dan 0,26%. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

## 3) Berat satuan agregat halus

Berat satuan pasir *SSD* didapat sebesar 1,37 gram/cm<sup>3</sup>. Berat satuan ini berfungsi untuk mengindikasikan apakah agregat tersebut porous

atau mampat. Semakin besar berat satuan maka semakin mampat agregat tersebut. Berat satuan yang dimiliki agregat normal ialah 1,50-1,80 (Tjokrodimuljo, 2007). Dari hasil yang di dapat agregat halus berasal dari Sungai Progo tidak termasuk dalam agregat normal. Pratiwi (2016) melakukan pengujian berat satuan pasir dari Sungai Progo, berat satuan yang di peroleh sebesar 1,31 gram/cm<sup>3</sup>. Pasir pengujian Pratiwi juga tidak masuk dalam agregat normal. Selisih berat satuan yang didapat pada penelitain ini dengan yang di peroleh Pratiwi adalah 0,06 gram/cm<sup>3</sup>. Analisis dari pemeriksaan berat satuan dapat dilihat pada Lampiran 5.

#### 4) Kadar lumpur agregat halus

Agregat yang baik seharusnya mengandung kadar lumpur sekecil mungkin, karena hal ini dapat mempengaruhi kekuatan beton. Dari hasil pengujian yang dilakukan kadar lumpur yang diperoleh sebesar 3,267%, lebih kecil dari batas yang ditetapkan kadar lumpur normal beton yaitu 5% (Tjokrodimuljo, 2007). Hariajan (2008) melakukan pengujian kadar lumpur agregat halus yang berasal dari Sungai Progo, nilai kadar lumpur yang diperoleh sebesar 3,478%. Selisih kadar lumpur yang didapat dengan penelitian Hariajan adalah 0,211%. Hasil pengujian selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6.

#### 5) Kadar air agregat halus

Kadar air yang diperoleh dari hasil pengujian sebesar 4,266%. Kadar air yang didapat termasuk ke dalam kondisi basah (Tjokrodimuljo, 2007). Hariajan (2008) melakukan pengujian kadar air agregat halus berasal dari Sungai Progo, nilai kadar air yang diperoleh adalah 1,379%. Kadar air yang di peroleh memiliki selisih 2,887% dari kadar air yang di peroleh Hariajan. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

Analisis hasil dibawah, dapat disimpulkan sifat-sifat agregat halus seperti pada Tabel 5.28. Data ini nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam perencanaan campuran mortar untuk kuat tekan bata beton.

Tabel 5.28 Hasil pengujian agregat halus

| No | Jenis Pengujian Agregat | Satuan               | Hasil    |
|----|-------------------------|----------------------|----------|
| 1  | Gradasi butiran         | -                    | Daerah 2 |
| 2  | Modulus halus butir     | -                    | 3,302    |
| 3  | Kadar air               | %                    | 4,266    |
| 4  | Berat jenis             | -                    | 2,59     |
| 5  | Penyerapan air          | %                    | 0,26     |
| 6  | Berat satuan            | gram/cm <sup>3</sup> | 1,37     |
| 7  | Kadar lumpur            | %                    | 3,267    |

b. Pengujian mortar

Tabel 5.29 Hasil pengujian mortar

| No | Uraian                   | Satuan | Benda uji |      |
|----|--------------------------|--------|-----------|------|
|    |                          |        | A         | B    |
| 1  | Lebar bejana bawah (do)  | cm     | 10        | 10   |
| 2  | Lebar sebar terjauh (dl) | cm     | 20,5      | 19   |
| 3  | Semen (S)                | gram   | 7500      | 7500 |
| 4  | Pasir (Ps)               | gram   | 1500      | 1500 |
| 5  | Fas                      |        | 0,4       | 0,4  |
| 6  | Kebutuhan air (Ka)       | gram   | 3         | 3    |
| 7  | Keenceran (K)            | %      | 105       | 90   |
| 8  | Rata-rata keenceran      | %      | 97,5      |      |

1) Komposisi mortar

Komposisi mortar direncanakan dengan perbandingan pasir dan semen 1 : 2. Perbandingan ini adalah syarat dari SNI bata beton pejal untuk perataan permukaan. Faktor air semen (FAS) digunakan sebesar 0,4 dan didapatkan kebutuhan air sebanyak 3525 gram. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8



## 2) Meja sebar

Hasil pengujian meja sebar didapat keenceran dari mortar sebesar 97,5 %. Hasil tersebut memenuhi syarat keenceran yaitu tidak lebih dan tidak kurang dari 70 - 115 %. Analisis hitungan dapat dilihat pada Lampiran 8

## 3) Kuat tekan mortar

Mortar ini nantinya akan digunakan untuk meratakan permukaan dan bentuk bata beton. Syarat dalam SNI 03-0348-1989 adalah bahan perata dibuat dari adukan 1 bagian semen ditambah 1 atau 2 bagian pasir halus. Pemakaian bahan penerap lainnya diperbolehkan asal memiliki kekuatan lebih tinggi dari kuat tekan bata betonnya.

Tabel 5.30 Hasil pengujian kuat tekan mortar

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|----------------------------------|
| A1              | 4,9          | 5,01       | 24,549    | 7461      | 303,923                          |
| A2              | 5            | 5          | 25        | 6835,5    | 273,420                          |
| A3              | 4,9          | 5,07       | 24,843    | 7316,25   | 294,499                          |
| B1              | 4,8          | 5,1        | 24,48     | 8199,75   | 334,957                          |
| B2              | 5            | 5          | 25        | 7253,25   | 290,130                          |
| B3              | 5            | 5          | 25        | 7577,25   | 303,090                          |
| Rata-rata       | 4,933        | 5,030      | 24,812    | 7440,5    | 300,003                          |
| Standar deviasi | 0,082        | 0,044      | 0,239     | 449,913   | 20,401                           |

Tabel 5.30 menunjukkan hasil kuat tekan mortar. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar 300,033, kg/cm<sup>2</sup> dan nilai deviasi standar yang didapat 20,401 kg/cm<sup>2</sup>.

## 3. Pengujian Kuat Tekan Bata Beton dan ME

### a. Kuat tekan bata beton

Pengujian ini dilakukan dengan memakai dua metode pengujian yaitu dengan pengujian metode (SNI-03-6825-2002) dan metode (SNI 03-

0348-1989). Hasil dari pengujian tersebut diperoleh kuat tekan bata beton sebagai berikut ini.

Tabel 5.31 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S1 (SNI-03-6825-2002)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|----------------------------------|
| S1 <sub>A</sub> | 10,4         | 10         | 104       | 865,8     | 8,325                            |
| S1 <sub>B</sub> | 10,2         | 9,9        | 100,98    | 888,75    | 8,801                            |
| S1 <sub>C</sub> | 10           | 10,2       | 102       | 1381,5    | 13,544                           |
| S1 <sub>D</sub> | 10,6         | 10         | 106       | 936,3     | 8,833                            |
| S1 <sub>E</sub> | 9,9          | 10,5       | 103,95    | 1460,55   | 14,051                           |
| Rata-rata       | 10,22        | 10,12      | 103,386   | 1106,580  | 10,711                           |
| Standar deviasi | 0,286        | 0,239      | 1,952     | 289,524   | 2,830                            |

Tabel 5.31 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S1. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar 10,711 kg/cm<sup>2</sup> dan nilai deviasi standar yang didapat 2,830 kg/cm<sup>2</sup>.

Tabel 5.32 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S2 (SNI-03-6825-2002)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|----------------------------------|
| S2 <sub>A</sub> | 9,8          | 10,1       | 98,98     | 4815,9    | 48,655                           |
| S2 <sub>B</sub> | 10,1         | 10,6       | 107,06    | 5980,8    | 55,864                           |
| S2 <sub>C</sub> | 9,7          | 10         | 97        | 3967,2    | 40,899                           |
| S2 <sub>D</sub> | 10,3         | 9,7        | 99,91     | 4695,6    | 46,998                           |
| S2 <sub>E</sub> | 10,4         | 9,8        | 101,92    | 4282,7    | 42,020                           |
| Rata-rata       | 10,06        | 10,04      | 100,974   | 4748,440  | 46,887                           |
| Standar deviasi | 0,305        | 0,351      | 3,835     | 767,024   | 5,985                            |

Tabel 5.32 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S2. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $46,887 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $5,986 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.33 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S3 (SNI-03-6825-2002)

| Sampel          | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S3 <sub>A</sub> | 10           | 10         | 100       | 3630,9    | 36,309                          |
| S3 <sub>B</sub> | 10           | 10         | 100       | 2656,2    | 26,562                          |
| S3 <sub>C</sub> | 9,9          | 10         | 99        | 3224,1    | 32,567                          |
| S3 <sub>D</sub> | 10,1         | 9,8        | 98,98     | 2717,25   | 27,453                          |
| S3 <sub>E</sub> | 10,3         | 9,9        | 101,97    | 2088,9    | 20,485                          |
| Rata-rata       | 10,06        | 9,94       | 99,99     | 2863,470  | 28,675                          |
| Standar deviasi | 0,152        | 0,089      | 1,217     | 588,069   | 6,051                           |

Tabel 5.33 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S3. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $28,675 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $6,051 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.34 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S4 (SNI-03-6825-2002)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S4 <sub>A</sub> | 9,9          | 9,9        | 98,01     | 861,6     | 8,791                           |
| S4 <sub>B</sub> | 9,8          | 10         | 98        | 259,05    | 2,643                           |
| S4 <sub>C</sub> | 10           | 10,1       | 101       | 262,95    | 2,603                           |
| S4 <sub>D</sub> | 9,8          | 10,2       | 99,96     | 467,7     | 4,679                           |
| S4 <sub>E</sub> | 10           | 9,9        | 99        | 340,2     | 3,436                           |
| Rata-rata       | 9,9          | 10,02      | 99,194    | 438,300   | 4,431                           |
| Standar deviasi | 0,100        | 0,130      | 1,296     | 251,271   | 2,579                           |

Tabel 5.34 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S4. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $4,431 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $2,579 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.35 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S5 (SNI-03-6825-2002)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S5 <sub>A</sub> | 10           | 10         | 100       | 1500,75   | 15,008                          |
| S5 <sub>B</sub> | 10           | 9,9        | 99        | 1943,55   | 19,632                          |
| S5 <sub>C</sub> | 10,1         | 9,7        | 97,97     | 3062,7    | 31,262                          |
| S5 <sub>D</sub> | 10,3         | 9,8        | 100,94    | 1656,9    | 16,415                          |
| S5 <sub>E</sub> | 10,2         | 10         | 102       | 1161,9    | 11,391                          |
| Rata-rata       | 10,12        | 9,88       | 99,982    | 1865,160  | 18,741                          |
| Standar deviasi | 0,130        | 0,130      | 1,518     | 726,462   | 7,598                           |

Tabel 5.35 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S5. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $18,741 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $7,598 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.36 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S6 (SNI-03-6825-2002)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S6 <sub>A</sub> | 9,9          | 10,1       | 99,99     | 2062,2    | 20,624                          |
| S6 <sub>B</sub> | 9,9          | 10,1       | 99,99     | 2691      | 26,913                          |
| S6 <sub>C</sub> | 9,8          | 10,2       | 99,96     | 3627      | 36,285                          |
| S6 <sub>D</sub> | 10,1         | 10         | 101       | 2813,85   | 27,860                          |
| S6 <sub>E</sub> | 10,4         | 10,3       | 107,12    | 1728,9    | 16,140                          |
| Rata-rata       | 10,02        | 10,14      | 101,612   | 2584,590  | 25,564                          |
| Standar deviasi | 0,239        | 0,114      | 3,111     | 734,098   | 7,669                           |

Tabel 5.36 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S6. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $25,564 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $7,669 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.37 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S7 (SNI-03-6825-2002)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S7 <sub>A</sub> | 10           | 9,9        | 99        | 2121,6    | 21,430                          |
| S7 <sub>B</sub> | 10,3         | 9,8        | 100,94    | 2535      | 25,114                          |
| S7 <sub>C</sub> | 10,5         | 10         | 105       | 2263,05   | 21,553                          |
| S7 <sub>D</sub> | 10,2         | 10         | 102       | 2440,5    | 23,926                          |
| S7 <sub>E</sub> | 9,8          | 10         | 98        | 2102,1    | 21,450                          |
| Rata-rata       | 10,16        | 9,94       | 100,988   | 2292,450  | 22,695                          |
| Standar deviasi | 0,270        | 0,089      | 2,739     | 191,727   | 1,719                           |

Tabel 5.37 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S7. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $22,695 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $1,719 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.38 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S8 (SNI-03-6825-2002)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S8 <sub>A</sub> | 10,3         | 9,9        | 101,97    | 1552      | 15,220                          |
| S8 <sub>B</sub> | 10,3         | 10         | 103       | 5082,9    | 49,349                          |
| S8 <sub>C</sub> | 10,4         | 9,9        | 102,96    | 902,55    | 8,766                           |
| S8 <sub>D</sub> | 9,9          | 10,2       | 100,98    | 3466,5    | 34,329                          |
| S8 <sub>E</sub> | 10           | 10         | 100       | 1159,05   | 11,591                          |
| Rata-rata       | 10,18        | 10         | 101,782   | 2432,600  | 23,851                          |
| Standar deviasi | 0,217        | 0,122      | 1,297     | 1791,053  | 17,409                          |

Tabel 5.38 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S8. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $23,851 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $17,409 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.39 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S9 (SNI-03-6825-2002)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S9 <sub>A</sub> | 10           | 9,9        | 99        | 1594,5    | 16,106                          |
| S9 <sub>B</sub> | 10           | 9,8        | 98        | 662,55    | 6,761                           |
| S9 <sub>C</sub> | 10           | 9,8        | 98        | 939,15    | 9,583                           |
| S9 <sub>D</sub> | 10,1         | 9,7        | 97,97     | 1542,6    | 15,746                          |
| S9 <sub>E</sub> | 9,9          | 10         | 99        | 851,25    | 8,598                           |
| Rata-rata       | 10           | 9,84       | 98,394    | 1118,010  | 11,359                          |
| Standar deviasi | 0,071        | 0,114      | 0,553     | 423,649   | 4,292                           |

Tabel 5.39 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S9. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $11,359 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $4,292 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.40 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S10 (SNI-03-6825-2002)

| Sampel           | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|------------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S10 <sub>A</sub> | 9,8          | 10         | 98        | 735,3     | 7,503                           |
| S10 <sub>B</sub> | 9,8          | 10,1       | 98,98     | 1327,2    | 13,409                          |
| S10 <sub>C</sub> | 10           | 10         | 100       | 907,95    | 9,080                           |
| S10 <sub>D</sub> | 10,2         | 10         | 102       | 943,65    | 9,251                           |
| S10 <sub>E</sub> | 10,3         | 9,9        | 101,97    | 681,9     | 6,687                           |
| Rata-rata        | 10,02        | 10         | 100,19    | 919,200   | 9,186                           |
| Standar deviasi  | 0,228        | 0,071      | 1,785     | 253,633   | 2,594                           |

Tabel 5.40 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S10. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $9,186 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $2,594 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.41 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S1 (SNI 03-0348-1989)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S1 <sub>A</sub> | 30,52        | 10,52      | 321,070   | 3084,3    | 9,606                           |
| S1 <sub>B</sub> | 30,92        | 10         | 309,2     | 3052,2    | 9,871                           |
| S1 <sub>C</sub> | 30,74        | 10         | 307,4     | 3709,2    | 12,066                          |
| S1 <sub>D</sub> | 30,62        | 10,05      | 307,731   | 2663,85   | 8,656                           |
| S1 <sub>E</sub> | 30,62        | 10,05      | 307,731   | 4154,7    | 13,501                          |
| Rata-rata       | 30,602       | 10,124     | 310,626   | 3332,850  | 10,740                          |
| Standar deviasi | 0,153        | 0,223      | 5,880     | 592,701   | 1,985                           |

Tabel 5.41 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S1. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $10,740 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $1,985 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.42 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S2 (SNI 03-0348-1989)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S2 <sub>A</sub> | 30,56        | 10,34      | 315,990   | 11126,2   | 35,211                          |
| S2 <sub>B</sub> | 30,36        | 10,35      | 314,226   | 9579,75   | 30,487                          |
| S2 <sub>C</sub> | 30,71        | 10,23      | 314,163   | 10395,7   | 33,090                          |
| S2 <sub>D</sub> | 30,83        | 10,4       | 320,632   | 12456,7   | 38,850                          |
| S2 <sub>E</sub> | 30,55        | 10,38      | 317,109   | 11397     | 35,940                          |
| Rata-rata       | 30,602       | 10,34      | 316,424   | 10991,07  | 34,716                          |
| Standar deviasi | 0,178        | 0,066      | 2,660     | 1081,365  | 3,137                           |

Tabel 5.42 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S2. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $34,716 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $3,137 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.43 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S3 (SNI 03-0348-1989)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S3 <sub>A</sub> | 30,4         | 10,1       | 307,04    | 12558,7   | 40,902                          |
| S3 <sub>B</sub> | 30,46        | 10,1       | 307,46    | 6856,5    | 22,287                          |
| S3 <sub>C</sub> | 30,2         | 10,1       | 305,02    | 10146     | 33,263                          |
| S3 <sub>D</sub> | 30,4         | 10,1       | 307,04    | 4083,6    | 13,300                          |
| S3 <sub>E</sub> | 30,3         | 10,1       | 306,03    | 6027      | 19,694                          |
| Rata-rata       | 30,352       | 10,1       | 306,555   | 7934,360  | 25,889                          |
| Standar deviasi | 0,103        | 0,000      | 1,036     | 3387,626  | 11,064                          |

Tabel 5.43 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S3. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $25,889 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $11,064 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.44 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S4 (SNI 03-0348-1989)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S4 <sub>A</sub> | 33,92        | 11,5       | 390,08    | 4857,9    | 12,454                          |
| S4 <sub>B</sub> | 33,8         | 11         | 371,8     | 4586,1    | 12,335                          |
| S4 <sub>C</sub> | 33,2         | 11         | 365,2     | 2086,5    | 5,713                           |
| S4 <sub>D</sub> | 33,7         | 11,2       | 377,44    | 2686,35   | 7,117                           |
| S4 <sub>E</sub> | 33,4         | 11,5       | 384,1     | 2898,15   | 7,545                           |
| Rata-rata       | 33,604       | 11,24      | 377,724   | 3423,000  | 9,033                           |
| Standar deviasi | 0,297        | 0,251      | 9,815     | 1226,386  | 3,143                           |



Tabel 5.44 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S4. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $9,033 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $3,143 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.45 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S5 (SNI 03-0348-1989)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S5 <sub>A</sub> | 30,22        | 10,15      | 306,733   | 4489,8    | 14,637                          |
| S5 <sub>B</sub> | 30,87        | 10,5       | 324,135   | 4848      | 14,957                          |
| S5 <sub>C</sub> | 30,1         | 10,1       | 304,010   | 3239,1    | 10,655                          |
| S5 <sub>D</sub> | 30,62        | 10,14      | 310,487   | 2367      | 7,624                           |
| S5 <sub>E</sub> | 29,36        | 14,57      | 427,775   | 2065,65   | 4,829                           |
| Rata-rata       | 30,234       | 11,092     | 334,628   | 3401,910  | 10,540                          |
| Standar deviasi | 0,578        | 1,951      | 52,642    | 1240,748  | 4,400                           |

Tabel 5.45 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S5. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $10,540 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $4,400 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.46 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S6 (SNI 03-0348-1989)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S6 <sub>A</sub> | 30,3         | 10,3       | 312,09    | 6809,25   | 21,818                          |
| S6 <sub>B</sub> | 30,4         | 10         | 304       | 10289,2   | 33,846                          |
| S6 <sub>C</sub> | 30,2         | 10,1       | 305,02    | 10996,5   | 36,052                          |
| S6 <sub>D</sub> | 30,57        | 10,1       | 308,757   | 9285      | 30,072                          |
| S6 <sub>E</sub> | 30,26        | 10,25      | 310,165   | 9613,5    | 30,995                          |
| Rata-rata       | 30,346       | 10,15      | 308,006   | 9398,690  | 30,557                          |
| Standar deviasi | 0,145        | 0,122      | 3,423     | 1589,833  | 5,427                           |

Tabel 5.46 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S6. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $30,557 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $5,427 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.47 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S7 (SNI 03-0348-1989)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S7 <sub>A</sub> | 30,9         | 10,16      | 313,944   | 4728,9    | 15,063                          |
| S7 <sub>B</sub> | 30,8         | 10,3       | 317,240   | 6464,25   | 20,377                          |
| S7 <sub>C</sub> | 30,7         | 10,07      | 309,149   | 7846,5    | 25,381                          |
| S7 <sub>D</sub> | 31,45        | 10,1       | 317,645   | 5851,8    | 18,422                          |
| S7 <sub>E</sub> | 31,15        | 10,03      | 312,435   | 5448      | 17,437                          |
| Rata-rata       | 31           | 10,132     | 314,083   | 6067,890  | 19,336                          |
| Standar deviasi | 0,302        | 0,105      | 3,526     | 1177,328  | 3,883                           |

Tabel 5.47 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S7. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $19,336 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $3,883 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.48 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S8 (SNI 03-0348-1989)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S8 <sub>A</sub> | 30,9         | 10,21      | 315,489   | 5361      | 16,993                          |
| S8 <sub>B</sub> | 30,5         | 10,45      | 318,725   | 4597,8    | 14,426                          |
| S8 <sub>C</sub> | 31,1         | 10,4       | 323,44    | 3654,6    | 11,299                          |
| S8 <sub>D</sub> | 30,55        | 10,6       | 323,83    | 3105,6    | 9,590                           |
| S8 <sub>E</sub> | 31,02        | 10,56      | 327,571   | 4266,9    | 13,026                          |
| Rata-rata       | 30,814       | 10,444     | 312,881   | 4197,180  | 13,067                          |
| Standar deviasi | 0,274        | 0,154      | 4,728     | 866,850   | 2,849                           |

Tabel 5.48 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S8. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $13,067 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $2,849 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.49 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S9 (SNI 03-0348-1989)

| Sampel          | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|-----------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S9 <sub>A</sub> | 30,48        | 10,1       | 307,848   | 2676,6    | 8,695                           |
| S9 <sub>B</sub> | 30,52        | 10,1       | 308,252   | 2421,75   | 7,856                           |
| S9 <sub>C</sub> | 30,7         | 10,1       | 310,07    | 2597,25   | 8,376                           |
| S9 <sub>D</sub> | 30,43        | 10,1       | 307,343   | 3191,1    | 10,383                          |
| S9 <sub>E</sub> | 30,59        | 10,1       | 308,959   | 2728,2    | 8,830                           |
| Rata-rata       | 30,544       | 10,1       | 308,494   | 2722,980  | 8,828                           |
| Standar deviasi | 0,105        | 0,000      | 1,061     | 286,296   | 0,946                           |











Tabel 5.49 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S9. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $8,828 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $0,946 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabel 5.50 Hasil pengujian kuat tekan bata beton S10 (SNI 03-0348-1989)











| Sampel           | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Luas (cm) | Beban max | Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|------------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| S10 <sub>A</sub> | 30,87        | 10,15      | 313,331   | 4015,2    | 12,815                          |
| S10 <sub>B</sub> | 30,83        | 10,15      | 312,925   | 5217,3    | 16,673                          |
| S10 <sub>C</sub> | 30,83        | 10,14      | 312,616   | 3715,2    | 11,884                          |
| S10 <sub>D</sub> | 30,84        | 10,13      | 312,409   | 4044,6    | 12,946                          |
| S10 <sub>E</sub> | 30,86        | 10,15      | 313,229   | 3436,5    | 10,971                          |
| Rata-rata        | 30,846       | 10,144     | 312,902   | 4085,760  | 13,058                          |
| Standar deviasi  | 0,018        | 0,009      | 0,392     | 679,321   | 2,172                           |

Tabel 5.50 menunjukkan hasil kuat tekan bata beton sampel S10. Hasil kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar  $13,058 \text{ kg/cm}^2$  dan nilai deviasi standar yang didapat  $2,172 \text{ kg/cm}^2$ .

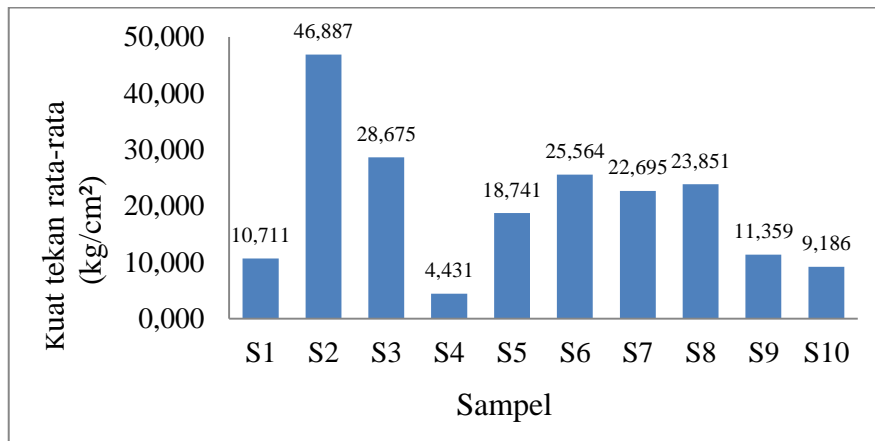
Tabel 5.51 Hasil uji kuat tekan sampel (SNI-03-6825-2002) dan sampel (SNI 03-0348-1989)

| No | Sampel<br>(SNI-03-6825-<br>2002)  | Kuat tekan<br>( $\text{kg/cm}^2$ ) | Sampel<br>(SNI 03-0348-1989)   | Kuat tekan<br>( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|----|---|------------------------------------|--|------------------------------------|
| 1  |    | 10,711                             |    | 10,746                             |
| 2  |  | 46,887                             |  | 34,716                             |
| 3  |  | 28,675                             |  | 25,889                             |
| 4  |  | 4,431                              |  | 9,033                              |
| 5  |  | 18,741                             |  | 10,541                             |

Tabel 5.52 Hasil uji kuat tekan sampel (SNI-03-6825-2002) dan sampel (SNI 03-0348-1989). Lanjutan

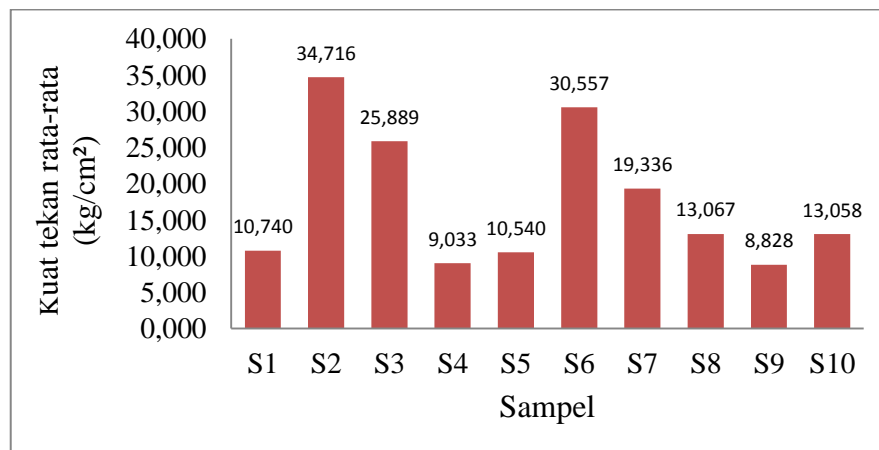
|    |   |        |  |        |
|----|---|--------|--|--------|
| 6  |    | 25,564 |    | 30,557 |
| 7  |    | 22,695 |    | 19,336 |
| 8  |   | 23,851 |   | 13,067 |
| 9  |  | 11,359 |  | 8,828  |
| 10 |  | 9,186  |  | 13,058 |

Tabel 5.51 – 5.52 menunjukkan hasil kuat tekan dan gambar benda uji setelah mengalami pengujian kuat tekan. Pengujian dilakukan dengan dua metode yaitu metode pengujian SNI-03-6825-2002 dan SNI 03-0348-1989. Pada pengujian metode pertama hasil kuat tekan maksimum diperoleh sebesar 46,887 kg/cm<sup>2</sup> pada sampel S2 dan hasil kuat tekan minimum diperoleh sebesar 4,431 kg/cm<sup>2</sup> pada sampel S4 sedangkan pada pengujian metode kedua hasil kuat tekan maksimum diperoleh sebesar 34,716 kg/cm<sup>2</sup> pada sampel S2 dan hasil kuat tekan minimum diperoleh sebesar 8,828 kg/cm<sup>2</sup> pada sampel S9.



Gambar 5.11 Hubungan kuat tekan rata-rata dengan 10 sampel lokasi bata beton metode (SNI-03-6825-2002)

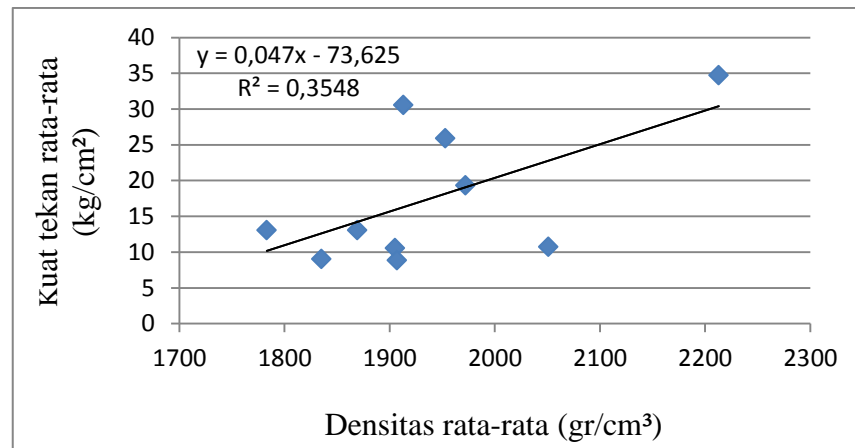
Berdasarkan hasil kuat tekan dari ke sepuluh sampel dengan metode SNI-03-6825-2002 kuat tekan rata-rata bata beton tertinggi dicapai sampel S2 dari daerah Sendang tirto, Berbah dengan kuat tekan rata-rata mencapai 46,887 kg/cm<sup>2</sup>. Hal yang harus diperhatikan dari pengujian ini adalah kerataan permukaan bata beton yang dipotong. Rata tidaknya permukaan bata beton sangat berpengaruh terhadap kuat tekanya.



Gambar 5.12 Hubungan kuat tekan rata-rata dengan 10 sampel lokasi bata beton metode (SNI 03-0348-1989)

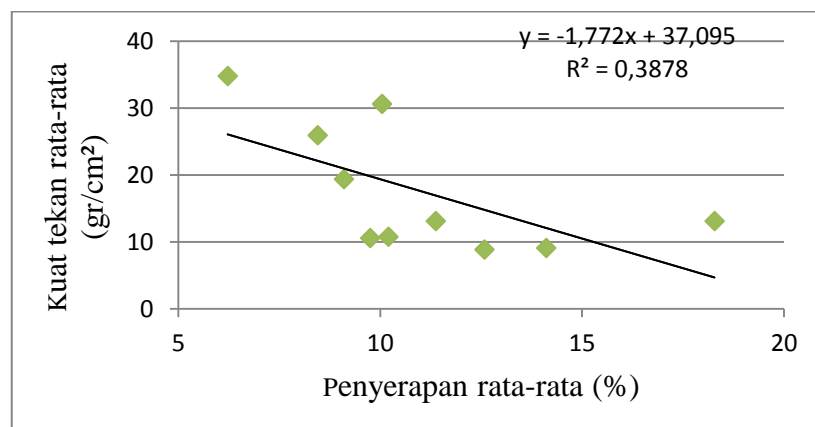
Berdasarkan hasil kuat tekan dengan metode SNI-03-0348-1989 kuat tekan rata-rata bata beton tertinggi dicapai sampel S2 dari daerah Sendang tirto, Berbah dengan kuat tekan mencapai 34,714 kg/cm<sup>2</sup>

sehingga bata beton masuk kelas bata beton mutu B 25 dan untuk sampel S3 dan S6 juga masuk bata beton mutu B25 dengan nilai kuat tekan 25,889 kg/cm<sup>2</sup> dan 30,557 kg/cm<sup>2</sup> sedangkan pada sampel S1, S4, S5, S7, S8, S9, S10 memiliki kuat tekan dibawah 25 kg/cm<sup>2</sup> dan tidak masuk dalam mutu bata beton dikarenakan mutu bata beton terkecil adalah mutu B25.



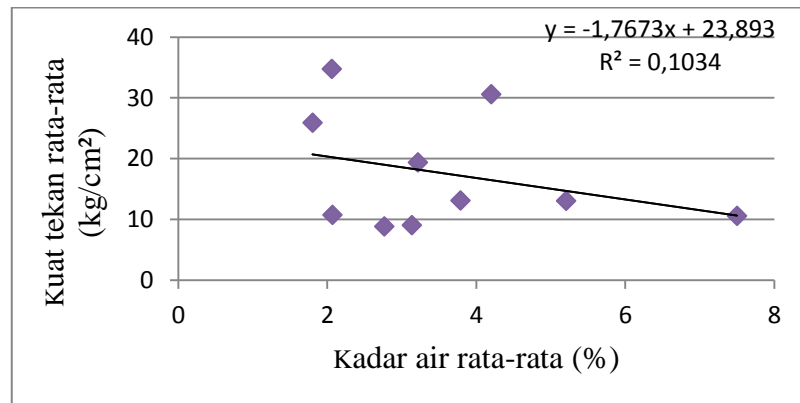
Gambar 5.13 Hubungan densitas rata-rata dengan kuat tekan rata-rata bata beton

Hubungan densitas dengan kuat tekan, pada Gambar 5.13 hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar densitas maka kuat tekan bata beton semakin besar. Semakin rapat bata beton kuat tekan semakin tinggi.



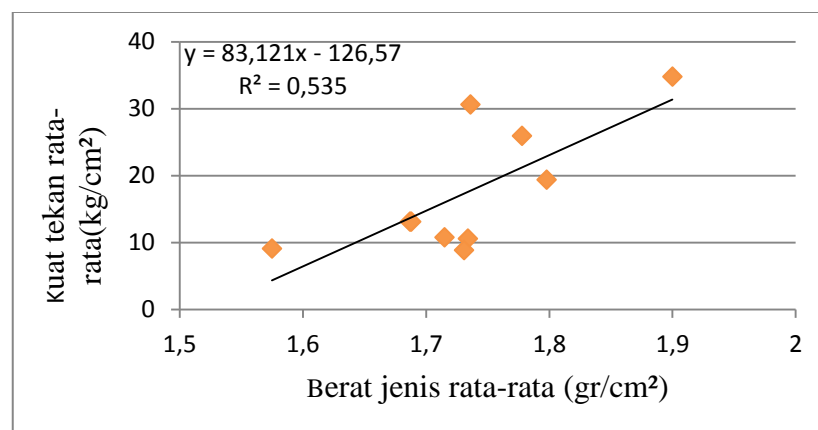
Gambar 5.14 Hubungan penyerapan rata-rata dengan kuat tekan rata-rata bata beton

Hubungan penyerapan dengan kuat tekan, pada Gambar 5.14 hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin kecil penyerapan maka kuat tekan bata beton semakin besar.



Gambar 5.15 Hubungan kadar air rata-rata dengan kuat tekan rata-rata bata beton

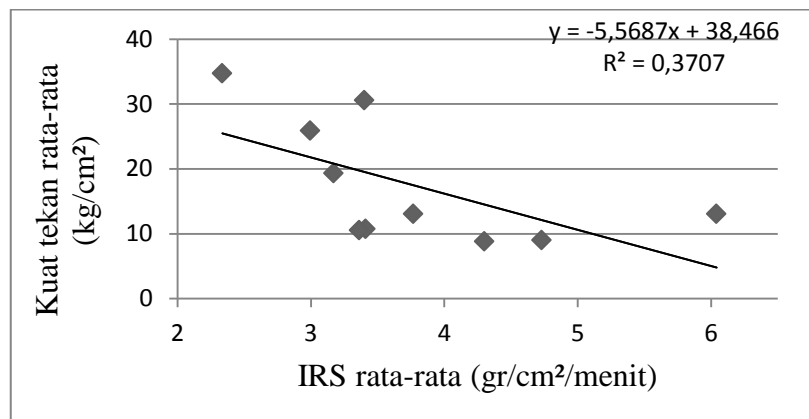
Hubungan kadar air dengan kuat tekan, pada Gambar 5.15 hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin kecil kadar air maka kuat tekan bata beton semakin besar. Semakin kering bata beton kuat tekan semakin meningkat.



Gambar 5.16 Hubungan berat jenis rata-rata dengan kuat tekan rata-rata bata beton

Hubungan berat jenis dengan kuat tekan, pada Gambar 5.16 hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar berat jenis maka kuat tekan bata beton semakin besar.





Gambar 5.17 Hubungan *Initial Rate of Suction* (IRS) rata-rata dengan kuat tekan bata beton rata-rata

Hubungan (IRS) dengan kuat tekan, pada Gambar 5.17 hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin kecil penyerapan maka kuat tekan bata beton semakin besar.

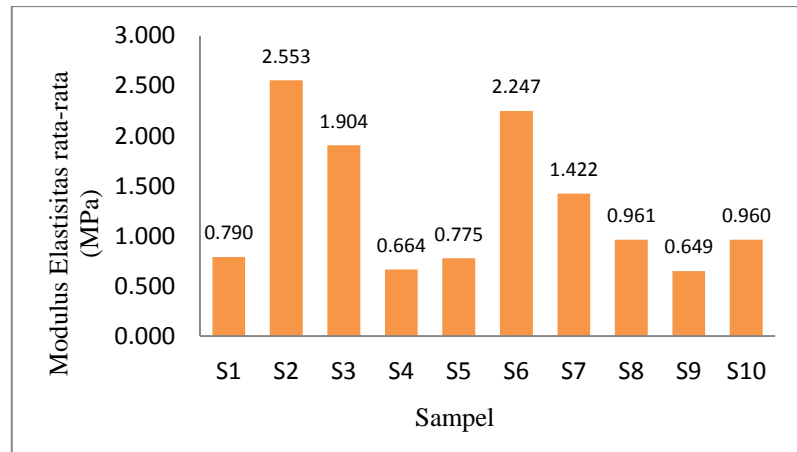
b. Modulus elastisitas (ME)

Modulus elastisitas adalah ketahanan benda untuk mengalami deformasi elastis ketika gaya diterapkan pada benda tersebut. Pada penelitian ini didapat nilai elastisitas dapat dilihat pada Tabel 5.53

Tabel 5.53 Modulus Elastisitas (ME) bata beton

| Sampel | Kuat tekan (MPa) | ME (MPa) |
|--------|------------------|----------|
| S1     | 1,053279         | 789,959  |
| S2     | 3,404497         | 2553,373 |
| S3     | 2,538921         | 1904,191 |
| S4     | 0,885836         | 664,377  |
| S5     | 1,03366          | 775,245  |
| S6     | 2,996626         | 2247,47  |
| S7     | 1,896246         | 1422,184 |
| S8     | 1,281426         | 961,0697 |
| S9     | 0,865753         | 649,315  |
| S10    | 1,280557         | 960,418  |

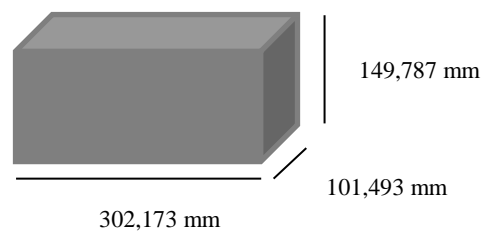
Tabel 5.53 dan 5.54 menunjukkan hasil *modulus elastisitas* bata beton. Pada hasil tabel diatas akan dijelaskan pada grafik batang yang terdapat pada Gambar 5.18.



Gambar 5.18 Hubungan Modulus Elastisitas (ME) rata-rata dengan 10 sampel lokasi bata beton

Hasil Gambar 5.18 pada pengujian Modulus Elastisitas didapat nilai ME terbesar adalah pada sampel S2 dengan nilai 2553,373 MPa dan ME terkecil adalah pada sampel S4 dengan nilai 649,315 MPa.

Berdasarkan hasil yang didapat kuat tekan tertinggi adalah kode S2 dengan kuat tekan  $34,716 \text{ kg/cm}^2$ . Kuat tekan ini dipengaruhi oleh densitas yang besar dan berat jenis yang besar. Hasil pengukuran bata beton yang memenuhi kode sampel S6 masuk pada ukuran bata beton sedang dapat dilihat pada Gambar 5.19. SNI 03-0348-1989 sudah menetapkan tiga variasi ukuran, dapat dilihat pada Tabel 3.1. penelitian ini rata-rata untuk segi ukuran mendekati ukuran bata beton sedang.



Gambar 5.19 Ukuran bata beton sampel S6