



PENGUJIAN PENELITIAN TUGAS AKHIR

A. PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR (KERIKIL)

Bahan : Kerikil Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta
Asal : Letusan Gunung Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta.
JenisPengujian : Berat Jenis & Penyerapan Air Agregat Kasar
Diperiksa : 18 Mei 2017

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Kerikil Gamalama, Kota Ternate

| URAIAN | CONTOH 1 (Gram) | CONTOH 2 (Gram) | CONTOH 3 (Gram) |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Berat Kerikil Kering Setelah Dikeringkan (B_k) | 5000 | 5000 | 5000 |
| Berat Kerikil Didalam Air (B_a) | 3402 | 3400 | 3420 |
| BeratKerikilKeadaanJenuhKeringMuka (B_1) | 5178 | 5182 | 5190 |
| ANALISIS HITUNGAN | | | |
| BeratJenisCurah(<i>Bulk Specific Gravity</i>) $= \frac{B_k}{B_j - B_a}$ | 2,815 | 2,806 | 2,825 |
| BeratJenisJenuhKeringMuka (Saturated Surface Dry) = $\frac{B_j}{B_j - B_a}$ | 2,916 | 2,908 | 2,932 |
| BeratJenisTampak(<i>Apparent Specific Grafity</i>) $= \frac{B_k}{B_k - B_a}$ | 3,129 | 3,125 | 3,165 |
| Penyerapan Air Kerikil = $\frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100\%$ | 3,56 % | 3,64 % | 3,8 % |
| RATA-RATA | | | |
| BeratJenisCurah(<i>Bulk Specific Gravity</i>) | 2.815 | | |
| BeratJenisJenuhKeringMuka (Saturated Surface Dry) | 2.918 | | |
| BeratJenisTampak(<i>Apparent Specific Grafity</i>) | 3,139 | | |
| Penyerapan Air Kerikil | 3,667 % | | |



Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Kerikil Merapi, Kota Yogyakarta

| URAIAN | CONTOH 1 (Gram) | CONTOH 2 (Gram) | CONTOH 3 (Gram) |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Berat Kerikil Kering Setelah Dikeringkan (B_k) | 5000 | 5000 | 5000 |
| Berat Kerikil Didalam Air (B_a) | 3425 | 3405 | 3405 |
| Berat Kerikil Keadaan Jenuh Kering Muka (B_1) | 5217 | 5225 | 5240 |
| ANALISIS HITUNGAN | | | |
| Berat Jenis Curah (<i>Bulk Specific Gravity</i>) $= \frac{B_k}{B_j - B_a}$ | 2,790 | 2,747 | 2,725 |
| Berat Jenis Jenuh Kering Muka (Saturated Surface Dry) = $\frac{B_j}{B_j - B_a}$ | 2,911 | 2,871 | 2,856 |
| Berat Jenis Tampak (<i>Apparent Specific Gravity</i>) $= \frac{B_k}{B_k - B_a}$ | 3,175 | 3,135 | 3,135 |
| Penyerapan Air Kerikil = $\frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100\%$ | 4,34 % | 4,5 % | 4,8 % |
| RATA-RATA | | | |
| Berat Jenis Curah (<i>Bulk Specific Gravity</i>) | 2,754 | | |
| Berat Jenis Jenuh Kering Muka (Saturated Surface Dry) | 2,879 | | |
| Berat Jenis Tampak (<i>Apparent Specific Gravity</i>) | 3,148 | | |
| Penyerapan Air Kerikil | 4,547 % | | |



B. PEMERIKSAAN BERAT SATUAN AGREGAT KASAR

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Kasar Gamalama, Kota Ternate

| URAIAN | SATUAN | BENDA UJI |
|--|--------------------|-----------|
| Berat bejana kosong (B1) | kg | 10,677 |
| Berat bejana kosong + kerikil (B2) | kg | 18,602 |
| Volume bejana (v) | cm ² | 5303,571 |
| Berat Satuan (Bsat) $\frac{B2-B1}{v}$ | gr/cm ³ | 0,005 |

Tabel4. Hasil Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Kasar Merapi, Kota Yogyakarta

| URAIAN | SATUAN | BENDA UJI |
|--|--------------------|-----------|
| Berat bejana kosong (B1) | kg | 10,571 |
| Berat bejana kosong + kerikil (B2) | kg | 18,48 |
| Volume bejana (v) | cm ² | 5303,571 |
| Berat Satuan (Bsat) $\frac{B2-B1}{v}$ | gr/cm ³ | 0,005 |

C. PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT KASAR

Tabel5. Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar Gamalama, Kota Ternate

| URAIAN | SATUAN | BENDA UJI |
|---|--------|-----------|
| Berat cawan kosong (W1) | gram | 285,7 |
| Berat cawan kosong + agregat kasar sebelum di oven (W2) | gram | 1285,7 |
| Berat cawan kosong + agregat kasar setelah di oven (W3) | gram | 974,5333 |
| Berat air (W4=W2-W3) | gram | 311,1667 |
| Kadar air (KA= $\frac{W4}{W2-W3} \times 100\%$) | % | 31,117 |



Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Kadar Air, Agregat Kasar Merapi, Kota Yogyakarta

| URAIAN | SATUAN | BENDA UJI |
|---|--------|-----------|
| Berat cawan kosong (W1) | gram | 285,7 |
| Berat cawan kosong + agregat kasar sebelum di oven (W2) | gram | 1285,7 |
| Berat cawan kosong + agregat kasar setelah di oven (W3) | gram | 996,9 |
| Berat air (W4=W2-W3) | gram | 288,8 |
| Kadar air (KA = $\frac{W4}{W2-W3} \times 100\%$) | % | 28,88 |



D. PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT HALUS (PASIR)

Bahan : Pasir Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta
Asal : Letusan Gunung Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta
Jenis Pengujian : Berat Jenis & Penyerapan Air Agregat Halus
Diperiksa : 25 Mei 2017

Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Pasir Gamalama, Kota Ternate

| URAIAN | CONTOH 1 (Gram) | CONTOH 2 (Gram) | CONTOH 3 (Gram) |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Berat Piknometer Berisi Pasir dan Air (Bt) | 953,6 | 973,8 | 948,6 |
| Berat Pasir Setelah Kering (Bk) | 321,8 | 447,9 | 460,3 |
| Berat Piknometer Berisi Air (B) | 662,7 | 688,4 | 654,4 |
| Berat Pasir Keadaan Jenuh Kering Muka (SSD) | 500 | 500 | 500 |
| ANALISIS HITUNGAN | | | |
| Berat Jenis Curah (<i>Bulk Specific Gravity</i>) $= \frac{Bk}{B+SSD-Bt} \times 100\%$ | 1,539 | 2,087 | 2,237 |
| Berat Jenis Jenuh Kering Muka (<i>Saturated Surface Dry</i>) $= \frac{SSD}{B+SSD-Bt} \times 100\%$ | 2,391 | 2,330 | 2,430 |
| Berat Jenis Tampak (<i>Apparent Specific Gravity</i>) $= \frac{Bk}{B+Bk-Bt} \times 100\%$ | 10,414 | 2,756 | 2,771 |
| Penyerapan Air Agregat Halus (Pasir) $= \frac{SSD-Bk}{Bk} \times 100\%$ | 0,554 | 0,116 | 0,086 |
| RATA-RATA | | | |
| Berat Jenis Curah (<i>Bulk Specific Gravity</i>) | 1,954 | | |
| Berat Jenis Tampak (<i>Apparent Specific Gravity</i>) | 5,314 | | |
| Penyerapan Air Agregat Halus (Pasir) | 0,252 | | |
| Berat jenis jenuh kering muka (<i>Saturated Surface Dry</i>) $= \frac{BJ\ SSD_1 + BJ\ SSD_2 + BJ\ SSD_3}{3} \times 100\%$ | 2,384 | | |



Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Pasir Merapi, Kota Yogyakarta

| URAIAN | CONTOH 1 (Gram) | CONTOH 2 (Gram) | CONTOH 3 (Gram) |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Berat Piknometer Berisi Pasir dan Air (Bt) | 1013 | 1008,5 | 976,1 |
| Berat Pasir Setelah Kering (Bk) | 475,8 | 468,3 | 465,43 |
| Berat Piknometer Berisi Air (B) | 751,8 | 685 | 661,4 |
| Berat Pasir Keadaan Jenuh Kering Muka (SSD) | 500 | 500 | 500 |
| ANALISIS HITUNGAN | | | |
| Berat Jenis Curah (<i>Bulk Specific Gravity</i>) $= \frac{Bk}{B+SSD-Bt} \times 100\%$ | 1,992 | 2,653 | 2,512 |
| Berat Jenis Jenuh Kering Muka (<i>Saturated Surface Dry</i>) $= \frac{SSD}{B+SSD-Bt} \times 100\%$ | 2,094 | 2,833 | 2,698 |
| Berat Jenis Tampak (<i>Apparent Specific Gravity</i>) $= \frac{Bk}{B+Bk-Bt} \times 100\%$ | 2,217 | 3,234 | 3,088 |
| Penyerapan Air Agregat Halus (Pasir) $= \frac{SSD-Bk}{Bk} \times 100\%$ | 0,051 | 0,068 | 0,074 |
| RATA-RATA | | | |
| Berat Jenis Curah (<i>Bulk Specific Gravity</i>) | 2,386 | | |
| Berat Jenis Tampak (<i>Apparent Specific Gravity</i>) | 2,846 | | |
| Penyerapan Air Agregat Halus (Pasir) | 0,064 | | |
| Berat jenis jenuh kering muka (<i>Saturated Surface Dry</i>) $= \frac{BJ SSD_1 + BJ SSD_2 + BJ SSD_3}{3} \times 100\%$ | 2,542 | | |



E. PEMERIKSAAN BERAT SATUAN AGREGAT HALUS

Tabel 9. Hasil Pemeriksaan Berat Satuan, Pasir Gamalama, Kota Ternate

| URAIAN | SATUAN | BENDA UJI |
|--|--------------------|-----------|
| Berat bejana kosong (B1) | kg | 10,558 |
| Berat bejana kosong + pasir (B2) | kg | 19,165 |
| Volume bejana 15X30cm (v) | cm ³ | 5303,571 |
| Berat Satuan (Bsat) $= \frac{B2-B1}{v}$ | gr/cm ³ | 1,622 |

Tabel 10. Hasil Pemeriksaan Berat Satuan, Pasir Merapi, Kota Yogyakarta

| URAIAN | SATUAN | BENDA UJI |
|--|--------------------|-----------|
| Berat bejana kosong (B1) | kg | 10,315 |
| Berat bejana kosong + pasir (B2) | kg | 19,32167 |
| Volume bejana 15X30cm (v) | cm ³ | 5303,571 |
| Berat Satuan (Bsat) $= \frac{B2-B1}{v}$ | gr/cm ³ | 1,698 |

F. PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT HALUS

Tabel 11. Hasil Pemeriksaan Kadar Air, Pasir Gamalama, Kota Ternate

| URAIAN | SATUAN | BENDA UJI |
|--|--------|-----------|
| Berat cawan kosong (W1) | gram | 130,5 |
| Berat cawan kosong + pasir sebelum di oven (W2) | gram | 1130,5 |
| Berat cawan kosong + pasir setelah di oven (W3) | gram | 936,267 |
| Berat air (W4=W2-W3) | gram | 194,233 |
| Kadar air (KA= $\frac{W4}{W3-W1} \times 100\%$) | % | 24,622 % |



Tabel 12. Hasil Pemeriksaan Kadar Air, Pasir Merapi, Kota Yogyakarta

| URAIAN | SATUAN | BENDA UJI |
|--|--------|-----------|
| Berat cawan kosong (W1) | gram | 130,5 |
| Berat cawan kosong + pasir sebelum di oven (W2) | gram | 1130,5 |
| Berat cawan kosong + pasir setelah di oven (W3) | gram | 833,866 |
| Berat air (W4=W2-W3) | gram | 296,633 |
| Kadar air ($KA = \frac{W4}{W3 - W1} \times 100\%$) | % | 42,187 |



G. ANALISIS GRADASI BUTIRAN AGREGAT HALUS

Bahan : Pasir Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta

Asal : Letusan Gunung Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta

Jenis Pengujian : Gradasi Butiran Agregat Halus (Pasir)

Diperiksa : 25 Mei 2017

Tabel 13. Hasil Pengujian Analisis Saringan, Pasir Gamalama, Kota Ternate

| Lubang (mm) | Berat Tertahan (Gram) | Berat Tertahan (Gram) | Berat Tertahan (Gram) |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| No.4 | 0 | 0 | 0 |
| No.8 | 36,2 | 3,8 | 2,3 |
| No.16 | 20,3 | 81,2 | 76,1 |
| No.30 | 138,8 | 89,5 | 110 |
| No.50 | 322 | 329,2 | 335,6 |
| No.100 | 422,7 | 429,8 | 433,9 |
| Pan | 60 | 66,5 | 42,1 |
| Total | 1000 | 1000 | 1000 |
| Modulus Halus Butir = $\frac{\text{Berat Tertahan Kumulatif}}{\text{Berat Tertahan \%}}$ | | 2,773 | |



Tabel 14. Benda Uji 1

| UKURAN | BERAT TERTAHAN (GRAM) | BERAT TERTAHAN (%) | BERAT TERTAHAN KOMULATIF (%) | BERAT LOLOS KOMULATIF (%) |
|--------|-----------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| No.4 | 0 | 0,000 | 0,00 | 100,00 |
| No.8 | 36,2 | 3,620 | 3,62 | 96,38 |
| No.16 | 20,3 | 2,030 | 5,65 | 94,35 |
| No.30 | 138,8 | 13,880 | 19,53 | 80,47 |
| No.50 | 322 | 32,200 | 51,73 | 48,27 |
| No.100 | 422,7 | 42,270 | 94,00 | 6,00 |
| Pan | 60 | 6,000 | 100,00 | 0,00 |
| Total | 1000 | 100% | - | - |

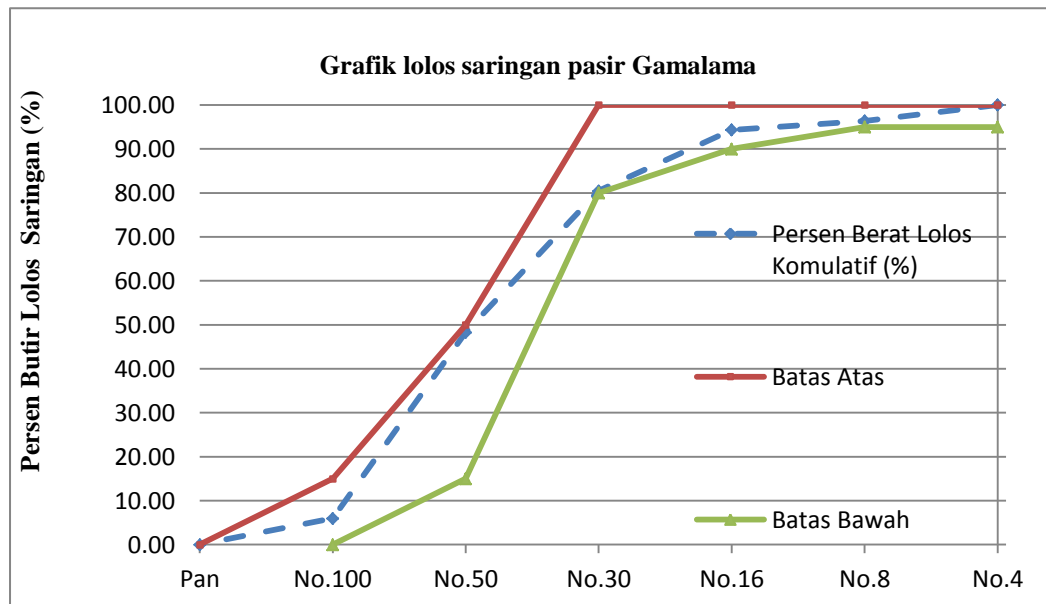
Tabel 15. Benda Uji 2

| UKURAN | BERAT TERTAHAN (GRAM) | BERAT TERTAHAN (%) | BERAT TERTAHAN KOMULATIF (%) | BERAT LOLOS KOMULATIF (%) |
|--------|-----------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| No.4 | 0 | 0,000 | 0,000 | 100,000 |
| No.8 | 3,8 | 0,380 | 0,380 | 99,620 |
| No.16 | 81,2 | 8,120 | 8,500 | 91,500 |
| No.30 | 89,5 | 8,950 | 17,450 | 82,550 |
| No.50 | 329,2 | 32,920 | 50,370 | 49,630 |
| No.100 | 429,8 | 42,980 | 93,350 | 6,650 |
| Pan | 66,5 | 6,650 | 100,000 | 0,000 |
| Total | 1000 | 100% | - | - |



Tabel 16. Benda Uji 3

| UKURAN | BERAT TERTAHAN (GRAM) | BERAT TERTAHAN (%) | BERAT TERTAHAN KOMULATIF (%) | BERAT LOLOS KOMULATIF (%) |
|--------|-----------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| No.4 | 0 | 0,000 | 0,000 | 100,000 |
| No.8 | 2,3 | 0,230 | 0,230 | 99,770 |
| No.16 | 76,1 | 7,610 | 7,840 | 92,160 |
| No.30 | 110 | 11,000 | 18,840 | 81,160 |
| No.50 | 335,6 | 33,560 | 52,400 | 47,600 |
| No.100 | 433,9 | 43,390 | 95,790 | 4,210 |
| Pan | 42,1 | 4,210 | 100,000 | 0,000 |
| Total | 1000 | 95,790 % | - | - |



Gambar 1. Grafik Gradasi Butiran Persen Lolos Agregat (%) dengan Menggunakan Pasir Gamalama, Kota Ternate



Tabel 17. Hasil Pengujian Analisis Saringan, Pasir Merapi, Kota Yogyakarta

| Lubang (mm) | Berat Tertahan (Gram) | Berat Tertahan (Gram) | Berat Tertahan (Gram) |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| No.4 | 0 | 0 | 0 |
| No.8 | 30,2 | 40,7 | 42,4 |
| No.16 | 159,6 | 164,5 | 165,7 |
| No.30 | 200 | 180,5 | 190,6 |
| No.50 | 250 | 230,7 | 230,6 |
| No.100 | 284,7 | 297,2 | 289,5 |
| Pan | 75,5 | 86,4 | 81,2 |
| Total | 1000 | 1000 | 1000 |
| Modulus Halus Butir = $\frac{\text{Berat Tertahan Kumulatif}}{\text{Berat Tertahan \%}}$ | | 3,272 | |

Tabel 18. Benda Uji 1

| UKURAN | BERAT TERTAHAN (GRAM) | BERAT TERTAHAN (%) | BERAT TERTAHAN KOMULATIF (%) | BERAT LOLOS KOMULATIF (%) |
|--------|-----------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| No.4 | 0 | 0,000 | 0,00 | 100,00 |
| No.8 | 30,2 | 3,020 | 3,02 | 96,98 |
| No.16 | 159,6 | 15,960 | 18,98 | 81,02 |
| No.30 | 200 | 20,000 | 38,98 | 61,02 |
| No.50 | 250 | 25,000 | 63,98 | 36,02 |
| No.100 | 284,7 | 28,470 | 92,45 | 7,55 |
| Pan | 75,5 | 7,550 | 100,00 | 0,00 |



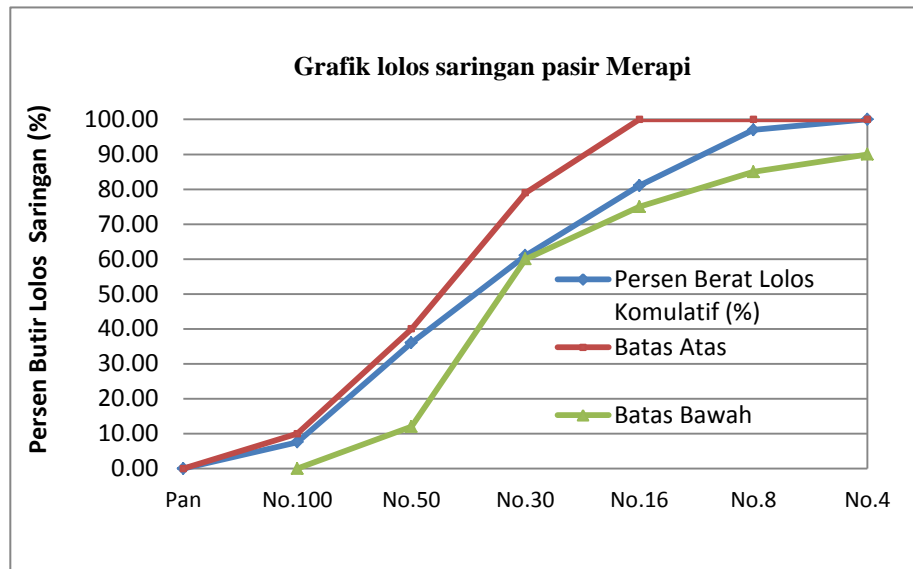
| | | | | |
|-------|------|------|---|---|
| Total | 1000 | 100% | - | - |
|-------|------|------|---|---|

Tabel 19. Benda Uji 2

| UKURAN | BERAT TERTAHAN (GRAM) | BERAT TERTAHAN (%) | BERAT TERTAHAN KOMULATIF (%) | BERAT LOLOS KOMULATIF (%) |
|--------|-----------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| No.4 | 0 | 0,000 | 0,000 | 100,000 |
| No.8 | 40,7 | 4,070 | 4,070 | 95,930 |
| No.16 | 164,5 | 16,450 | 20,520 | 79,480 |
| No.30 | 180,5 | 18,050 | 38,570 | 61,430 |
| No.50 | 230,7 | 23,070 | 61,640 | 38,360 |
| No.100 | 297,2 | 29,720 | 91,360 | 8,640 |
| Pan | 86,4 | 8,640 | 100,000 | 0,000 |
| Total | 1000 | 100% | - | - |

Tabel 16. Benda Uji 3

| UKURAN | BERAT TERTAHAN (GRAM) | BERAT TERTAHAN (%) | BERAT TERTAHAN KOMULATIF (%) | BERAT LOLOS KOMULATIF (%) |
|--------|-----------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| No.4 | 0 | 0,000 | 0,000 | 100,000 |
| No.8 | 42,4 | 4,240 | 4,240 | 95,760 |
| No.16 | 165,7 | 16,570 | 20,810 | 79,190 |
| No.30 | 190,6 | 19,060 | 39,870 | 60,130 |
| No.50 | 230,6 | 23,060 | 62,930 | 37,070 |
| No.100 | 289,5 | 28,950 | 91,880 | 8,120 |
| Pan | 81,2 | 8,120 | 100,000 | 0,000 |
| Total | 1000 | 91,880 % | - | - |



Gambar 2. Grafik Gradasi Butiran Persen Lolos Agregat (%) dengan Menggunakan Pasir Merapi, Kota Yogyakarta



H. PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN ABRASI *LOS ANGELES*

Bahan : Kerikil Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta
Asal : Letusan Gunung Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta
Jenis Pengujian : Keausan Agregat
Diperiksa : 18 Mei 2017

Tabel 17. Hasil Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi *Los Angeles*, Kerikil Gamalama, Kota Ternate

| URAIAN | SATUAN | BENDA UJI |
|---|--------|-----------|
| berat sebelum masuk mesin (B1) | kg | 5000 |
| berat setelah masuk mesin (B2) | kg | 1200,603 |
| Keausan I = $\frac{B1-B2}{B1} \times 100\%$ | % | 76 |

Tabel 18. Hasil Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi *Los Angeles*, Kerikil Merapi, Kota Yogyakarta

| URAIAN | SATUAN | BENDA UJI |
|---|--------|-----------|
| berat sebelum masuk mesin(B1) | kg | 5000 |
| berat setelah masuk mesin (B2) | kg | 2289,3 |
| Keausan I = $\frac{B1-B2}{B1} \times 100\%$ | % | 54,2 |



I. PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT KASAR

Bahan : Kerikil Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta

Asal : Letusan Gunung Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta

Jenis Pengujian : Kandungan Lumpur Agregat Kasar

Diperiksa : 18 Mei 2017

Tabel 19. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur, Kerikil Gamalama, Kota Ternate

| URAIAN | CONTOH 1 (Gram) | CONTOH 2 (Gram) | CONTOH 3 (Gram) |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Berat Kerikil Kering Tungku Sebelum dicuci (W_1) | 1000 | 1000 | 1000 |
| Berat Kerikil Kering Tungku Setelah dicuci + Nampan (W_2) | 1187 | 1187 | 1179 |
| Berat Nampan (W_3) | 187 | 187 | 179 |
| Berat Kerikil Kering Tungku Setelah dicuci (W_4) | 996,2 | 996,7 | 997,6 |
| ANALISIS HITUNGAN | | | |
| Kadar Butir Lolos Ayakan No.200 $\% \text{lolos} = \frac{w_1 - w_4}{w_1} \times 100\%$ | 0,380 % | 0,330 % | 0,240 % |
| RATA-RATA | | | |
| Kadar Butir Lolos Ayakan No.200 Rata-Rata $\% \text{lolos rata-rata} = \frac{\% \text{lolos 1} + \% \text{lolos 2} + \% \text{lolos 3}}{3} \times 100\%$ | 0,317 % | | |

Tabel 20. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur, Kerikil Merapi, Kota Yogyakarta

| URAIAN | CONTOH 1 (Gram) | CONTOH 2 (Gram) | CONTOH 3 (Gram) |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Berat Kerikil Kering Tungku Sebelum dicuci (W_1) | 2000 | 2000 | 2000 |
| Berat Kerikil Kering Tungku Setelah dicuci + Nampan (W_2) | 2187 | 2187 | 2179 |
| Berat Nampan (W_3) | 187 | 187 | 179 |



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi S-1 Teknik Sipil
Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi

Lampiran V

Jl. Lingkar Selatan, Taman Tirto, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55183
Telp. +62-274-387656 (Hunting), Fax. 0274-387646

| URAIAN | CONTOH 1 (Gram) | CONTOH 2 (Gram) | CONTOH 3 (Gram) |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Berat Kerikil Kering Tungku Setelah dicuci (W_4) | 1872 | 1774,9 | 1883,6 |
| ANALISIS HITUNGAN | | | |
| Kadar Butir Lolos Ayakan No.200 $\% \text{lolos} = \frac{w_1 - w_4}{w_1} \times 100\%$ | 6,400 % | 11,255 % | 5,820 % |
| RATA-RATA | | | |
| Kadar Butir Lolos Ayakan No.200 Rata-Rata $\% \text{lolos rata-rata} = \frac{\% \text{lolos 1} + \% \text{lolos 2} + \% \text{lolos 3}}{3} \times 100\%$ | 7,825 % | | |



J. PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT HALUS

Bahan : Pasir Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta
Asal : Letusan Gunung Gamalama, Kota Ternate dan Merapi, Kota Yogyakarta.

Jenis Pengujian : Kandungan Lumpur Agregat Halus

Diperiksa : 25 Mei 2017

Tabel 21. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur, Pasir Gamalama, Kota Ternate

| URAIAN | CONTOH 1 (Gram) | CONTOH 2 (Gram) | CONTOH 3 (Gram) |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Berat Pasir Kering Tungku Sebelum dicuci (W_1) | 1000 | 1000 | 1000 |
| Berat Pasir Kering Tungku Setelah dicuci + Nampan (W_2) | 1187 | 1187 | 1179 |
| Berat Nampan (W_3) | 187 | 187 | 179 |
| Berat Pasir Kering Tungku Setelah dicuci (W_4) | 973,8 | 968,8 | 974,7 |
| ANALISIS HITUNGAN | | | |
| Kadar Butir Lolos Ayakan No.200 $\% \text{lolos} = \frac{w_1 - w_4}{w_1} \times 100\%$ | 2,62 % | 3,12 % | 2,53 % |
| RATA-RATA | | | |
| Kadar Butir Lolos Ayakan No.200 Rata-Rata $\% \text{lolos rata-rata} = \frac{\% \text{lolos } 1 + \% \text{lolos } 2 + \% \text{lolos } 3}{3} \times 100\%$ | 2,76 % | | |

Tabel 22. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur, Pasir Merapi, Kota Yogyakarta

| URAIAN | CONTOH 1 (Gram) | CONTOH 2 (Gram) | CONTOH 3 (Gram) |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Berat Pasir Kering Tungku Sebelum dicuci (W_1) | 2000 | 2000 | 2000 |
| Berat Pasir Kering Tungku Setelah dicuci + Nampan (W_2) | 2187 | 2187 | 2179 |



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi S-1 Teknik Sipil
Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi

Lampiran VI

Jl. Lingkar Selatan, Taman Tirta, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55183
Telp. +62-274-387656 (Hunting), Fax. 0274-387646

| URAIAN | CONTOH 1 (Gram) | CONTOH 2 (Gram) | CONTOH 3 (Gram) |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Berat Nampan (W_3) | 187 | 187 | 179 |
| Berat Pasir Kering Tungku Setelah dicuci (W_4) | 1652,8 | 1596,2 | 1574 |
| ANALISIS HITUNGAN | | | |
| Kadar Butir Lolos Ayakan No.200 $\% \text{lolos} = \frac{w_1 - w_4}{w_1} \times 100\%$ | 17,36 % | 20,19 % | 21,30 % |
| RATA-RATA | | | |
| Kadar Butir Lolos Ayakan No.200 Rata-Rata $\% \text{lolos rata-rata} = \frac{\% \text{lolos 1} + \% \text{lolos 2} + \% \text{lolos 3}}{3} \times 100\%$ | 19,62 % | | |



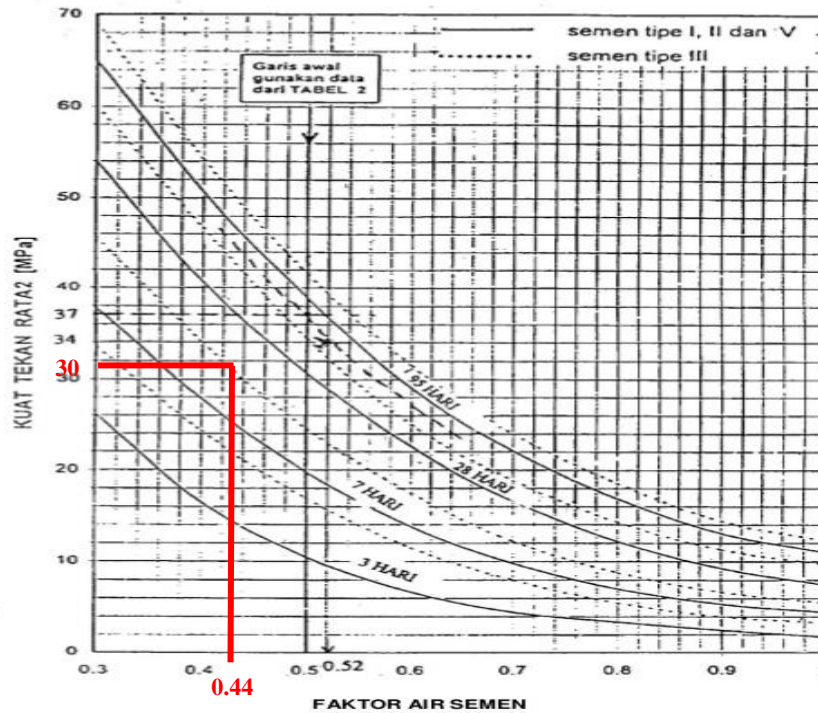
K. PERHITUNGAN *MIX DESIGN* UNTUK BETON NORMAL MENGUNAKAN AGREGAT KASAR GAMALAMA, KOTA TERNATE

Langkah-Langkah Perhitungan *Mix Design* Beton Normal Menggunakan Agregat Gamalama, Kota Ternate Sebagai Berikut :

1. Merencanakan Kuat Tekan (F_c') Beton
Digunakan $f_c' = 30$ MPa
2. Nilai Margin (M)
Digunakan $M = 12$ MPa
3. Kuat Tekan Rata-rata
 $F_{cr} = 30 + 12$
 $= 42$ MPa
4. Menggunakan Jenis Semen *Portland Type I*
5. Jenis Agregat Batu Pecah
6. Menggunakan Ukuran Max Agregat Sebesar = 40 mm
7. Menentukan Faktor Air Semen untuk Benda Uji Silinder 150 x 30 mm



SNI 03-2834-1993



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dengan Faktor Air Semen Didapat Nilai FAS Pada Gambar.2 yaitu Sebesar = 0.44

- 8. Digunakan Nilai *Slump* = 100 mm
- 9. Menentukan Kadar Air Bebas

Tabel 23. Perkiraan kadar air bebas (kg/m^3) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton

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

Sumber : Sni 03-2834-2000



Digunakan Kadar Air Bebas Sebesar = 205 kg/m^3

10. Menghitung Jumlah Semen yang Digunakan

$$W \text{ Semen} = \frac{\text{Kebutuhan Air}}{FAS} = \frac{185}{0,41} = 465,91 \text{ kg/m}^3$$

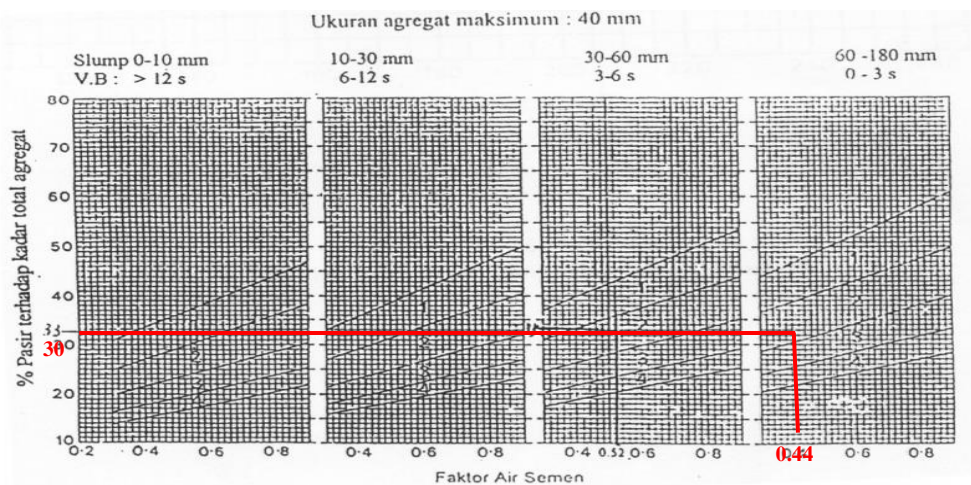
11. Dari Pengujian dilaboratorium didapat :

a. BJ Agregat Halus = 2.38

b. BJ Agregat Kasar = 2.92

12. Menggunakan Pasir Gamalama, Kota Ternate dengan Daerah Gradasi 4

13.



Gambar 4. Persen pasir terhadap kadar total agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 40 mm

Dari Gambar.2 didapat Persen Agregat Halus Sebesar = 30 %

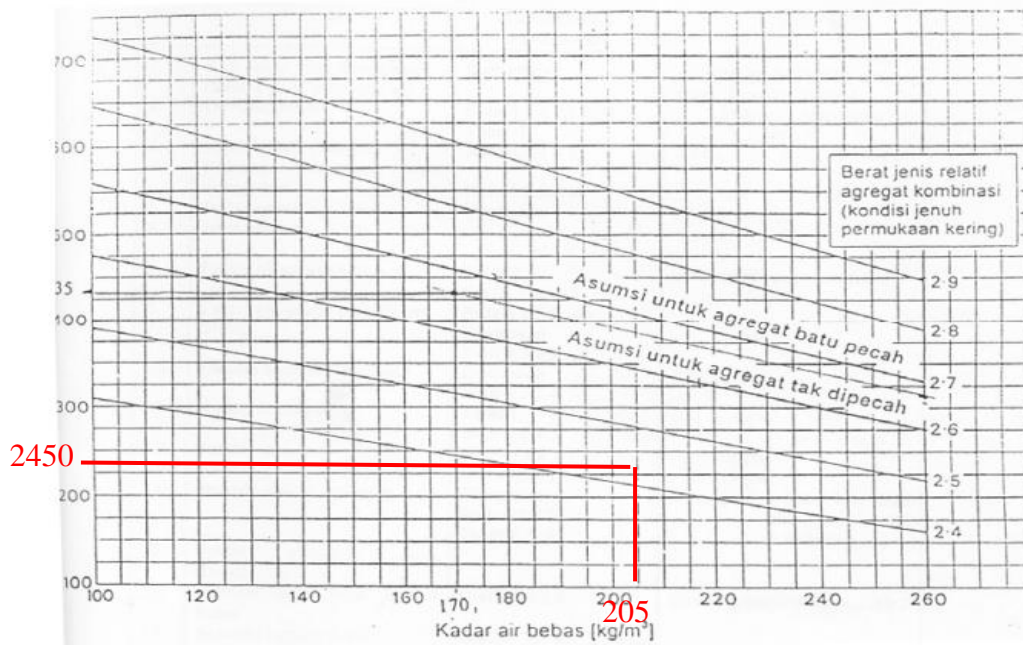
14. % Agregat Kasar = $100\% - \% \text{ Agregat Halus} = 100 - 30 = 70\%$

15. Menentukan Bj Campuran

$$\begin{aligned} B_j \text{ camp} &= \frac{P}{100} \times B_j \text{ Ag Halus} + \frac{K}{100} \times B_j \text{ Ag Kasar} \\ &= \frac{30}{100} \times 2,38 + \frac{70}{100} \times 2,92 = 2,76 \end{aligned}$$



16. Berat Beton 2450 kg/m³



Gambar 5. Grafik Perkiraan berat isi beton basah yang telah selesai didapatkan

17. Berat Agregat

$$\begin{aligned} W_{\text{agregat}} &= W_{\text{beton}} - W_{\text{semen}} - \text{Kadar Air Bebas} \\ &= 2450 - 465,91 - 205 \\ &= 1779,09 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

18. Berat Pasir

$$W_{\text{pasir}} = \frac{\%Ag \text{ Halus}}{100} \times W_{\text{ag}} = \frac{30}{100} \times 1779,09 = 533,73 \text{ kg/m}^3$$

19. Berat kerikil

$$W_{\text{kerikil}} = \frac{\%Ag \text{ Kasar}}{100} \times W_{\text{ag}} = \frac{70}{100} \times 1779,09 = 1245,36 \text{ kg/m}^3$$



Tabel 24. Hasil Perhitungan *Mix Design*

| No | Keterangan | Nilai | Satuan |
|----|-----------------|------------|-------------------|
| 1 | Fc' | 30,00 | mpa |
| 2 | m | 12,00 | mpa |
| 3 | Fcr | 42,00 | mpa |
| 4 | Jenis Semen | portland 1 | |
| 5 | Jenis Agr Kasar | batu pecah | |
| 6 | Ukuran Max Agr | 40,00 | mm |
| 7 | FAS | 0,44 | |
| 9 | Slump | 100,00 | mm |
| 10 | Kadar Air Bebas | 205,00 | kg/m ³ |
| 11 | W Semen | 465,91 | kg/m ³ |
| 12 | BJ Agr Halus | 2,38 | |
| 13 | BJ Agr Kasar | 2,92 | |
| 14 | Daerah Gradasi | 4,00 | |
| 15 | % Agr Halus | 30,00 | % |
| 16 | % Agr Kasar | 70,00 | % |
| 17 | BJ Campuran | 2,76 | |
| 18 | Berat Beton | 2450,00 | kg/m ³ |
| 19 | W Agregat | 1779,09 | kg/m ³ |
| 20 | W Pasir | 533,73 | kg/m ³ |
| 21 | W Kerikil | 1245,36 | kg/m ³ |



Tabel 25. Prakiraan Pembuatan Benda Uji Silinder, Agregat Gamalama, Kota Ternate.

| Volume benda uji | 3 benda uji | 1 m ³ benda uji | Satuan |
|------------------|-----------------------|----------------------------|-----------|
| | 0.0053 m ³ | 1 m ³ | |
| Air | 3,2617 | 205 | liter |
| Semen | 7,4129 | 465,9091 | kg |
| Kerikil | 8,4920 | 533,7273 | kg |
| Pasir | 19,8146 | 1245,3636 | kg |
| Total | 38,9813 | 2450 | kg |

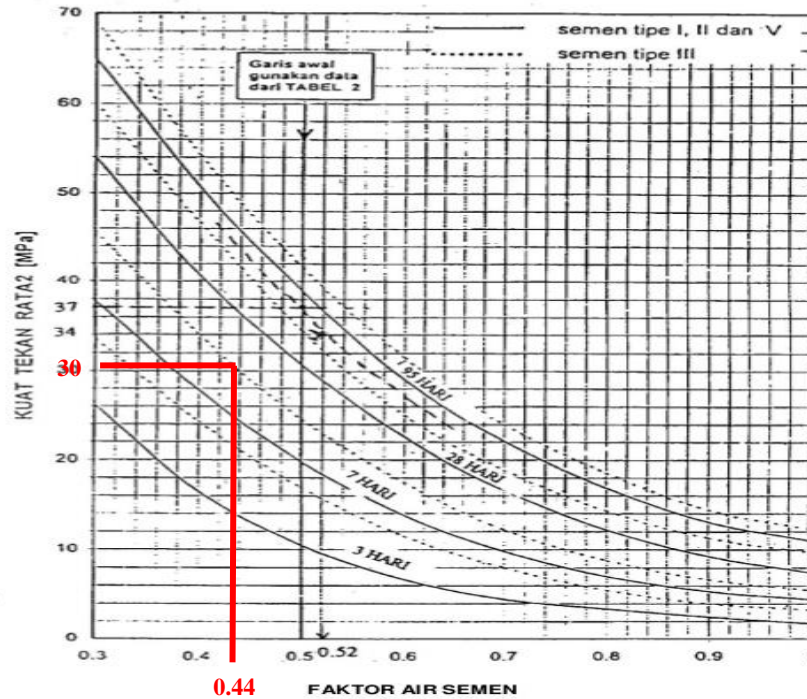
L. PERHITUNGAN *MIX DESIGN* UNTUK BETON NORMAL MENGGUNAKAN AGREGAT KASAR MERAPI, KOTA YOGYAKARTA

Langkah-Langkah Perhitungan *Mix Design* Beton Normal Menggunakan Agregat Merapi, Kota Yogyakarta Sebagai Berikut :

1. Merencanakan Kuat Tekan (F_c') Beton
Digunakan $F_c' = 30$ MPa
2. Nilai Margin (M)
Digunakan $M = 12$ MPa
3. Kuat Tekan Rata-rata
 $F_{cr} = 30 + 12$
 $= 42$ MPa
4. Menggunakan Jenis Semen *Portland Type I*
5. Jenis Agregat Batu Pecah
6. Menggunakan Ukuran Max Agregat Sebesar = 40 mm
7. Menentukan Faktor Air Semen untuk Benda Uji Silinder 150 x 30 mm



SNI 03-2834-1993



Gambar 6. Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dengan Faktor Air Semen Didapat Nilai *FAS* Pada Gambar.2 yaitu Sebesar = 0.44

- 8. Digunakan Nilai *Slump* = 100 mm
- 9. Menentukan Kadar Air Bebas

Tabel 26. Perkiraan kadar air bebas (kg/m^3) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton

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

Sumber : Sni 03-2834-2000



Digunakan Kadar Air Bebas Sebesar = 205 kg/m^3

10. Menghitung Jumlah Semen yang Digunakan

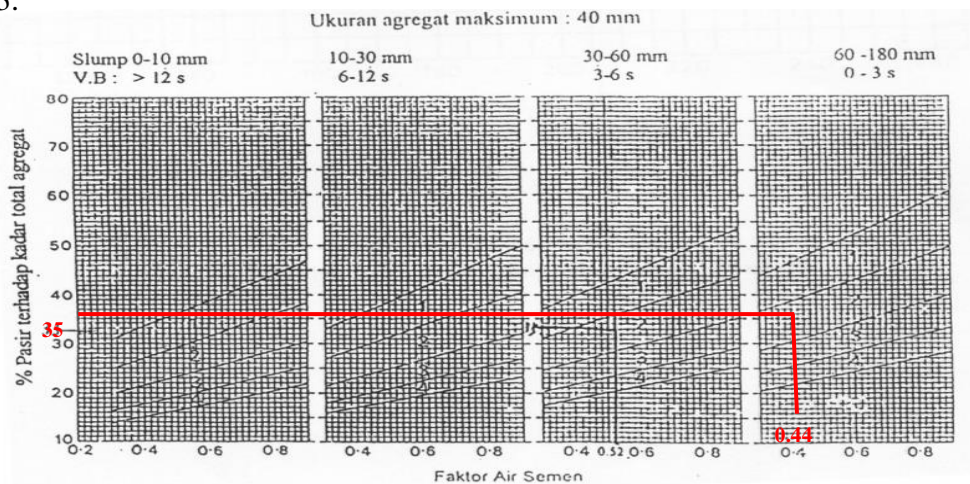
$$W \text{ Semen} = \frac{\text{Kebutuhan Air}}{FAS} = \frac{185}{0,41} = 465,91 \text{ kg/m}^3$$

11. Dari Pengujian dilaboratorium didapat :

- BJ Agregat Halus = 2.54
- BJ Agregat Kasar = 2.88

12. Menggunakan Pasir Gamalama, Kota Ternate dengan Daerah Gradasi 4

13.



Gambar 7. Persen pasir terhadap kadar total agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 40 mm

Dari Gambar.2 didapat Persen Agregat Halus Sebesar = 35 %

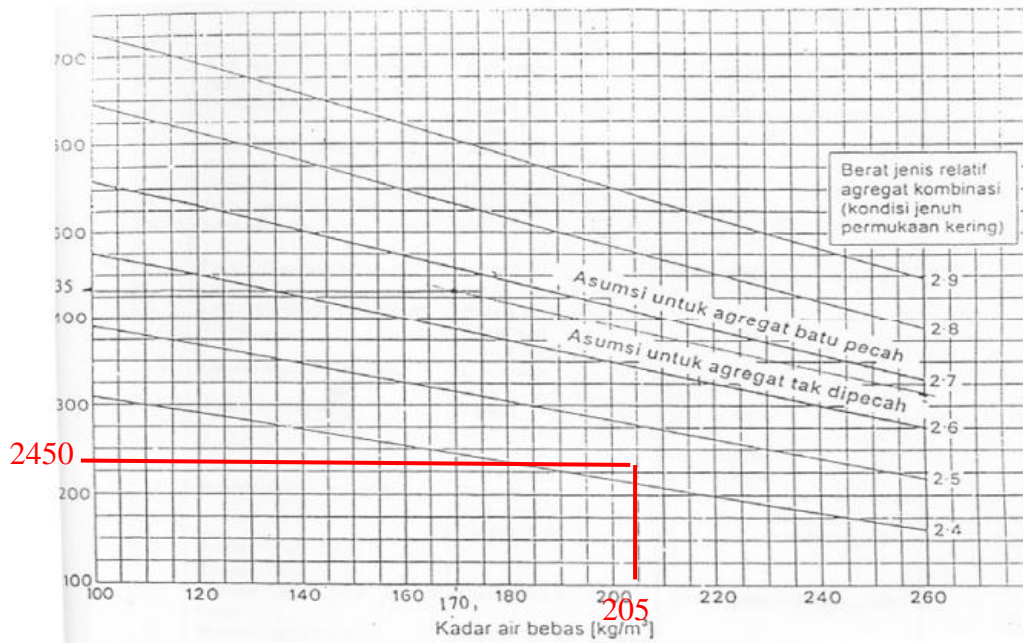
14. % Agregat Kasar = $100\% - \% \text{ Agregat Halus} = 100 - 35 = 65\%$

15. Menentukan Bj Campuran

$$\begin{aligned} B_j \text{ camp} &= \frac{P}{100} \times B_j \text{ Ag Halus} + \frac{K}{100} \times B_j \text{ Ag Kasar} \\ &= \frac{35}{100} \times 2,38 + \frac{65}{100} \times 2,88 = 2,76 \end{aligned}$$



16. Berat Beton 2450 kg/m³



Gambar 8. Grafik Perkiraan berat isi beton basah yang telah selesai didapatkan

17. Berat Agregat

$$\begin{aligned} W_{\text{agregat}} &= W_{\text{beton}} - W_{\text{semen}} - \text{Kadar Air Bebas} \\ &= 2450 - 465,91 - 205 \\ &= 1779,09 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

18. Berat Pasir

$$W_{\text{pasir}} = \frac{\%Ag \text{ Halus}}{100} \times W_{\text{ag}} = \frac{35}{100} \times 1779,09 = 622,68 \text{ kg/m}^3$$

19. Berat kerikil

$$W_{\text{kerikil}} = \frac{\%Ag \text{ Kasar}}{100} \times W_{\text{ag}} = \frac{65}{100} \times 1779,09 = 1156,41 \text{ kg/m}^3$$



Tabel 27. Hasil Perhitungan *Mix Design*

| No | Keterangan | Nilai | Satuan |
|----|-----------------|------------|-------------------|
| 1 | Fc' | 30,00 | mpa |
| 2 | m | 12,00 | mpa |
| 3 | Fcr | 42,00 | mpa |
| 4 | Jenis Semen | portland 1 | |
| 5 | Jenis Agr Kasar | batu pecah | |
| 6 | Ukuran Max Agr | 40,00 | mm |
| 7 | FAS | 0,44 | |
| 9 | Slump | 100,00 | mm |
| 10 | Kadar Air Bebas | 205,00 | kg/m ³ |
| 11 | W Semen | 465,91 | kg/m ³ |
| 12 | BJ Agr Halus | 2,54 | |
| 13 | BJ Agr Kasar | 2,88 | |
| 14 | Daerah Gradasi | 3,00 | |
| 15 | % Agr Halus | 35,00 | % |
| 16 | % Agr Kasar | 65,00 | % |
| 17 | BJ Campuran | 2,76 | |
| 18 | Berat Beton | 2450,00 | kg/m ³ |
| 19 | W Agregat | 1779,09 | kg/m ³ |
| 20 | W Pasir | 622,68 | kg/m ³ |
| 21 | W Kerikil | 1156,41 | kg/m ³ |



Tabel 28. Prakiraan Pembuatan Benda Uji Silinder

| Volume benda uji | 3 benda uji | 1 m ³ benda uji | Satuan |
|------------------|-----------------------|----------------------------|-----------|
| | 0.0053 m ³ | 1 m ³ | |
| Air | 3,26 | 205 | liter |
| Semen | 7,41 | 465,91 | kg |
| Kerikil | 9,91 | 622,68 | kg |
| Pasir | 18,40 | 1156,41 | kg |
| Total | 38,98 | 2450 | kg |

M. ALAT DAN BAHAN



Gambar 9. Cawan



Gambar 10. Besi penumbuk, penggaris, dan cetok



Gambar 11. Kaliper



Gambar 12. Timbangan untuk berat dalam air



Gambar 13. Oven



Gambar 14. Nampan



Gambar 21. Kuas, Oli, dan Ember



Gambar 22. Mesin *Los Angeles*



Gambar 21. *Concrete Mixer*



Gambar 22. Mesin uji tekan beton *Merk HungTa*



Gambar 23. Semen *Holcim*



Gambar 24. Kerikil



Gambar 25. Pasir

P. PROSES PEMBUATAN BENDA UJI DAN PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON



Gambar 26. Proses pencampuran agregat



Gambar 27. Proses Pengujian *Slump*



Gambar 28. Proses pembuatan benda uji tekanke dalam cetakan



Gambar 29. Proses pengujian kuat beton