



LABORATORIUM MATERIAL PERKERASAN JALAN

FTSP—JURUSAN TEKNIK SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

Jl P H H Mustapa 23 Bandung 40124 Telp (022) 7272215 Fax (022) 7202892

BAB I

ASPAL/BITUMEN





PENGUJIAN PENETRASI ASPAL PADAT (SNI-06-2456-1991)

Tujuan

Untuk menentukan penetrasi bitumen keras atau lembek (solid atau semi solid) dengan memasukkan jarum penetrasi dengan satuan 0.1 mm, beban dan waktu tertentu dalam bitumen pada suhu 25°C.

Formulir Pengujian Penetrasi

SK SNI 21-1990-1

| | | |
|------------------|-------------|-----------------------|
| Prt No. | : | Nama Penguji : |
| Contoh dari | : | 1. Randy Apriyandi |
| Jenis contoh | : | 2. Ratih D. Shima |
| Diterima tanggal | :12-02-2014 | 3. Domingos Savio |
| Selesai tanggal | :12-02-2014 | 4. Muhammad Faid A. R |

| Penetrasi pada suhu 25° C,100 gr, 5 detik | I | II |
|---|------|----|
| Pengamatan 1 | 61 | 59 |
| Pengamatan 2 | 60 | 66 |
| Pengamatan 3 | 53 | 60 |
| Pengamatan 4 | 53 | 62 |
| Pengamatan 5 | 61 | 58 |
| Rata-Rata | 61.4 | 61 |

Kesimpulan :

Dari hasil pengujian penetrasi didapat rata-rata 61.2 dan telah memenuhi persyaratan pen 60/70, untuk itu, aspal dapat digunakan dalam perkerasan jalan.



**PENGUJIAN TITIK LEMBOK ASPAL PADAT
(SK-SNI M 20-1990-1)**

Tujuan

Untuk menentukan angka titik lembek aspal yang berkisar 30°C sampai 175°C dengan menggunakan cincin dan bola (*ring and ball*).

Formulir Pengujian Titik Lembek

SK SNI 21-1990-1

Prt No. : Nama Penguji :
Contoh dari : 1. Randy Apriyandi
Jenis contoh : 2. Ratih D. Shima
Diterima tanggal : 05-02-2014 3. Domingos Savio
Selesai tanggal : 05-02-2014 4. Muhammad Faid A. R

| No | Suhu yang diamati | | Waktu (detik) | | Titik Lembek °C | |
|----|-------------------|----|---------------|-------|-----------------|----|
| | °C | °C | I | II | I | II |
| 1 | 5 | | | | | |
| 2 | 10 | | | | | |
| 3 | 15 | | | | | |
| 4 | 20 | | | | | |
| 5 | 25 | | 0 | | | |
| 6 | 30 | | 01:30 | | | |
| 7 | 35 | | 02:48 | | | |
| 8 | 40 | | 04:05 | | | |
| 9 | 45 | | 05:20 | | | |
| 10 | 50 | | 06:44 | 06:49 | 50 | 51 |
| 11 | 55 | | | | | |

Kesimpulan :

Menurut spesifikasi teknis 2010, hasil pengujian yang didapat 50 °C pada benda uji 1, dan 51 °C pada benda uji 2, telah memenuhi syarat dengan ketentuan selisih keduanya ± 1 °C dan ketentuan untuk titik lembek aspal pen 60/70 min. 48, sehingga, aspal ini dapat digunakan di lapangan.



PENGUJIAN TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR
(SK SNI 20-1990-F)

Tujuan

Untuk mengetahui suhu dimana aspal menyala dan terbakar, demi keselamatan kerja

Formulir Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar

SK SNI M 20 – 1990-F

Prt No. : Nama Penguji :
Contoh dari : 1. Randy Apriyandi
Jenis contoh : 2. Ratih D. Shima
Diterima tanggal : 05-02-2014 3. Domingos Savio
Selesai tanggal : 05-02-2014 4. Muhammad Faid A. R

| °C di bawah titik nyala | Waktu | °C | Titik Nyala | Titik Bakar |
|-------------------------|-------|----|-------------|-------------|
| 56 | | | | |
| 51 | | | | |
| 46 | | | | |
| 41 | | | | |
| 36 | | | | |
| 31 | | | | |
| 26 | | | | |
| 21 | | | | |
| 16 | | | | |
| 11 | | | | |
| 6 | | | | |
| 1 | | | | |

Analisa dan Kesimpulan :

Dari uji coba (Demo) Titik nyala didapat 339.5°C dan titik bakar 341°C sehingga memenuhi syarat SK SNI 06-2433-1991 dimana titik nyala $\geq 232^{\circ}\text{C}$.



**PENGUJIAN DAKTILITAS
(SK SNI M 18-1990-F)**

Tujuan

Untuk mengetahui sifat kohesi dan plastisitas suatu aspal

Formulir Pengujian Daktalitas

SK SNI M 20 – 1990-F

| | | |
|------------------|--------------|-----------------------|
| Prt No. | : | Nama Penguji : |
| Contoh dari | : | 1. Randy Apriyandi |
| Jenis contoh | : | 2. Ratih D. Shima |
| Diterima tanggal | : 05-02-2014 | 3. Domingos Savio |
| Selesai tanggal | : 05-02-2014 | 4. Muhammad Faid A. R |

| Daktalitas pada 25 °C 5 cm per menit | Pembacaan pengukur pada alat |
|--------------------------------------|------------------------------|
| Pengamatan I | 114.5 cm |
| II | 114.5 cm |
| Rata-rata | 114.5 cm |

Kesimpulan dan Analisa:

Dari demo uji daktalitas diketahui bahwa aspal mulai putus pada jarak 114.5 cm, hal itu menandakan aspal mempunyai daya elastisitas sekitar 114.5 cm, sehingga aspal tersebut dapat digunakan karena memenuhi ketentuan menurut SNI 06-2432-1991 yaitu daktalitas pada suhu 25° harus lebih besar atau sama dengan 100 cm.



PENGUJIAN VISKOSITAS (AASHTO T 72-90)

Tujuan

Untuk menentukan kekentalan dengan metode empiris dari saybolt dari aspal.

Formulir Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar

SK SNI 21-1990-1

| | | |
|------------------|--------------|-----------------------|
| Prt No. | : | Nama Penguji : |
| Contoh dari | : | 1. Randy Apriyandi |
| Jenis contoh | : | 2. Ratih D. Shima |
| Diterima tanggal | : 05-02-2014 | 3. Domingos Savio |
| Selesai tanggal | : 05-02-2014 | 4. Muhammad Faid A. R |

| Viskositas s.F 60 °C | CONTOH | |
|----------------------|---------------|--------|
| | Waktu detik | CSt |
| Pengamatan I | 22.69 (Furol) | 40.58 |
| Pengamatan II | 22 (Furol) | 38.81 |
| Rata-Rata | 22.345 | 39.664 |

Kesimpulan :

Dari hasil pengujian viskositas didapat untuk saybolt furol = 39.664 CSt.



PENGUJIAN BERAT JENIS ASPAL CAIR (AASHTO T 227-89)

Tujuan

Untuk mengetahui berapakah berat jenis aspal cair untuk keperluan beban atatu pengangkutan

Formulir Pengujian Berat Jenis Aspal Cair

AASHTO T 227-89

Prt No. : Nama Penguji :
Contoh dari : 1. Randy Apriyandi
Jenis contoh : 2. Ratih D. Shima
Diterima tanggal : 05-02-2014 3. Domingos Savio
Selesai tanggal : 05-02-2014 4. Muhammad Faid A. R

| Berat jenis aspal cair pada 25 °C | Pengamatan pada Aerometer |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Pengamatan I | 0.928 |
| Pengamatan II | 0.926 |
| Pengamatan III | 0.926 |
| Rata-rata | 0.927 |

Kesimpulan :

Dari uji coba berat jenis aspal cair, diperoleh rata-ratanya adalah 0.927



PENGUJIAN BERAT JENIS ASPAL PADAT (AASHTO T 228-90)

Tujuan

Untuk mengetahui berat jenis aspal padat untuk keperluan pembebanan atau pengangkutan.

Formulir Pengujian Berat Jenis Aspal Padat

AASHTO T 228-90

Prt No. : Nama Penguji :
Contoh dari : 1. Randy Apriyandi
Jenis contoh : 2. Ratih D. Shima
Diterima tanggal : 12-02-2014 3. Domingos Savio
Selesai tanggal : 12-02-2014 4. Muhammad Faid A. R

| | I | II |
|----------------------------------|----------|-----------|
| Berat piknometer kosong + contoh | 67.6 | 55.8 |
| Berat piknometer kosong | 45.2 | 36 |
| 1. Berat contoh | 22.4 | 19.8 |
| Berat piknometer + air | 148 | 136 |
| Berat piknometer | 45.2 | 36 |
| 2. Berat air | 102.8 | 100 |
| Berat piknometer + contoh + air | 149 | 136.9 |
| Berat piknometer + contoh | 67.6 | 55.8 |
| 3. Isi air | 81.4 | 81.1 |
| Isi contoh = (2-3) | 21.4 | 18.9 |

$$\text{Berat jenis I} = \frac{\text{Berat Contoh}}{\text{Isi contoh}} = 1.046$$

$$\text{Berat jenis II} = \frac{\text{Berat Contoh}}{\text{Isi contoh}} = 1.047$$

Kesimpulan :

Didapat berat jenis aspal padat dari benda uji pertama yaitu 1.046 dan berat jenis dari benda uji kedua yakni 1.047, sehingga rata-ratanya 1.0465. Maka aspal tersebut memenuhi ketentuan menurut SNI 06-2441-1991 yaitu berat jenis aspal padat harus lebih besar atau sama dengan 1,00.



LABORATORIUM MATERIAL PERKERASAN JALAN

FTSP—JURUSAN TEKNIK SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

Jl P H H Mustapa 23 Bandung 40124 Telp (022) 7272215 Fax (022) 7202892

BAB II

AGREGAT





PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN
AGREGAT KASAR, SEDANG, DAN HALUS
(SK SNI M-08-1989-F)

Tujuan

Tujuan pengujian ini adalah untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butirannya baik agregat halus maupun agregat kasar. Distribusi yang diperoleh dapat ditunjukkan dalam tabel atau grafik.

Formulir Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar
AASHTO T 27-88

| | | |
|------------------|--------------|---------------------|
| Prt No. | : | Nama Penguji : |
| Contoh dari | : | 1. Randy Apriyandi |
| Jenis contoh | : | 2. Ratih D. Shima |
| Diterima tanggal | : 19-02-2014 | 3. Domingos Savio |
| Selesai tanggal | : 19-02-2014 | 4. Muhammad Faid A. |

| Ukuran saringan | Berat Tertahan | Jumlah berat Tertahan | Jumlah Persen | |
|-----------------|----------------|-----------------------|---------------|--------|
| | | | Tertahan | Lewat |
| 75 mm/3" | | | | |
| 63 mm/2,5" | | | | |
| 50 mm/2" | | | | |
| 37,5 mm/1,5" | | | | |
| 25 mm/1" | | | | |
| 19 mm/ 3/4" | 0 | 0 | 0,00 | 100,00 |
| 12,5 mm/ 1/2" | 1696 | 1696 | 71,46 | 28,54 |
| 9,5 mm/3/8" | 506 | 2202 | 92,78 | 7,22 |
| 4,75 mm/ no.4 | 73 | 2275 | 95,85 | 4,15 |
| 2,36 mm/no.8 | 84 | 2359 | 99,39 | 0,61 |
| 1,18 mm/N0.16 | 8,4 | 2367,4 | 99,75 | 0,25 |
| 0,6 mm/No. 30 | 1,5 | 2368,9 | 99,81 | 0,19 |
| 0,3 mm/ No.50 | 0,7 | 2369,6 | 99,84 | 0,16 |
| 0,15 mm/ No.100 | 1,1 | 2370,7 | 99,89 | 0,11 |
| 0,075 mm/No.200 | 1,2 | 2371,9 | 99,94 | 0,06 |
| pan/Filler | 1,5 | 2373,4 | 100,00 | 0,00 |
| Total | 2373,4 | 2373,4 | | 100,00 |



Formulir Pengujian Analisis Saringan Agregat Sedang

AASHTO T 27-88

| | | |
|------------------|--------------|---------------------|
| Prt No. | : | Nama Penguji : |
| Contoh dari | : | 1. Randy Apriyandi |
| Jenis contoh | : | 2. Ratih D. Shima |
| Diterima tanggal | : 19-02-2014 | 3. Domingos Savio |
| Selesai tanggal | : 19-02-2014 | 4. Muhammad Faid A. |

| Ukuran saringan | Berat Tertahan | Jumlah berat Tertahan | Jumlah Persen | |
|-----------------|----------------|-----------------------|---------------|--------|
| | | | Tertahan | Lewat |
| 75 mm/3" | | | | |
| 63 mm/2,5" | | | | |
| 50 mm/2" | | | | |
| 37,5 mm/1,5" | | | | |
| 25 mm/1" | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 19 mm/ 3/4" | 0 | 0 | 0,00 | 100,00 |
| 12,5 mm/ 1/2" | 112 | 112 | 7,04 | 92,96 |
| 9,5 mm/3/8" | 262 | 374 | 23,52 | 76,48 |
| 4,75 mm/ no.4 | 557 | 931 | 58,55 | 41,45 |
| 2,36 mm/no.8 | 482 | 1413 | 88,87 | 11,13 |
| 1,18 mm/N0.16 | 95 | 1508 | 94,84 | 5,16 |
| 0,6 mm/No. 30 | 29 | 1537 | 96,67 | 3,33 |
| 0,3 mm/ No.50 | 11 | 1548 | 97,36 | 2,64 |
| 0,15 mm/ No.100 | 11 | 1559 | 98,05 | 1,95 |
| 0,075 mm/No.200 | 11 | 1570 | 98,74 | 1,26 |
| pan/Filler | 20 | 1590 | 100,00 | 0,00 |
| Total | 1590 | 1590 | | |



Formulir Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

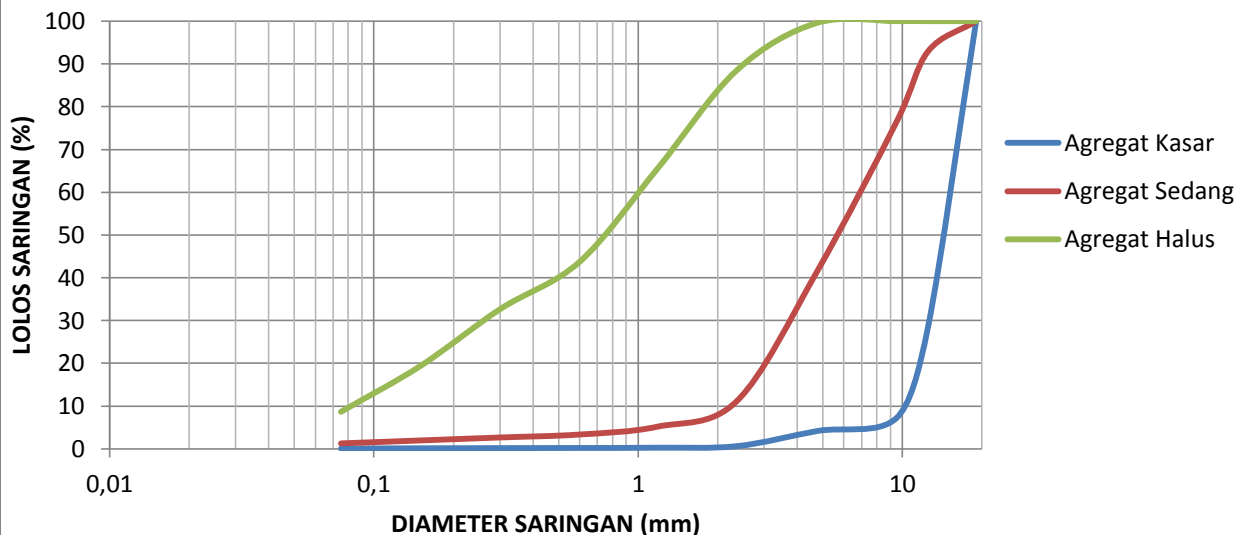
AASHTO T 27-88

Prt No. : Nama Penguji :
Contoh dari : 1. Randy Apriyandi
Jenis contoh : 2. Ratih D. Shima
Diterima tanggal : 19-02-2014 3. Domingos Savio
Selesai tanggal : 19-02-2014 4. Muhammad Faid A.

| Ukuran saringan | Berat Tertahan | Jumlah berat Tertahan | Jumlah Persen | |
|-----------------|----------------|-----------------------|---------------|--------|
| | | | Tertahan | Lewat |
| 75 mm/3" | | | | |
| 63 mm/2,5" | | | | |
| 50 mm/2" | | | | |
| 37,5 mm/1,5" | | | | |
| 25 mm/1" | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 19 mm/ 3/4" | 0 | 0 | 0,00 | 100,00 |
| 12,5 mm/ 1/2" | 0 | 0 | 0,00 | 100 |
| 9,5 mm/3/8" | 0 | 0 | 0,00 | 100 |
| 4,75 mm/ no.4 | 4,4 | 4,4 | 0,40 | 99,60 |
| 2,36 mm/no.8 | 122,6 | 127 | 11,49 | 88,51 |
| 1,18 mm/N0.16 | 255,1 | 382,1 | 34,58 | 65,42 |
| 0,6 mm/No. 30 | 239,8 | 621,9 | 56,28 | 43,72 |
| 0,3 mm/ No.50 | 122,4 | 744,3 | 67,36 | 32,64 |
| 0,15 mm/ No.100 | 146,6 | 890,9 | 80,62 | 19,38 |
| 0,075 mm/No.200 | 118,6 | 1009,5 | 91,36 | 8,64 |
| pan/Filler | 95,5 | 1105 | 100,00 | 0,00 |
| Total | | 1105 | 0,00 | 100,00 |



GRAFIK ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR, SEDANG, DAN HALUS



kesimpulan:

Berdasarkan data tersebut, maka kami mengambil spesifikasi standar untuk pembuatan Laston (AC) untuk WC-Halus. Kami melakukan tiga metode untuk menentukan proporsi agregat agar nantinya dapat digunakan pada saat pencampuran, yakni Metode Grafik, Metode Coba-coba, dan Metoda Analitis. Namun, yang akan kami tampilkan di halaman berikut ini adalah metode coba-coba dengan tiga kali iterasi. Untuk metoda yang lainnya, dapat dilihat di lampiran.

| Gradasi rencana | Iterasi 1 | | | | Iterasi 2 | | | | Iterasi 3 | | | |
|-----------------|-----------|-------|-------|-------|-----------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| | FK | FS | FH | Total | FK | FS | FH | Total | FK | FS | FH | Total |
| | 0,05 | 0,454 | 0,496 | | 0,05 | 0,452 | 0,498 | | 0,04 | 0,466 | 0,494 | |
| 100 | 5 | 45,4 | 49,60 | 100 | 5,000 | 45,200 | 49,800 | 100,00 | 4,000 | 46,600 | 49,400 | 100,00 |
| 95 | 1,427 | 42,20 | 49,60 | 93,23 | 1,427 | 42,018 | 49,800 | 93,24 | 1,142 | 43,319 | 49,400 | 93,86 |
| 81 | 0,361 | 34,72 | 49,60 | 84,68 | 0,361 | 34,569 | 49,800 | 84,73 | 0,289 | 35,640 | 49,400 | 85,33 |
| 61,5 | 0,208 | 18,82 | 49,40 | 68,43 | 0,208 | 18,735 | 49,601 | 68,54 | 0,166 | 19,316 | 49,202 | 68,68 |
| 46,05 | 0,031 | 5,05 | 43,90 | 48,98 | 0,031 | 5,031 | 44,073 | 49,13 | 0,024 | 5,187 | 43,719 | 48,93 |
| 35,8 | 0,013 | 2,34 | 32,44 | 34,80 | 0,013 | 2,332 | 32,574 | 34,92 | 0,010 | 2,405 | 32,313 | 34,73 |
| 26,55 | 0,010 | 1,51 | 21,67 | 23,19 | 0,010 | 1,505 | 21,758 | 23,27 | 0,008 | 1,552 | 21,583 | 23,14 |
| 18,75 | 0,008 | 1,20 | 16,17 | 17,38 | 0,008 | 1,193 | 16,240 | 17,44 | 0,006 | 1,230 | 16,109 | 17,35 |
| 12 | 0,006 | 0,89 | 9,59 | 10,48 | 0,006 | 0,881 | 9,631 | 10,52 | 0,004 | 0,909 | 9,554 | 10,47 |
| 7 | 0,003 | 0,57 | 4,27 | 4,84 | 0,003 | 0,570 | 4,283 | 4,86 | 0,002 | 0,587 | 4,248 | 4,84 |



Pada tabel tersebut, kami mewarnai kolom dengan warna kuning untuk menunjukkan proporsi agregat mana yang kami gunakan untuk pencampuran pada Bab Pembuatan Beton Aspal pada perhitungan KAA.



LABORATORIUM MATERIAL PERKERASAN JALAN

FTSP—JURUSAN TEKNIK SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

Jl P H H Mustapa 23 Bandung 40124 Telp (022) 7272215 Fax (022) 7202892

BAB III

BETON ASPAL





METODE PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL DENGAN ALAT MARSHALL

(SNI – 06-2489-1991)
(AASHTO T 245 – 90)
(ASTM D 1559 – 76)

Tujuan

Pengujian ini bertujuan mengukur kelelahan plastis (flow) dan ketahanan (stabilitas) dari benda uji berbentuk silinder terhadap pembebanan lateral permukaan silinder dengan mempergunakan alat Marshall.

Formulir Pengujian Campuran Marshall (Hotmix Kelas Berat)

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|--------------|------------|--------------------------|--|--|--|---|--|---|
| % Agregat | % Aspal | Berat Wadah (gram) | Berat wadah + Agregat dingin (gram) | Berat Wadah + Agregat Panas 170°C (gram) | Berat Agregat Panas (D-B) (gram) | Berat Aspal $\left(\frac{P_{\text{Panas}}}{100-A} \right) \times E$ (gram) | Berat Wadah + Agregat Panas + Aspal (D + F) (gram) | Kadar Air Agregat (C - D) (gram) |
| 94 | 6 | 269,5 | 1303,3 | 1265,2 | 995,7 | 63,555 | 1328,755 | 38,1 |



Formulir Perhitungan Hasil Pengujian Marshall

| Tanggal : 16 April 2014 | | | | | Agregat : | | | | | Aspal : Pertamina | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|-------------|------------------|----------------|-----------|---------|
| Jenis Campuran : | | | | | Berat jenis bulk (Gsb) : 2,450 | | | | | Penetrasi : 61,2 | | | | | | | | | |
| | | | | | Berat jenis apparent : 2,500 | | | | | Berat Jenis (T) : 1,036 | | | | | | | | | |
| No. Benda uji | Kadar Aspal | | Berat Jenis | | Berat (gram) | | | | Berat jenis bulk (Gmb) | % Volume | | % Pori | | | Stabilitas | | | Flow (mm) | MQ |
| | % Berat thdp total agregat | % Berat thdp total campura | Gmm | Gse | Di udara (gram) | Dalam air (gram) | Kering permukaan (ssd) (gram) | Volume bulk (cm³) | | Aspal terhadap campuran | Agregat efektif thdp campuran | VMA | VIM | VFA | Bacaan dial | Justifikasi (kg) | Koreksi Volume | | |
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N | P | Q | R | S | U | V |
| 1 | 6.383 | 6 | 2.285 | 2.475 | 1050.7 | 577 | 1082.300 | 505.300 | 1.821 | 10.440 | 69.160 | 30.134 | 20.294 | 32.655 | 1184 | 1456.320 | 1492.728 | 5.9 | 253.005 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan:

$$1. A = \frac{B}{100-B} \times 100$$

2. C = Didapat dari pengujian

$$3. D = \frac{100-B}{\frac{100}{C}-B/T}$$

$$4. H = G-F$$

$$5. J = \frac{E}{H}$$

$$6. K = \frac{BJ}{T}$$

$$7. L = \frac{J(100-B)}{D}$$

$$8. M = 100 - \frac{J(100-B)}{G_{sb}}$$

$$9. N = \frac{100(C-J)}{C}$$

$$10. P = \frac{100(M-N)}{M}$$

11. Q dan U hasil pengujian Marshall

12. R = Q x kalibrasi(1,22)

13. S = R x faktor koreksi



Analisa dan kesimpulan :

Berdasarkan Modifikasi Marshall (RSNI M-13-2004), diketahui bahwa VIM harus dalam jenjang 3.5 – 5.5 %, VMA min. 15%, dan VFA min. 65%, karena stabilitasnya yang diharapkan tinggi. Sedangkan hasil yang telah kita lihat pada tabel Perhitungan Hasil Pengujian Marshall, nilai VIM dan VFA tidak memenuhi acuan/spesifikasi. Kemungkinan besar, telah terjadi kesalahan saat menghitung atau menimbang, atau bisa jadi saat mendesain proporsi campuran.