DAFTAR PUSTAKA

1. Cox B.J ,1982, "Hot-mix Asphalt Pavement for Tropcal Countries", Bina Marga, Jakarta.
2. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga, 1983, "Petunjuk penggunaan Lapis Tipis Aspal Beton No.12/PT/B/1983", Jakarta.
3. Fred J. Benson, 1968, "Effect of Aggregate Size, Shape and Surface Texture on The Proporties of Bituminious Mixes", A Literature Survey, Texas A & M University.
4. Laboratorium Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil FT.UII, "Petunjuk Praktikum Jalan Raya", Yogyakarta.
5. Sudarsono, D.U, 1984, "Teori Gradasi dan Pengetrapan-nya", Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit PU, Jakarta.
6. Silvia Sukirman, 1992, "Perkerasan Lentur Jalan Raya", Penerbit Nova, Bandung.
7. The Asphalt Institute, "Asphalt Technology and Construction Practises, Instructor's Guide, ES-1, Second Edition, 1983, Maryland, USA.
8. The Asphalt Institute," Principles of Contruction of Hot-mix Asphalt Pavement", MS - 22, January 1983, Maryland, USA.
9. W . Heukelom and P.W.O. WIJGA, "Bitumen Testing", Desember 1973, Amsterdam.

LAMPIRAN

LABORATORIUM JALAN RAYA

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik UII

Yogyakarta

==========

PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT

DENGAN MESIN LOS ANGELES

Gradasi pemeriksaan saringan		Berat batu pecah (gram)	
Lewat	tertahan	sebelum	sesudah
76,2 mm (3") 63,5 mm (2,5") 50,8 mm (2") 37,5 mm (1,5") 25,4 mm (1") 19,0 mm (3/4") 12,5 mm (1/2") 9,5 mm (3/8") 6,3 mm (1/4") 4,75 mm (#4)	63,5 mm (2,5") 50,8 mm (2") 37,5 mm (1,5") 25,4 mm (1") 19,0 mm (3/4") 12,5 mm (1/2") 9,5 mm (3/8") 6,3 mm (1/4") 4,75 mm (#4) 2,36 mm (#8)	2500 2500	3221
Jumlah Berat		5000	
Berat tertahan saringan no. 12			3221

a = 5.000 gram

b = 1.221 gram

a - b = 1.779 gram

$$\text{Keausan} = \frac{a - b}{a} \times 100\ \% = 35,58\ \%$$

LABORATORIUM JALAN RAYA

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik UII

Yogyakarta

==========

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR

Contoh	Batu pecah (gram)
Berat benda uji kering permukaan jenuh (BJ)	1.502
Berat benda uji kering oven (BK)	1.490
Berat benda uji dalam air (BA)	956

a. Berat Jenis (Bulk Specific Gravity)

$$\frac{BK}{BJ - BA} = 2,72 \text{ gr/cc}$$

b. Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (SSD)

$$\frac{BJ}{BJ - BA} = 2,75 \text{ gr/cc}$$

c. Berat Jenis Semu Agregat

$$\frac{BK}{BK - F} = 2,79 \text{ gr/cc}$$

d. Penyerapan

$$\frac{BJ - K}{BK} \times 100 \% = 0,805 \% < 3 \%$$

Agregat kasar yang telah diuji memenuhi persyaratan

LABORATORIUM JALAN RAYA

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik UII

Yogyakarta

==========

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

Contoh	P a s i r (gram)
Berat benda uji kering permukaan jenuh (BJ)	500
Berat benda uji kering oven (BK)	496
Berat piknometer berisi air 25^ C (B)	687
Berat piknometer + air + benda uji (BT)	1.002

a. Berat Jenis (Bulk Specific Gravity)

$$\frac{BK}{B + 500 - BT} = 2{,}68 \text{ gr/cc}$$

b. Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (SSD)

$$\frac{BJ}{B + 500 - BT} = 2{,}70 \text{ gr/cc}$$

c. Berat Jenis Semu Agregat

$$\frac{BK}{B + 500 - B} = 2{,}74 \text{ gr/cc}$$

d. Penyerapan

$$\frac{500 - BK}{BK} \quad 100\ \% = 0{,}81\ \% < 3\ \%$$

Agregat halus ini telah diuji memenuhi persyaratan

LABORATORIUM JALAN RAYA

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik UII

Yogyakarta

==========

PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL

Berat dari	Berat (gram)
1. Piknometer kosong	27,715
2. Piknometer + air aquades	78,45
3. Air (2 - 1)	50,735
4. Piknometer + contoh aspal	29,685
5. Aspal (4 - 1)	1,975
6. Piknometer + aspal + air	80,425
7. Air (6 - 4)	48,865
8. Berat air hilang (3 - 7)	1,875
Berat jenis aspal (5/8)	1,05

LABORATORIUM JALAN RAYA

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik UII

Yogyakarta

==========

PEMERIKSAAN PENETRASI

Pengamatan ke	I	II
1	60,00	60,00
2	61,00	69,00
3	65,00	62,00
4	60,00	60,00
5	60,00	67,00
rata-rata	61,20	63,60
Rata-rata penetrasi	62,40	

LABORATORIUM JALAN RAYA

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik UII

Yogyakarta

==========

PEMERIKSAAN TITIK NYALA

Pengamatan ke	Suhu °C
1	338
2	338
Rata-rata	338

PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK

Suhu yang dipanaskan °C	Waktu (detik)	
	I	II
5	-	-
10	60	60
15	45	45
20	60	60
25	60	60
30	60	60
35	50	50
40	54	54
45	56	56
50	60	60
Titik lembek	52° C	52° C
Suhu rata-rata	52,50° C	

Lampiran 7

LABORATORIUM JALAN RAYA
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik UII
Yogyakarta
==========

PEMERIKSAAN DAKTILITAS

Daktilitas pada suhu 25° C kecepatan 5 cm/menit	Pembacaan pada alat
I	163 cm
II	163 cm

PEMERIKSAAN KELEKATAN ASPAL TERHADAP BATUAN

Kelekatan 500 gram suhu 40° C	contoh % dari permukaan
I	98 %

PERPUSTAKAAN FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JALAN RAYA
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik UII
Yogyakarta

PEMERIKSAAN KELARUTAN DALAM CCl_4

[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

[illegible] = [illegible] x 100 % = [illegible] %

Yang [illegible] = [illegible] %

PEMERIKSAAN SAND EQUIVALENT

[illegible]
[illegible] = [illegible]

[illegible] = [illegible]

[illegible]

LABORATORIUM JALAN RAYA
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik UII
Yogyakarta
==========

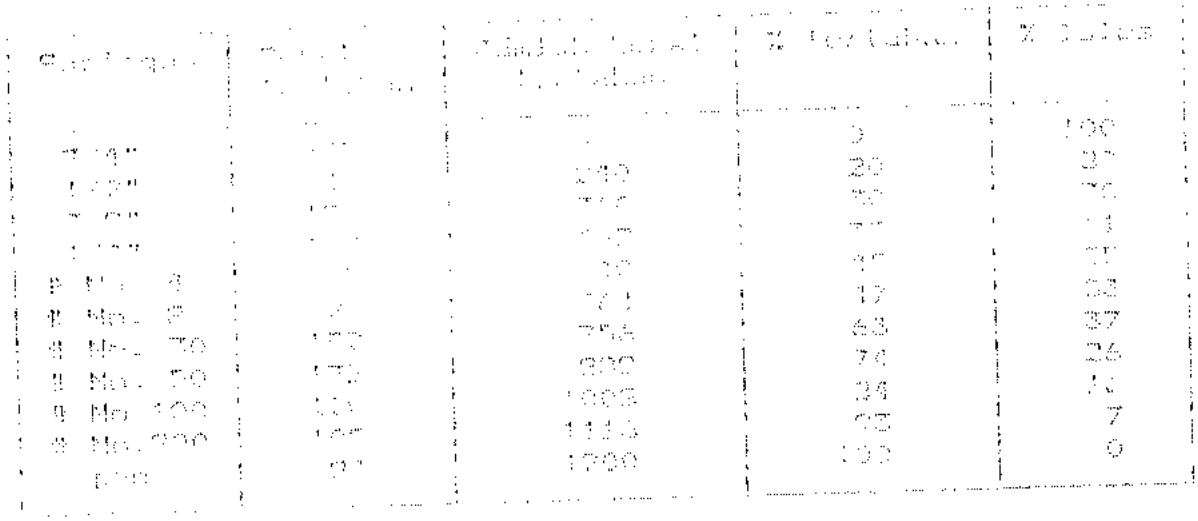
SPESIFIKASI GRADASI CAMPURAN AGREGAT "HRS B"

BERDASARKAN BINA MARGA 1988

Ukuran Saringan	Spesifikasi % Lolos	Batas % Lolos	% Tertahan
1"	100	100	0
3/4"	90 - 100	90	10
1/2"	50 - 82	70	30
3/8"	50 - 70	61	39
# No. 4	35 - 50	55	45
# No. 8	15 - 40	53	47
# No. 30	14 - 40	37	63
# No. 50	8 - 24	26	74
# No.100	4 - 20	19	81
# No.200	2 - 8	5	95
Pan	0	0	100

LABORATORIUM JALAN RAYA
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik UII
Yogyakarta

ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR DAN HALUS YANG IDEAL



HASIL TEST MARSHALL KADAR ASPAL 5 %
ASPAL AC 60 - 70

Kode	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	S
I. A1	6,54	5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	509	2,391	2,506	11,386	84,028	4,58	15,972	71,285	4,589	221	764	704,79	3,302	213,44
A2	6,46	5	1210	1214	[illegible]	[illegible]	2,400	2,506	11,428	84,350	4,22	15,650	73,022	4,230	218	788	748,58	2,032	365,93
rata-rata	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1217,5	711	506,5	2,395	2,506	11,401	84,175	4,42	15,825	72,068	4,429	219,5	792	724,20	2,667	289,68
II. A1	6,50	5	1240	[illegible]	730	516	2,403	2,504	11,442	84,520	4,04	15,480	73,914	4,039	337	1205	1123,94	2,480	442,50
A2	6,41	5	1224	1233	[illegible]	513	2,386	2,504	11,362	83,92	4,71	16,039	70,660	4,712	320	1146	1097,03	2,520	431,90
rata-rata	6,45	5	1232	1239,5	735	514,5	2,394	2,504	11,402	84,202	4,39	15,798	72,142	4,393	328	1174	1110,49	2,540	497,20
III. A1	6,46	5	1266	1279	752	517	2,448	2,502	11,657	86,108	2,178	13,835	84,257	2,159	255	918	866,26	3,048	284,21
A2	6,37	5	1246	1251	740	509	2,448	2,502	11,657	85,165	2,178	13,835	84,257	2,159	323	1156	1137,50	4,318	263,43
rata-rata	6,42	5	1256	1260	747	513	2,448	2,502	11,657	86,165	2,178	13,835	84,257	2,159	289	1037	1002,00	3,683	273,82
IV. A1	6,49	5	1235	1238	727	511	2,417	2,500	11,509	85,137	3,354	14,863	77,437	3,320	224	809	756	4,064	186,02
A2	6,58	5	1237	1243	730	513	2,411	2,500	11,481	84,925	3,593	15,075	76,159	3,560	281	1009	903	3,81	237,00
rata-rata	6,56	5	1236	1240,5	728,5	512	2,414	2,500	11,495	85,03	3,473	14,969	76,792	3,440	252	907	829,5	3,937	211,51
V. A1	6,58	5	1224	1229	720	509	2,404	2,499	11,447	84,742	3,810	15,258	75,023	3,820	217	785	716,31	2,286	313,35
A2	6,59	5	1223	1232	727	505	2,422	2,499	11,533	85,376	3,040	14,624	78,363	3,08	172	627	570,57	4,04	140,40
rata-rata	6,585	5	1223,5	1236,5	723,5	507	2,413	2,499	11,490	85,059	3,451	14,941	76,902	3,45	195	707	643,44	3,175	226,87

Keterangan :
a = tinggi benda uji
b = % aspal terhadap batuan
c = berat (gram) sebelum direndam
d = berat dalam keadaan jenuh (gram)
e = berat dalam air (gram)
f = isi (ml) = d - e
g = berat isi benda uji
h = berat jenis maksimum (teoritis)

$$= \frac{100}{\frac{\% \text{ agregat}}{\text{BJ agregat}} + \frac{\% \text{ aspal}}{\text{BJ aspal}}}$$

$$i = \frac{b \times g}{\text{BJ aspal}}$$

$$j = \frac{(100 - b)\, g}{\text{BJ agregat}}$$

k = jumlah kandungan rongga (%) = 100 - i - j
l = % rongga terhadap agregat = 100 - j
m = % rongga terisi aspal = 100 x (i/l)
n = rongga terhadap campuran = 100 - 100 (g/h)
o = pembacaan arloji stabilitas
p = stabilitas (kalibrasi alat)
q = stabilitas (p x koreksi benda uji)
r = kelelehan (0.01 mm)
S = MQ

Suhu pencampuran = 160° C
Suhu pemadatan = 140° C
Suhu percobaan = 60° C
BJ Aspal = 1.05

HASIL TEST MARSHALL KADAR ASPAL 6 %
ASPAL AC 60 - 70

Kode	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
I. B1	6,74	6	1236	1239	728	511	2,419	2,469	13,580	84,12	2,06	15,88	87,06	2.025	296	1062	931,24	3,56	261,58
B2	6,52	6	1238	1240	731	509	2,432	2,469	13,89	84,57	1,54	15,43	90,00	1,498	285	1028	948,83	3,30	287,52
rata-rata	6,63	6	1237	1239,5	729,5	510	2,425	2,469	13,85	84,94	1,80	15,66	88,50	1,782	290	1041	940,00	3,43	274,55
II. B1	6,48	6	1244	1248	733	515	2,415	2,468	13,90	84,046	2,154	15,954	86,52	2,147	287	1030	966,32	3,56	271,43
B2	6,54	6	1249	1247	735	512	2,427	2,468	13,868	84,464	1,668	15,536	89,26	1,662	270	970	884,82	3,81	224,86
rata-rata	6,51	6	1248,5	1247,5	734	513,5	2,422	2,468	13,884	84,255	1,911	15,745	87,90	1,864	279	1002	930,57	3,68	253,14
III. B1	6,48	6	1239	1242	730	512	2,418	2,466	13,817	84,218	1,970	15,787	87,52	1,946	308	1104	1035,75	3,81	217,85
B2	6,46	6	1226	1232	730	502	2,442	2,466	13,954	85,050	0,996	14,95	93,34	0,973	306	1097	1002,26	3,56	281,53
rata-rata	6,47	6	1232	1237	730	507	2,430	2,466	13,885	84,631	1,483	15,369	90,43	1,459	307	1100	1019,05	3,68	276,7
IV. B1	6,50	6	1233	1239	731	508	2,427	2,469	13,868	84,909	1,543	15,41	90,00	1,541	244	879	819,96	3,05	268,8
B2	6,40	6	1223	1228	733	495	2,469	2,465	13,937	85,00	1,065	15,00	92,91	1,054	251	904	867,84	4,06	213,75
rata-rata	6,45	6	1228	1233,5	732	501,5	2,448	2,465	13,902	84,794	1,209	15,205	91,45	1,297	248	892	843,85	3,56	241,27
V. B1	6,7	6	1257	1266	747	519	2,422	2,469	13,84	84,478	1,682	15,522	89,16	1,664	263	946	836,62	4,06	206,10
B2	6,55	6	1244	1250	750	500	2,488	2,469	13,921	85,035	1,043	14,965	93,1	1,015	303	1086	999,12	4,32	231,28
rata-rata	6,62	6	1250,5	1258	748,5	509,5	2,454	2,469	13,885	84,756	1,357	15,249	91,13	1,339	283	1016	917,87	4,19	218,70

Keterangan :
a = tinggi benda uji
b = % aspal terhadap batuan
c = berat (gram) sebelum direndam
d = berat dalam keadaan jenuh (gram)
e = berat dalam air (gram)
f = isi (ml) = d - e
g = berat isi benda uji
h = berat jenis maksimum (teoritis)

$$h = \frac{100}{\frac{\% \text{ agregat}}{\text{BJ agregat}} + \frac{\% \text{ aspal}}{\text{BJ aspal}}}$$

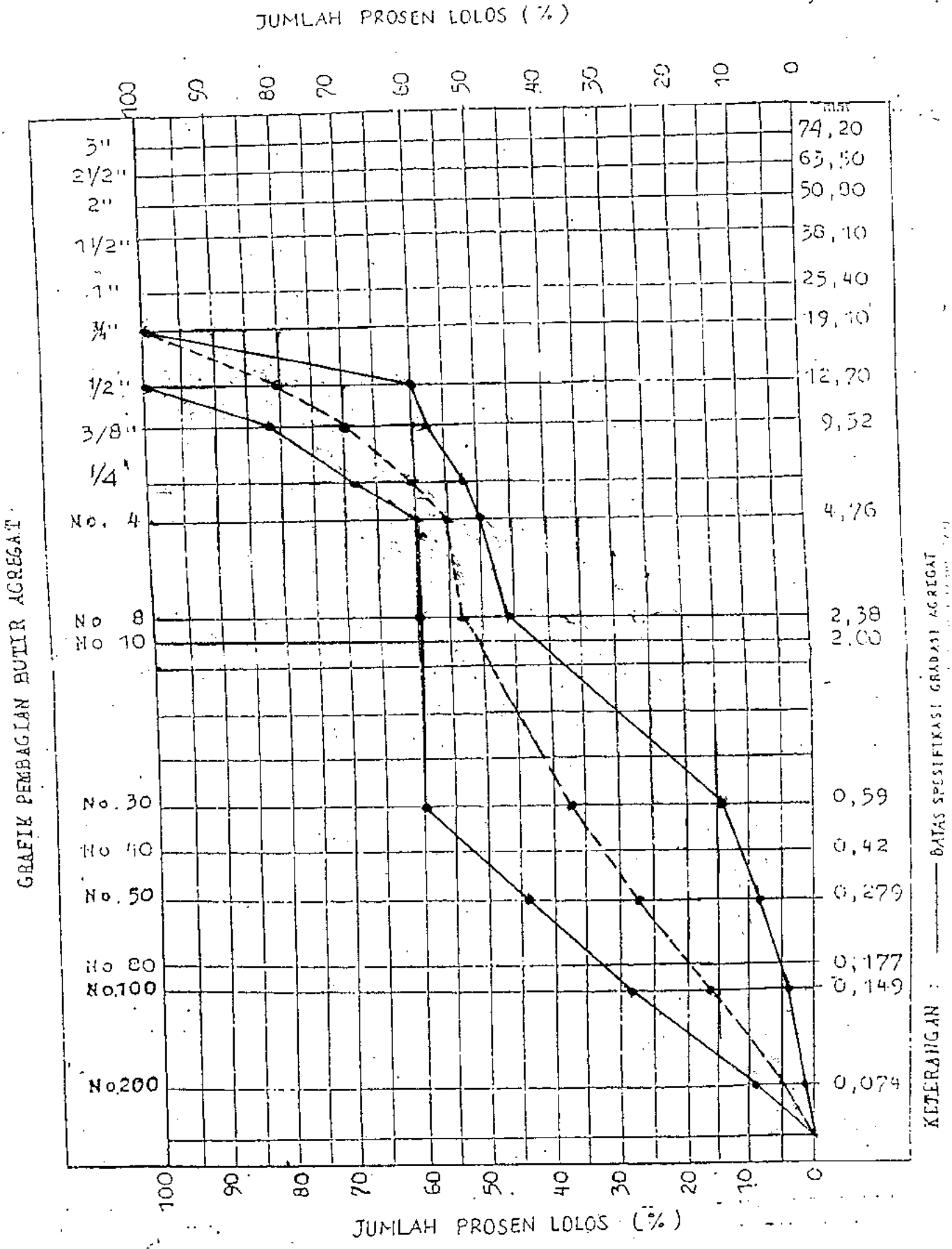
$$i = \frac{b \times g}{\text{BJ aspal}}$$

$$j = \frac{(100 - b)\, g}{\text{BJ agregat}}$$

k = jumlah kandungan rongga (%) = 100 - i - j
l = % rongga terhadap agregat = 100 - j
m = % rongga terisi aspal = 100 x (i/l)
n = rongga terhadap campuran = 100 - 100 (g/h)
o = pembacaan arloji stabilitas
p = stabilitas (kalibrasi alat)
q = stabilitas (p x koreksi benda uji)
r = kelelehan (0.01 mm)
S = QM

Suhu pencampuran = 160° C
Suhu pemadatan = 140° C
Suhu percobaan = 60° C
BJ Aspal = 1.05

LAMPIRAN 13.


JUMLAH PROSEN LOLOS (%)
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0
GRAFIK PEMBAGIAN BUTIR AGREGAT
3"
2 1/2"
2"
1 1/2"
1"
3/4"
1/2"
3/8"
1/4"
No. 4
No 8
No 10
No. 30
No 40
No. 50
No 80
No.100
No.200
mm
74,20
63,50
50,00
38,10
25,40
19,10
12,70
9,52
4,76
2,38
2,00
0,59
0,42
0,279
0,177
0,149
0,074
KETERANGAN : —— BATAS SPESIFIKASI GRADASI AGREGAT
JUMLAH PROSEN LOLOS (%)

SOILTEST INC., EVANSTON, ILLINOIS

Lanpiran 16

PROVING RING PR-60
SERIAL NO. 21929
CAPACITY 2721.09 KILOGRAMS
CALIBRATION DATE 24 JUN 1986

X (KILOGRAMS) = 3.5069642507 * Y (DIVISIONS) + 23.051

CORRELATION COEFFICIENT = .9999043667

VALUE IN KILOGRAMS

VISIONS	0	1	2	3	4	5	6	7	8
70 *	269	273	276	280	283	287	290	294	297
80 *	304	308	311	315	318	322	325	329	332
90 *	339	343	346	350	353	357	360	364	367
100 *	374	378	381	385	388	392	395	399	402
110 *	409	413	416	420	423	427	430	434	437
120 *	444	448	451	455	458	462	465	469	472
130 *	479	483	486	490	493	497	500	504	508
140 *	515	518	522	525	529	532	536	539	543
150 *	550	553	557	560	564	567	571	574	578
160 *	585	588	592	595	599	602	606	609	613
170 *	620	623	627	630	634	637	641	644	648
180 *	655	658	662	665	669	672	676	679	683
190 *	690	693	697	700	704	707	711	714	718
200 *	725	728	732	735	739	742	746	749	753
210 *	760	764	767	771	774	778	781	785	788
220 *	795	799	802	806	809	813	816	820	823
230 *	830	834	837	841	844	848	851	855	858
240 *	865	869	872	876	879	883	886	890	893
250 *	900	904	907	911	914	918	921	925	928
260 *	935	939	942	946	949	953	956	960	963
270 *	970	974	977	981	984	988	991	995	998
280 *	1006	1009	1013	1016	1020	1023	1027	1030	1034
290 *	1041	1044	1048	1051	1055	1058	1062	1065	1069
300 *	1076	1079	1083	1086	1090	1093	1097	1100	1104
310 *	1111	1114	1118	1121	1125	1128	1132	1135	1139
320 *	1146	1149	1153	1156	1160	1163	1167	1170	1174
330 *	1181	1184	1188	1191	1195	1198	1202	1205	1209
340 *	1216	1219	1223	1226	1230	1233	1237	1240	1244
350 *	1251	1254	1258	1262	1265	1269	1272	1276	1279
360 *	1286	1290	1293	1297	1300	1304	1307	1311	1314
370 *	1321	1325	1328	1332	1335	1339	1342	1346	1349
380 *	1356	1360	1363	1367	1370	1374	1377	1381	1384
390 *	1391	1395	1398	1402	1405	1409	1412	1416	1419
400 *	1426	1430	1433	1437	1440	1444	1447	1451	1454
410 *	1461	1465	1468	1472	1475	1479	1482	1486	1489
420 *	1496	1500	1503	1507	1511	1514	1518	1521	1525
430 *	1532	1535	1539	1542	1546	1549	1553	1556	1560
440 *	1567	1570	1574	1577	1581	1584	1588	1591	1595
450 *	1602	1605	1609	1612	1616	1619	1623	1626	1630
460 *	1637	1640	1644	1647	1651	1654	1658	1661	1665
470 *	1672	1675	1679	1682	1686	1689	1693	1696	1700
480 *	1707	1710	1714	1717	1721	1724	1728	1731	1735
490 *	1742	1745	1749	1752	1756	1759	1763	1767	1770
500 *	1777	1781	1784	1788	1791	1795	1798	1802	1805

VALUE IN KILOGRAMS

ISIONS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
10 *	1812	1816	1819	1823	1826	1830	1833	1837	1840	184
20 *	1847	1851	1854	1858	1861	1865	1868	1872	1875	187
30 *	1882	1886	1889	1893	1896	1900	1903	1907	1910	191
40 *	1917	1921	1924	1928	1931	1935	1938	1942	1945	194
50 *	1952	1956	1959	1963	1966	1970	1973	1977	1980	198
60 *	1987	1991	1994	1998	2001	2005	2008	2012	2016	201
70 *	2023	2026	2030	2033	2037	2040	2044	2047	2051	205
80 *	2058	2061	2065	2068	2072	2075	2079	2082	2086	208
90 *	2093	2096	2100	2103	2107	2110	2114	2117	2121	212
00 *	2128	2131	2135	2138	2142	2145	2149	2152	2156	215
10 *	2163	2166	2170	2173	2177	2180	2184	2187	2191	219
20 *	2198	2201	2205	2208	2212	2215	2219	2222	2226	222
30 *	2233	2236	2240	2243	2247	2250	2254	2257	2261	226
40 *	2268	2272	2275	2279	2282	2286	2289	2293	2296	230
50 *	2303	2307	2310	2314	2317	2321	2324	2328	2331	233
60 *	2338	2342	2345	2349	2352	2356	2359	2363	2366	237
70 *	2373	2377	2380	2384	2387	2391	2394	2398	2401	240
80 *	2408	2412	2415	2419	2422	2426	2429	2433	2436	244
90 *	2443	2447	2450	2454	2457	2461	2464	2468	2471	247
00 *	2478	2482	2485	2489	2492	2496	2499	2503	2506	251
10 *	2513	2517	2521	2524	2528	2531	2535	2538	2542	254
20 *	2549	2552	2556	2559	2563	2566	2570	2573	2577	258
30 *	2584	2587	2591	2594	2598	2601	2605	2608	2612	261
40 *	2619	2622	2626	2629	2633	2636	2640	2643	2647	265
50 *	2654	2657	2661	2664	2668	2671	2675	2678	2682	268
60 *	2689	2692	2696	2699	2703	2706	2710	2713	2717	272
70 *	2724	2727	2731	2734	2738	2741	2745	2748	2752	275
80 *	2759	2762	2766	2770	2773	2777	2780	2784	2787	279