DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
HASIL PENGUJIAN ASPAL

PENETRASI BAHAN ASPAL/BITUMEN
(SNI 06-2456-1991/AASHTO T-49-1986)

Contoh dipanaskan	Mulai Jam : 07.00	Suhu Oven (^{0}C)	110^0C
	Selesai Jam : 07.30		
Didiamkan pada suhu ruang	Mulai Jam : 07-30		
	Selesai Jam : 08.30		
Direndam pada suhu 25^0C	Mulai Jam : 08.30	Suhu Water Bath (^{0}C)	25^0C
	Selesai Jam : 09.30		
Pemeriksaan Penetrasi	Mulai Jam : 09.30		
	Selesai Jam : 10.45		

NOMOR CONTOH		I
Penetrasi pada pengamatan ke 1	Div	65
Penetrasi pada pengamatan ke 2	Div	63
Penetrasi pada pengamatan ke 3	Div	66
Penetrasi pada pengamatan ke 4	Div	65
Penetrasi pada pengamatan ke 5	Div	65
Rata rata Penetrasi	Div	**65**

1 Div = 0.1 mm

REKOMENDASI

Dari hasil pengujian didapat rata-rata penetrasinya yaitu 65 maka dari hasil pengujian tersebut aspal minyak ini tergolong pada AC-60 atau Pen 60 yang memiliki spek 60-79

PENGUJIAN TITIK LEMBEK ASPAL/BITUMEN
(SNI-2434-1991/AASHTO T-53-1989)

NO.	SUHU YANG DIAMATI	NOMOR CONTOH		
		WAKTU (DETIK)	SUHU TITIK LEMBEK(^{0}C)	
		I		I
1	0^0C	0		
2	5^0C	0		Kiri
3	10^0C	01:59		9:30
4	15^OC	02:39		570 detik
5	20^0C	03:38		51^0C
6	25^0C	04:43		
7	30^0C	05:44		Kanan
8	35^0C	06:52		9:46
9	40^0C	08:01		586 detik
10	45^0C	09:08		52^0C
11	50^0C	09:30		
RATA-RATA TITIK LEMBEK(^{0}C)			51,5 ^{0}C	

REKOMENDASI

Dari hasil pengujian didapatkan nilai titik lembek 51,5^{0}C dan harga PI (*Penetration index*) = -0,384.

penyelesaian:

dik: $PI = \frac{(20 - 500A)}{(1 + 50A)}$

jawab: $A = \frac{(\log 800 - \log 60)}{51{,}5 - 25} = 0{,}0424$

$A = \frac{(\log 800 - \log pen)}{(TL - 25)}$

$PI = \frac{20 - (500\ x\ 0{,}0424)}{1 + (50\ x\ 0{,}0424)} = -0{,}384$

TL = 51,5 C

Dengan demikian benda uji (aspal) tersebut memenuhi syarat aspal pen 60. Sehingga termasuk jenis aspal yang baik (tidak lembek & tidak keras)

PENGUJIAN DAKTILITAS BAHAN ASPAL

(SNI 06-2432-1991/AASHTO T-51-1994)

Contoh dipanaskan	Mulai Jam : 07:00 Selesai Jam : 07:30	Suhu Alat(^{0}C)	110^0C
Didiamkan pada suhu ruang	Mulai Jam : 07:30 Selesai Jam : 08:30		
Direndam pada suhu 25^0C	Mulai Jam : 08:35 Selesai Jam : 09:05	Suhu Water Bath(^{0}C)	25^0C
Periksaan Daktilitas	Mulai Jam : 10:45 Selesai Jam : 11:30		

Nomor Contoh		I	II
Panjang sampai putus pada pengamatan ke-1	Cm	>100	>100
Panjang sampai putus pada pengamatan ke-2	Cm	>100	>100
Rata-rata Panjang sampai putus	Cm	>100	>100
		>100	

REKOMENDASI

Dari hasil pengujian, didapat bahwa aspal yang diuji memiliki daktilitas yang baik karena telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan, yaitu daktilitas aspal harus >100 cm, untuk aspal pen 60 nilai daktilitasnya minimum 100 cm, dengan demikian aspal tersebut dapat digunakan untuk bahan campuran dalam pembuatan lataston.

BERAT JENIS ASPAL/BITUMEN KERAS

(SNI 06-2488-1991/PA.0301-76)

Contoh dipanaskan	Mulai Jam : 07.00	Suhu Oven (^{0}C)	110^0C
	Selesai Jam : 07.30		
Didiamkan pada suhu ruang	Mulai Jam : 07-30		
	Selesai Jam : 08.30		
Direndam pada suhu 25^0C	Mulai Jam : 08.30	Suhu Water Bath(^{0}C)	25^0C
	Selesai Jam : 09.30		
Pemeriksaan Berat Jenis	Mulai Jam : 09.30		
	Selesai Jam : 10.45		

Nomor Contoh		I
Berat Piknometer + Tutup(gram)	A	32,26
Berat Piknometer + Tutup + Air(gram)	B	81,60
Berat Piknometer + Tutup + Aspal(gram)	C	61,80
Berat Piknometer + Tutup + Aspal + Air Suling(gram)	D	82,47
Berat Jenis	$\frac{(C-A)}{(B-A)-(D-C)}$	1,03

REKOMENDASI

Dari hasil pengujian maka didapat berat jenis aspal rata-rata yaitu 1,03 gr/ml, jadi nilai ini memenuhi persyaratan yang mensyaratkan nilai berat jenis aspal minimum 1,0 untuk aspal pen 60.

PENGUJIAN KEHILANGAN BERAT

(SNI 06-2441-1991)

Contoh dipanaskan	Mulai Jam : Selesai Jam :	Suhu oven(^{0}C)	130^{0}C
Didiamkan pada suhu ruang	Mulai Jam : Selesai Jam :	Suhu oven(^{0}C)	163^{0}C
Periksaan Kehilangan berat pada suhu 163^{0}C	Mulai Jam : Selesai Jam :	Suhu Aspal(^{0}C)	163^{0}C

Nomor Contoh	I	II
Berat cawan + Aspal	143,172 gr	101,588 gr
Berat cawan kosong	85,622 gr	50,5755 gr
Berat Aspal (a)	61,550 gr	51,0127 gr
Berat sebelum pemanasan	147,172 gr	101,5882 gr
Berat setelah pemanasan	147,164 gr	101,581 gr
Kehilangan berat (b)	0,007 gr	0,008 gr
Kehiangan berat = $\frac{b}{a} x100\%$	0,0125%	0,0133 %
Rata-rata	0,0129%	

PENETRASI SETELAH KEHILANGAN BERAT

(SNI 06-2456-1991)

Direndam pada suhu 25^0C	Mulai Jam : 09.45 Selesai Jam : 10.30	Suhu Water Bath (^{0}C)	25^0C
Pemeriksaan penetrasi pada suhu 25^0C	Mulai Jam : 08.30 Selesai Jam : 08.30	Suhu alat (^{0}C)	25^0C

NOMOR CONTOH		I
Penetrasi pada pengamatan ke 1	Div	51
Penetrasi pada pengamatan ke 2	Div	50
Penetrasi pada pengamatan ke 3	Div	50
Penetrasi pada pengamatan ke 4	Div	50
Penetrasi pada pengamatan ke 5	Div	50
Rata rata Penetrasi	Div	**50**

1 Div = 0,1 mm

PENGUJIAN DAKTILITAS

SETELAH KEHILANGAN BERAT

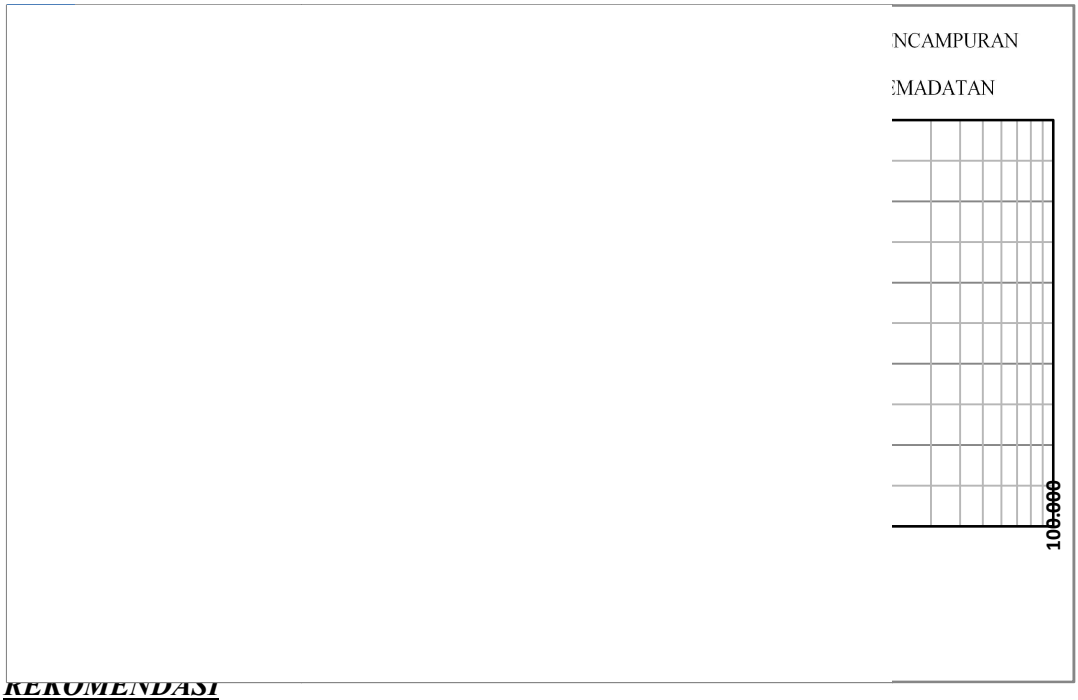
(SNI 06-2432-1991/AASHTO T-51-1994)

Contoh dipanaskan	Mulai Jam : 07:00	Suhu Alat(^{0}C)	110^0C
	Selesai Jam : 07:30		
Didiamkan pada suhu ruang	Mulai Jam : 07:30		
	Selesai Jam : 08:30		
Direndam pada suhu 25^0C	Mulai Jam : 08:35	Suhu Water Bath(^{0}C)	25^0C
	Selesai Jam : 09:05		
Periksaan Daktilitas	Mulai Jam : 10:45		
	Selesai Jam : 11:30		

Nomor Contoh		I	II
Panjang sampai putus pada pengamatan ke-1	Cm	>140	>140
Panjang sampai putus pada pengamatan ke-2	Cm	>140	>140
Rata-rata Panjang sampai putus	Cm	>140	>140
		>140	

METODE PENGUJIAN KEKENTALAN (VISKOSITAS) ASPAL DENGAN VISCOMETER KINEMATIK (SNI 06-6721-2002)

No. Pengujian	Suhu Yang Diamati	Centistokes
1	105	793
2	120	278
3	135	122



REKOMENDASI

Menurut Viscosimeter Kinematik:

1. Kekentalan untuk Pencampuran 170 ± 20 centistokes
2. Kekentalan untuk Pemadatan 280 ± 30 centistokes

Maka suhu pencampuran yang didapat adalah 139^0C dan suhu pemadatannya 130^0C

LAMPIRAN 2
HASIL PENGUJIAN AGREGAT

BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR

(SNI 03-1969-1990/ASTM C.127-93)

Agregat kasar > 2.36 mm

Nomor Contoh		**II**
Berat benda uji SSD (gr)	W1	2532,9
Berat benda uji SSD di dalam air (gr)	W2	1601,6
Berat benda uji kering oven (gr)	W3	2503
Berat jenis Bulk kering permukaan (SSD)	$\frac{W1}{W1-W2}$	2,719
Berat jenis Bulk kering oven	$\frac{W3}{W1-W2}$	2,687
Berat jenis Apparent	$\frac{W3}{W3-W2}$	2,776
Penyerapan air	$\frac{W1-W3}{W3} x100\%$	1,194
Berat Jenis efektif	$\frac{2,69 + 2,78}{2}$	2,735

BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT HALUS

(SNI 03-1970-1990-ASTM C.127/128-93)

Agregat halus < 2.36 mm

Nomor Contoh		**I**
Berat benda uji SSD (gram)	A	513,4
Berat gelas + tutup + air (gram)	B	975,1
Berat gelas + tutup + air + benda uji (gram)	C	1294,2
Berat benda uji kering oven (gram)	D	501
Berat Jenis Bulk (SSD)	$\frac{A}{A+B-C}$	2,642
Berat Jenis Bulk (kering oven)	$\frac{D}{A+B-C}$	2,578
Berat jenis Apparent (semu)	$\frac{D}{D+B-C}$	2,754
Penyerapan air	$\frac{A-D}{D} \times 100\%$	2,475
Berat Jenis Efektif	$\frac{2,642 + 2,578}{2}$	2,61

BERAT JENIS FILLER

(SNI 15-2531-1991)

***Filler* <0.075**

Nomor Contoh		**I**	**II**
Berat Benda Uji (gr)	W	63,13	62,89
Volume Awal (ml)	V1	0,8	0,7
Volume Akhir	V2	26,0	24,5
BJ Filler (gr/ml)	Bj	2,505	2,642
Rata-Rata		**2,573**	

Catatan:

Menggunakan *Labu Le Chateulier*

(I) BJ $= \frac{W}{(V_2 - V_1)}$

$= \frac{63{,}13}{(26{,}0 - 0{,}8)}$

$= 2{,}505$

(II) BJ $= \frac{W}{(V_2 - V_1)}$

$= \frac{62{,}89}{(24{,}5 - 0{,}7)}$

$= 2{,}642$

Berat Jenis Agregat Gabungan:

Dari hasil Gabungan Agregat didapat persentase agregat berikut:

1. Agregat Kasar = 55%
2. Agregat Halus = 100 – 55 – 5,5= 39,5%
3. Agregat *Filler* = 100 – 94,5% = 5,5%

a. BJ Bulk (G_{sb}) $= \dfrac{55 + 39{,}5 + 5{,}5}{\dfrac{55}{2{,}687} + \dfrac{39{,}5}{2{,}578} + \dfrac{5{,}5}{2{,}573}}$

$= 2{,}638$

b. BJ App (G_{sa}) $= \dfrac{55 + 39{,}5 + 5.5}{\dfrac{55}{2{,}776} + \dfrac{39{,}5}{2{,}754} + \dfrac{5.5}{2{,}573}}$

$= 2{,}755$

c. Bj,Efektif (G_{se}) $= \dfrac{2{,}638 + 2{,}755}{2}$

$= 2{,}696$

d. Penyerapan air $= \dfrac{55 + 39{,}5 + 5{,}5}{\dfrac{55}{1{,}194} + \dfrac{39{,}5}{2{,}61} + \dfrac{5{,}5}{2{,}573}}$

$= 1{,}578$

BERAT JENIS POLIMER SBS

Nomor Contoh		I	II
Berat benda gelas + tutup (gram)	A	0,4919	0,4918
Berat gelas + tutup + air (gram)	B	975,95	976,17
Berat gelas + tutup + benda uji (gram)	C	20,492	10,492
Berat gelas + tutup + air + benda uji (gram)	D	972,53	974,27
Rata-rata Berat Jenis	$\frac{C-A}{(B-A)-(D-C)}$	0,853	0,840
		0,846	

PENGUJIAN ABRASI AGREGAT KASAR DENGAN MESIN LOS ANGELES

(SNI 03-2417-1991 / SNI 03-6889-2002)

GRADASI		NOMOR CONTOH	
LOLOS/TEMBUS	TERTAHAN	I	II
37,5 mm (1 1/2 in)	25,0 mm (1 in)		
25,0 mm (1 in)	19,0 mm (3/4 in)		
19,0 mm (3/4 in)	12,5 mm (1/2 in)	2508,5	2502,3
12,5 mm (1/2 in)	9,5 mm (3/8 in)	2507,2	2503,2
9,5 mm (3/8 in)	6,3 mm (1/4 in)		
6,3 mm (1/4 in)	4,75 mm (No.4)		
4,75 mm (No.4)	2,36 mm (No.8)		
Jumlah Berat Benda Uji (gram)	W_1	5015,7	5005,5
Berat benda uji tertahan ayakan No.12, setelah Abrasi (gram)	W_2	4216,4	4144,2
Nilai Abrasi Benda Uji (%)	$\frac{W_1 - W_2}{W_1} x100\%$	15,9	17,2

REKOMENDASI

Dari hasil percobaan dapat ditentukan keausan dari agregat kasar dengan nilai abrasi rata-rata sebesar 16,55%, sehingga agregat tersebut termasuk agregat yang baik bila digunakan untuk pekerjaan campuran beraspal panas yang mensyaratkan maksimum 40% untuk konstruksi perkerasan lapisan permukaan.

PENGUJIAN KELEKATAN AGREGAT TERHADAP ASPAL

(SNI. 03-2439-1991)

Uraian	Hasil Pengamatan	
	I	II
Luas Permukaan benda uji yang masih terselimuti aspal sesudah perendaman selama 16-18 jam	>95%	>95%
Hasil Rata-rata	>95%	

REKOMENDASI

Dari hasil pengujian maka diperoleh nilai kelekatan agregat terhadap aspal >95% oleh karena itu dapat digunakan untuk bahan campuran beraspal yang mensyaratkan nilai kelekatan agregat terhadap aspal adalah min 95%

PENGUJIAN AGREGAT HALUS ATAU PASIR YANG MENGANDUNG BAHAN PLASTIS DENGAN CARA SETARA PASIR

(*SAND EQUIVALENT*)

(ASTM D.1664-2001/SNI 03-4428-1997)

Nomor Contoh			I	Ket
1.	Tera tinggi tangkai penunjuk beban ke dalam gelas ukur (gelas dalam keadaan kering)	-	10,18	(a)
2.	Baca skala lumpur (pembacaan skala permukaan lumpur lihat pada dinding gelas ukur)	-	3,975	(b)
3.	Masukan beban, baca skala beban pada tangkai penunjuk	-	13,35	(c)
4.	Baca skala pasir	(c) - (a)	3,17	
5.	Nilai setara pasir	(d/b)x100%	79,7	%

REKOMENDASI

Dari hasil pengujian maka diperoleh nilai setara pasir 79,7 % oleh karena itu dapat digunakan untuk bahan campuran beraspal yang mensyaratkan nilai setara pasir minimal 50 %.

LAMPIRAN 3
TABEL KOREKSI STABILITAS MARSHALL

Volume Benda Uji (mm^3)	Tinggi Benda Uji		Koreksi Stabilitas Marshall
	Inci	mm	
200 – 213	1	25.4	5.56
214 – 225	1 1/16	27.0	5.00
226 – 237	1 1/8	28.6	4.55
238 – 250	1 3/16	30.2	4.17
251 – 264	1 1/4	31.8	3.85
265 – 276	1 5/16	33.3	3.57
277 – 289	1 3/8	34.9	3.33
290 – 301	1 7/16	36.5	3.03
302 – 316	1 1/2	38.1	2.78
317 – 328	1 9/16	39.7	2.50
329 – 340	1 5/8	41.3	2.27
341 – 353	1 11/16	42.9	2.08
354 – 367	1 3/4	44.4	1.92
368 – 379	1 13/16	46.0	1.79
380 – 392	1 7/8	47.6	1.67
393 – 405	1 15/16	49.2	1.56
406 – 420	2	50.8	1.47
421 – 431	2 1/16	52.4	1.39
432 – 443	2 1/8	54.0	1.32
444 – 456	2 3/16	55.6	1.25
457 – 470	2 1/4	57.2	1.19
471 – 482	2 5/16	58.7	1.14
483 – 495	2 3/8	60.3	1.09
496 – 508	2 7/16	61.9	1.04
509 – 522	2 1/2	63.5	1.00
523 – 535	2 9/16	65.1	0.96
536 – 546	2 5/8	66.7	0.93
547 – 559	2 11/16	68.3	0.89
560 – 573	2 3/4	69.8	0.86
574 – 585	2 13/16	71.4	0.83
586 – 598	2 7/8	73.0	0.81
599 – 610	2 15/16	74.6	0.78
611 – 625	3	76.2	0.76

LAMPIRAN 4
PERHITUNGAN PROSES BENDA UJI HRS

PEMBUATAN CAMPURAN BENDA UJI
HRS

Kadar Aspal terhadap berat agregat	Berat Wajan	Berat Wajan+Agregat	Berat Agregat	Berat Apal	Berat Total
	(w1)	(w2)	(w3) = w2 - w1	(w4) = (A/100)*w3	(w5) = w2 + w4
	gr	gr	gr	gr	gr
5.5	1203.2	2289.5	1086.3	59.747	2349.247
5.5	1201.9	2288.9	1087.0	59.785	2348.685
5.5	1200.6	2286.3	1085.7	59.714	2346.014
6	1143.9	2230.7	1086.8	65.208	2295.908
6	1142.4	2228.6	1086.2	65.172	2293.772
6	1199.6	2284.7	1085.1	65.106	2349.806
6.5	1145.7	2230.9	1085.2	70.538	2301.438
6.5	1142.6	2227.4	1084.8	70.512	2297.912
6.5	1196.3	2280.7	1084.4	70.486	2351.186
7	1144.8	2230.5	1085.7	75.999	2306.499
7	1139.7	2224.4	1084.7	75.929	2300.329
7	1144.1	2234.7	1090.6	76.342	2311.042
7.5	1145.2	2230.6	1085.4	81.405	2312.005
7.5	1160.8	2244.5	1083.7	81.278	2325.778
7.5	1194.7	2278.8	1084.1	81.308	2360.108

LAMPIRAN 5
PERHITUNGAN PROSES BENDA UJI
HRS+POLIMER

PEMBUATAN CAMPURAN BENDA UJI
HRS Optimum + Polimer

Kadar Aspal optimum terhadap Berat Agregat	Kadar Polimer (B)	Berat Wajan	Berat Wajan+Agregat	Berat Agregat	Berat Aspal	Berat Polymer	Berat Aspal + Polymer	Berat Total
		(w1)	(w2)	(w3) = w2 - w1	(w4) = (A/100)*w3	(w5) = (B/100)*w4	(w6) = w4 + w5	(w7) = w2 + w6
		gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
6.5	0	1167.8	2252.1	1084.3	70.480	0.000	70.480	2322.580
6.5	0	1146.6	2229.3	1082.7	70.376	0.000	70.376	2299.676
6.5	0	1166.2	2249.8	1083.6	70.434	0.000	70.434	2320.234
6.5	0	1167.8	2254.2	1086.4	70.616	0.000	70.616	2324.816
6.5	0	1145.4	2230.8	1085.4	70.551	0.000	70.551	2301.351
6.5	2	1148.0	2242.5	1094.5	71.143	1.423	72.565	2315.065
6.5	2	1148.0	2240.5	1092.5	71.013	1.420	72.433	2312.933
6.5	2	1169.2	2260.3	1091.1	70.922	1.418	72.340	2332.640
6.5	2	1147.9	2231.5	1083.6	70.434	1.409	71.843	2303.343
6.5	2	1147.0	2232.3	1085.3	70.545	1.411	71.955	2304.255
6.5	4	1147.8	2238.6	1090.8	70.902	2.836	73.738	2312.338
6.5	4	1168.3	2254.2	1085.9	70.584	2.823	73.407	2327.607
6.5	4	1147.8	2231.7	1083.9	70.454	2.818	73.272	2304.972
6.5	4	1147.6	2233.0	1085.4	70.551	2.822	73.373	2306.373
6.5	4	1147.7	2232.8	1085.1	70.532	2.821	73.353	2306.153
6.5	6	1168.8	2258.7	1089.9	70.844	4.251	75.094	2333.794
6.5	6	1147.6	2230.4	1082.8	70.382	4.223	74.605	2305.005
6.5	6	1168.7	2251.8	1083.1	70.402	4.224	74.626	2326.426
6.5	6	1147.6	2233.1	1085.5	70.558	4.233	74.791	2307.891
6.5	6	1147.5	2233.6	1086.1	70.597	4.236	74.832	2308.432
6.5	8	1146.9	2234.0	1087.1	70.662	5.653	76.314	2310.314
6.5	8	1168.0	2254.0	1086.0	70.590	5.647	76.237	2330.237
6.5	8	1146.0	2232.2	1086.2	70.603	5.648	76.251	2308.451
6.5	8	1145.5	2229.5	1084.0	70.460	5.637	76.097	2305.597
6.5	8	1146.8	2232.7	1085.9	70.584	5.647	76.230	2308.930

LAMPIRAN 6
PERHITUNGAN STATISTIK KEPADATAN

PERHITUNGAN UJI ANOVA UNTUK NILAI KEPADATAN

Penyelesaian analisis ANOVA:

dik : $\sum T.. = 58{,}791$

$\sum N = 5x5 = 25$

$\sum\sum Yij^2 = 138{,}274$

Jawab:

1. Menghitung *Sum Of Square* (SS)

   a) SS_{total}

$$SS_{total} = \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{nj} Y_{ij}^2 - \left(\frac{\left(\sum T\right)^2..}{N}\right) \qquad (2.12)$$

$$SS_{total} = 138{,}274 - \left(\frac{(58{,}791^2)}{25}\right)$$

$$SS_{total} = 0{,}01963$$

   b) $SS_{between}$

$$SS_{between} = \sum_{j=1}^{k}\frac{T_{ij}^2..}{n_j} - \frac{T^2..}{N} \qquad (2.13)$$

$$SS_{between} = \left(\frac{11{,}746^2}{5} + \frac{11{,}917^2}{5} + \frac{11{,}866^2}{5} + \frac{11{,}636^2}{5} + \frac{11{,}625^2}{5}\right) - \left(\frac{58{,}791^2}{25}\right)$$

$$SS_{between} = 0{,}01397$$

   c) SS_{error}

$$SS_{error} = SS_{total} - SS_{between} \qquad (2.14)$$

$$SS_{error} = 0{,}019623 - 0{,}01397$$

$$SS_{error} = 0{,}00565$$

2. Menghitung *Degrees Of Freedom* (d.f)

a) $df_{between} = n_{group} - 1$
$= 5 - 1$
$= 4$

b) $df_{error} = n_{grup}(n - 1)$
$= 5(5 - 1)$
$= 20$

c) $df_{total} = N - 1$
$= 25 - 1$
$= 24$

3. Menghitung *Mean Square* (MS)

a) $MS_{between}$

$$MS_{between} = \frac{SS_{between}}{df_{between}}$$

$$MS_{between} = \frac{0{,}013977}{4}$$

$$MS_{between} = 0{,}003494132$$

b) MS_{error}

$$MS_{error} = \frac{SS_{error}}{df_{error}}$$

$$MS_{error} = \frac{0{,}005657}{20}$$

$$MS_{error} = 0{,}000282$$

c) F_{ratio}

$$F_{ratio} = \frac{MS_{between}}{MS_{error}}$$

$$F_{ratio} = \frac{0{,}003494132}{0{,}0002829}$$

$$F_{ratio} = 12{,}351$$

Maka untuk nilai $F_{kritikal}$ → F4,20, (1 – α) = 2,87 (Lampiran 13)

$F_{ratio} > F_{kritis}$

12,35 > 2,87 → H_0 Ditolak

Maka analisis dilanjutkan dengan perhitungan Uji-Student-Newman-Keuls:

1. Dari hasil perhitungan ANOVA

MS_{error} = 0,002829

df_{error} = 20

nj = 5

$$Sy\,x\,j = \sqrt{\frac{MS_{error}}{nj}} \qquad (2.15)$$

$$= \sqrt{\frac{0{,}0002829}{5}}$$

$$= 0{,}007521$$

LAMPIRAN 7
PERHITUNGAN STATISTIK STABILITAS

PERHITUNGAN UJI ANOVA UNTUK NILAI STABILITAS

Penyelesaian analisis ANOVA:

dik : $\sum T.. = 27812$

$\sum N = 5x5 = 25$

$\sum\sum Yij^2 = 318.333.89,06$

Jawab:

1. Menghitung *Sum Of Square* (SS)

   a) SS_{total}

$$SS_{total} = \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{nj} Y_{ij}^2 - \left(\frac{\left(\sum T\right)^2..}{N}\right) \qquad (2.12)$$

$$SS_{total} = 318.333.89,06 - \left(\frac{(27812^2)}{25}\right)$$

$$SS_{total} = 8941526$$

   b) $SS_{between}$

$$SS_{between} = \sum_{j=1}^{k}\frac{T_{ij}^2..}{n_j} - \frac{T^2..}{N} \qquad (2.13)$$

$$SS_{between} = \left(\frac{4942^2}{5} + \frac{5542,639^2}{5} + \frac{6686,358^2}{5} + \frac{4437,734^2}{5} + \frac{6202,477^2}{5}\right) - \left(\frac{27812^2}{25}\right)$$

$$SS_{between} = 6645499$$

   c) SS_{error}

$$SS_{error} = SS_{total} - SS_{between} \qquad (2.14)$$

$$SS_{error} = 8941526 - 6645499$$

$$SS_{error} = 2296027$$

2. Menghitung *Degrees Of Freedom* (d.f)

a) $df_{between} = n_{group} - 1$
$= 5 - 1$
$= 4$

b) $df_{total} = N - 1$
$= 25 - 1$
$= 24$

b) $df_{error} = n_{grup}(n - 1)$
$= 5(5 - 1)$
$= 20$

3. Menghitung *Mean Square* (MS)

a) $MS_{between}$

$$MS_{between} = \frac{SS_{between}}{df_{between}}$$

$$MS_{between} = \frac{664.549,9}{4}$$

$$MS_{between} = 166.137,48$$

b) MS_{error}

$$MS_{error} = \frac{SS_{error}}{df_{error}}$$

$$MS_{error} = \frac{229.602,7}{20}$$

$$MS_{error} = 11480,135$$

c) F_{ratio}

$$F_{ratio} = \frac{MS_{between}}{MS_{error}}$$

$$F_{ratio} = \frac{166.137,48}{11480,135}$$

$$F_{ratio} = 14,47$$

Maka untuk nilai $F_{kritikal}$ → F4,20, (1 – α) = 2,87 (Lampiran 13)

$F_{ratio} > F_{kritis}$

14,47 > 2,87 → H_0 Ditolak

Maka analisis dilanjutkan dengan perhitungan Uji-Student-Newman-Keuls:

1. Dari hasil perhitungan ANOVA

MS_{error} = 11480,135

df_{error} = 20

nj = 5

$$Sy\,x\,j = \sqrt{\frac{MS_{error}}{nj}} \qquad (2.15)$$

$$= \sqrt{\frac{11480,135}{5}}$$

$$= 47,9168$$

LAMPIRAN 8
PERHITUNGAN STATISTIK VIM

PERHITUNGAN UJI ANOVA UNTUK NILAI VIM

Penyelesaian analisis ANOVA:

dik : $\sum T.. = 93{,}421$

$\sum N = 5x5 = 25$

$\sum\sum Yij^2 = 374{,}990786$

Jawab:

1. Menghitung *Sum Of Square* (SS)

   a) SS_{total}

$$SS_{total} = \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{nj} Y_{ij}^2 - \left(\frac{\left(\sum T..\right)^2}{N}\right) \qquad (2.12)$$

$$SS_{total} = 374{,}990786 - \left(\frac{(93{,}421^2)}{25}\right)$$

$$SS_{total} = 25{,}89$$

   b) $SS_{between}$

$$SS_{between} = \sum_{j=1}^{k}\frac{T_{ij}^2..}{n_j} - \frac{T^2..}{N} \qquad (2.13)$$

$$SS_{between} = \left(\frac{21{,}392^2}{5} + \frac{13{,}273^2}{5} + \frac{14{,}238^2}{5} + \frac{22{,}585^2}{5} + \frac{21{,}934^2}{5}\right) - \left(\frac{93{,}421^2}{25}\right)$$

$$SS_{between} = 16{,}43$$

   c) SS_{error}

$$SS_{error} = SS_{total} - SS_{betwee} \qquad (2.14)$$

$$SS_{error} = 25{,}891 - 16{,}432$$

$$SS_{error} = 9{,}45$$

2. Menghitung *Degrees Of Freedom* (d.f)

a) $df_{between} = n_{group} - 1$
$= 5 - 1$
$= 4$

b) $df_{error} = n_{grup}(n - 1)$
$= 5(5 - 1)$
$= 20$

c) $df_{total} = N - 1$
$= 25 - 1$
$= 24$

3. Menghitung *Mean Square* (MS)

a) $MS_{between}$

$$MS_{between} = \frac{SS_{between}}{df_{between}}$$

$$MS_{between} = \frac{16,432}{4}$$

$$MS_{between} = 4,108$$

b) MS_{error}

$$MS_{error} = \frac{SS_{error}}{df_{error}}$$

$$MS_{error} = \frac{9,459}{20}$$

$$MS_{error} = 0,4729$$

c) F_{ratio}

$$F_{ratio} = \frac{MS_{between}}{MS_{error}}$$

$$F_{ratio} = \frac{4,108}{0,4729}$$

$$F_{ratio} = 8,6868$$

Maka untuk nilai $F_{kritikal}$ → F4,20, (1 – α) = 2,87 (Lampiran 13)

$F_{ratio} > F_{kritis}$

8,69 > 2,87 → H_0 Ditolak

Maka analisis dilanjutkan dengan perhitungan Uji-Student-Newman-Keuls:

1. Dari hasil perhitungan ANOVA

$MS_{error} = 0,4729$

$df_{error} = 20$

$nj = 5$

2. Sy x j $= \sqrt{\frac{MS_{error}}{nj}}$ (2.15)

$= \sqrt{\frac{0,4729}{5}}$

$= 0,3075$

LAMPIRAN 9
PERHITUNGAN STATISTIK VMA

PERHITUNGAN UJI ANOVA UNTUK NILAI VMA

Penyelesaian analisis ANOVA:

dik : $\sum T.. = 303,96($

$\sum N = 5x5 = 25$

$\sum\sum Yij^2 = 3839,782$

Jawab:

1. Menghitung *Sum Of Square* (SS)

   a) SS_{total}

$$SS_{total} = \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{nj} Y_{ij}^2 - \left(\frac{\left(\sum T..\right)^2}{N}\right) \qquad (2.12)$$

$$SS_{total} = 3839,782 - (\frac{(303,960^2)}{25})$$

$$SS_{total} = 144,126$$

   b) $SS_{between}$

$$SS_{between} = \sum_{j=1}^{k}\frac{T_{ij}^2..}{n_j} - \frac{T^2..}{N} \qquad (2.13)$$

$$SS_{between} = \left(\frac{81,922^2}{5} + \frac{48,790^2}{5} + \frac{51,267^2}{5} + \frac{60,522^2}{5} + \frac{61,458^2}{5}\right) - \left(\frac{303960^2}{25}\right)$$

$$SS_{between} = 136,35$$

   c) SS_{error}

$$SS_{error} = SS_{total} - SS_{betwee}$$

$$SS_{error} = 144,1264 - 136,352$$

$$SS_{error} = 7,774$$

2. Menghitung *Degrees Of Freedom* (d.f)

a) $df_{between} = n_{group} - 1$
$= 5 - 1$
$= 4$

b) $df_{error} = n_{grup}(n - 1)$
$= 5(5 - 1)$
$= 20$

c) $df_{total} = N - 1$
$= 25 - 1$
$= 24$

3. Menghitung *Mean Square* (MS)

a) $MS_{between}$

$$MS_{between} = \frac{SS_{between}}{df_{between}}$$

$$MS_{between} = \frac{136,352}{4}$$

$$MS_{between} = 34,088$$

b) MS_{error}

$$MS_{error} = \frac{SS_{error}}{df_{error}}$$

$$MS_{error} = \frac{7,774}{20}$$

$$MS_{error} = 0,3887$$

c) F_{ratio}

$$F_{ratio} = \frac{MS_{between}}{MS_{error}}$$

$$F_{ratio} = \frac{34,088}{0,3887}$$

$$F_{ratio} = 87,697$$

Maka untuk nilai $F_{kritikal}$ → F4,20, (1 – α) = 2,87 (Lampiran 13)

$F_{ratio} > F_{kritis}$

87,7 > 2,87 → H_0 Ditolak

Maka analisis dilanjutkan dengan perhitungan Uji-Student-Newman-Keuls:

1. Dari hasil perhitungan ANOVA

$MS_{error} = 0,3887$

$df_{error} = 20$

$nj = 5$

2. $Sy\bar{x}j = \sqrt{\frac{MS_{error}}{nj}}$ (2.15)

$= \sqrt{\frac{0,3887}{5}}$

$= 0,2788$

LAMPIRAN 10
PERHITUNGAN STATISTIK VFA

PERHITUNGAN UJI ANOVA UNTUK NILAI VFA

Penyelesaian analisis ANOVA:

dik : $\sum T.. = 1733,987$

$\sum N = 5x5 = 25$

$\sum\sum Yij^2 = 121191,9$

Jawab:

1. Menghitung *Sum Of Square* (SS)

   a) SS_{total}

$$SS_{total} = \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{nj} Y_{ij}^2 - \left(\frac{\left(\sum T..\right)^2}{N}\right) \qquad (2.12)$$

$$SS_{total} = 121191,9 - \left(\frac{(1733,987^2)}{25}\right)$$

$$SS_{total} = 923,42$$

   b) $SS_{between}$

$$SS_{between} = \sum_{j=1}^{k}\frac{T_{ij}^2..}{n_j} - \frac{T^2..}{N} \qquad (2.13)$$

$$SS_{between} = \left(\frac{370,299^2}{5} + \frac{364,985^2}{5} + \frac{362,926^2}{5} + \frac{313,772^2}{5} + \frac{322,076^2}{5}\right) - \left(\frac{1733,978^2}{25}\right)$$

$$SS_{between} = 568,35$$

   c) SS_{error}

$$SS_{error} = SS_{total} - SS_{between} \qquad (2.14)$$

$$SS_{error} = 923,424 - 568,355$$

$$SS_{error} = 355,06$$

2. Menghitung *Degrees Of Freedom* (d.f)

a) $df_{between} = n_{group} - 1$
$= 5 - 1$
$= 4$

b) $df_{error} = n_{grup}(n - 1)$
$= 5(5 - 1)$
$= 20$

c) $df_{total} = N - 1$
$= 25 - 1$
$= 24$

3. Menghitung *Mean Square* (MS)

a) $MS_{between}$

$$MS_{between} = \frac{SS_{between}}{df_{between}}$$

$$MS_{between} = \frac{568,355}{4}$$

$$MS_{between} = 142,089$$

b) MS_{error}

$$MS_{error} = \frac{SS_{error}}{df_{error}}$$

$$MS_{error} = \frac{355,069}{20}$$

$$MS_{error} = 1,775$$

c) F_{ratio}

$$F_{ratio} = \frac{MS_{between}}{MS_{error}}$$

$$F_{ratio} = \frac{142,089}{1,755}$$

$$F_{ratio} = 8,00$$

Maka untuk nilai $F_{kritikal}$ → F4,20, (1 – α) = 2,87 (Lampiran 13)

$F_{ratio} > F_{kritis}$

8,00 > 2,87 → H_0 Ditolak

Maka analisis dilanjutkan dengan perhitungan Uji-Student-Newman-Keuls:

1. Dari hasil perhitungan ANOVA

2. $MS_{error} = 1,755$

$df_{error} = 20$

$nj = 5$

$$Sy\,x\,j = \sqrt{\frac{MS_{error}}{nj}} \quad (2.15)$$

$$= \sqrt{\frac{1,755}{5}}$$

$$= 1,88432$$

LAMPIRAN 11
PERHITUNGAN STATISTIK MQ

PERHITUNGAN UJI ANOVA UNTUK NILAI MQ

Penyelesaian analisis ANOVA:

dik : $\sum T.. = 8499,190$

$\sum N = 5x5 = 25$

$\sum\sum Yij^2 = 2964663,9$

Jawab:

1. Menghitung *Sum Of Square* (SS)

   a) SS_{total}

$$SS_{total} = \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{nj} Y_{ij}^2 - \left(\frac{\left(\sum T..\right)^2}{N}\right) \qquad (2.12)$$

$$SS_{total} = 2964663,93 - \left(\frac{(8499,190^2)}{25}\right)$$

$$SS_{total} = 75214,752$$

   b) $SS_{between}$

$$SS_{between} = \sum_{j=1}^{k}\frac{T_{ij}^2..}{n_j} - \frac{T^2..}{N} \qquad (2.13)$$

$$SS_{between} = \left(\frac{1676,765^2}{5} + \frac{1667,803^2}{5} + \frac{2035,182^2}{5} + \frac{1339,067^2}{5} + \frac{1780,373^2}{5}\right) - \left(\frac{8499,190^2}{25}\right)$$

$$SS_{between} = 50131,123$$

   c) SS_{error}

$$SS_{error} = SS_{total} - SS_{between}$$

$$SS_{error} = 75214,752 - 50131,123$$

$$SS_{error} = 25083,629$$

2. Menghitung *Degrees Of Freedom* (d.f)

a) $df_{between} = n_{group} - 1$
$= 5 - 1$
$= 4$

b) $df_{error} = n_{grup}(n - 1)$
$= 5(5 - 1)$
$= 20$

c) $df_{total} = N - 1$
$= 25 - 1$
$= 24$

3. Menghitung *Mean Square* (MS)

a) $MS_{between}$

$$MS_{between} = \frac{SS_{between}}{df_{between}}$$

$$MS_{between} = \frac{50131,1231\ 5}{4}$$

$$MS_{between} = 12532.7808$$

b) MS_{error}

$$MS_{error} = \frac{SS_{error}}{df_{error}}$$

$$MS_{error} = \frac{25083,6293\ 1}{20}$$

$$MS_{error} = 1,25E{+}03$$

b) F_{ratio}

$$F_{ratio} = \frac{MS_{between}}{MS_{error}}$$

$$F_{ratio} = \frac{12532.780}{1254,1814}$$

$$F_{ratio} = 9,992$$

Maka untuk nilai $F_{kritikal}$ → F4,20, (1 – α) = 2,87 (Lampiran 13)

$F_{ratio} > F_{kritis}$

8,00 > 2,87 → H_0 Ditolak

Maka analisis dilanjutkan dengan perhitungan Uji-Student-Newman-Keuls:

1. Dari hasil perhitungan ANOVA

2. $MS_{error} = 1254,1814$

$df_{error} = 20$

nj = 5

2. Sy x j $= \sqrt{\frac{MS_{error}}{nj}}$ (2.15)

$= \sqrt{\frac{1254,1814}{5}}$

= 15,8378

LAMPIRAN 12
PERHITUNGAN STATISTIK FLOW

PERHITUNGAN UJI ANOVA UNTUK NILAI FLOW

Penyelesaian analisis ANOVA:

dik : $\sum T.. = 88{,}230$

$\sum N = 5x5 = 25$

$\sum\sum Yij^2 = 314{,}6939$

Jawab:

1. Menghitung *Sum Of Square* (SS)

   a) SS_{total}

$$SS_{total} = \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{nj} Y_{ij}^2 - \left(\frac{\left(\sum T\right)^2 ..}{N}\right) \qquad (2.12)$$

$$SS_{total} = 314{,}6939 - \left(\frac{(88{,}230^2)}{25}\right)$$

$$SS_{total} = 3{,}31258$$

   b) $SS_{between}$

$$SS_{between} = \sum_{j=1}^{k}\frac{T_{ij}^2 ..}{n_j} - \frac{T^2 ..}{N} \qquad (2.13)$$

$$SS_{between} = \left(\frac{15{,}780^2}{5} + \frac{18{,}050^2}{5} + \frac{18{,}000^2}{5} + \frac{17{,}500^2}{5} + \frac{18{,}900^2}{5}\right) - \left(\frac{88{,}230^2}{25}\right)$$

$$SS_{between} = 1{,}07286$$

   c) SS_{error}

$$SS_{error} = SS_{total} - SS_{between} \qquad (2.14)$$

$$SS_{error} = 3{,}31258 - 1{,}07286$$

$$SS_{error} = 2{,}23972$$

2. Menghitung *Degrees Of Freedom* (d.f)

a) $df_{between} = n_{group} - 1$
$= 5 - 1$
$= 4$

b) $df_{error} = n_{grup}\,(n - 1)$
$= 5\,(5 - 1)$
$= 2$

c) $df_{total} = N - 1$
$= 25 - 1$
$= 24$

3. Menghitung *Mean Square* (MS)

a) $MS_{between}$

$$MS_{between} = \frac{SS_{between}}{df_{between}}$$

$$MS_{between} = \frac{1{,}072864}{4}$$

$$MS_{between} = 0{,}268216$$

b) MS_{error}

$$MS_{error} = \frac{SS_{error}}{df_{error}}$$

$$MS_{error} = \frac{2{,}23972}{20}$$

$$MS_{error} = 0{,}1119$$

c) F_{ratio}

$$F_{ratio} = \frac{MS_{between}}{MS_{error}}$$

$$F_{ratio} = \frac{0{,}268216}{0{,}1119}$$

$$F_{ratio} = 2{,}395$$

Maka untuk nilai $F_{kritikal}$ → F4,20, $(1 - \alpha) = 2{,}87$ (Lampiran 13)

$F_{ratio} > F_{kritis}$

$2{,}39 < 2{,}87$ → H_0 Diterima

LAMPIRAN 13
TABEL NILAI DISTRIBUSI F

Tabel Distribusi F

Denimi nator *df*	Probability Of Large *F*	Nominator *df*																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120
1	0.100	39.86	86.53	5.54	4.54	4.06	3.78	3.59	3.46	3.36	3.29	3.18	3.07	2.97	2.93	2.88	2.84	2.79	2.75
	0.050	161.45	18.51	10.13	7.71	6.61	5.99	5.59	5.32	5.12	4.96	4.75	4.54	4.35	4.26	4.17	4.8	4.00	3.92
	0.025	647.79	38.51	17.44	12.22	10.01	8.81	8.07	7.57	7.21	6.94	6.55	6.20	5.87	5.72	5.57	5.42	5.29	5.15
	0.010	4052.18	98.50	34.12	21.20	16.26	13.75	12.25	11.26	10.56	10.04	9.33	8.68	8.10	7.82	7.56	7.31	7.08	6.85
	0.005	16212.46	198.50	55.55	31.33	22.78	18.63	16.24	14.69	13.61	12.83	11.75	10.80	9.94	9.55	9.19	8.83	8.49	8.18
2	0.100	14.50	9.00	5.46	4.32	3.78	3.46	3.26	3.11	3.01	2.92	2.81	2.70	2.59	2.54	2.49	2.44	2.39	2.35
	0.050	199.50	19.00	9.55	6.94	5.79	5.14	4.74	4.46	4.26	2.10	3.89	3.68	3.49	3.40	3.32	3.23	3.15	3.07
	0.025	799.48	39.00	16.04	10.65	8.43	7.26	6.54	6.06	5.71	5.46	5.10	4.77	4.46	4.32	4.18	4.05	3.93	3.80
	0.010	4999.34	99.00	30.82	18.00	13.27	10.92	9.55	8.65	8.02	7.56	6.93	6.36	5.85	5.61	5.39	5.18	4.98	4.79
	0.005	19997.36	199.01	49.80	26.28	18.31	14.54	12.40	11.04	10.11	9.43	8.51	7.70	6.99	6.66	6.35	6.07	5.79	5.54
3	0.100	53.59	9.16	5.39	4.19	3.62	3.29	3.07	2.92	2.81	2.73	2.61	2.49	2.38	2.33	2.28	2.23	2.18	2.13
	0.050	215.71	19.16	9.28	6.59	5.41	4.76	4.35	4.07	3.86	3.71	3.49	3.29	3.10	3.01	2.92	2.84	2.76	2.68
	0.025	864.15	39.17	15.44	9.98	7.76	6.60	5.89	5.42	5.08	4.83	4.47	4.15	3.86	3.72	3.59	3.46	3.34	3.23
	0.010	5403.53	99.16	29.46	16.69	12.06	9.78	8.45	7.59	6.99	6.55	5.95	5.42	4.95	4.72	4.51	4.31	4.13	3.95
	0.005	21614.13	199.16	47.47	24.26	16.53	12.92	10.88	9.60	8.72	8.08	7.23	6.48	5.82	5.52	5.24	4.98	4.73	4.50
4	0.100	55.83	9.24	5.34	4.11	3.52	3.18	2.96	2.81	2.669	2.61	2.48	2.36	2.25	2.19	2.14	2.09	2.04	1.99
	0.050	224.58	19.25	9.12	6.39	5.19	4.53	4.12	3.84	3.63	3.48	3.26	3.06	2.87	2.78	2.69	2.61	2.53	2.45
	0.025	899.60	39.25	15.10	9.60	7.39	6.23	5.52	5.05	4.72	4.47	4.12	3.80	3.51	3.38	3.25	3.13	3.01	2.89
	0.010	5624.26	99.25	28.71	15.98	11.39	9.15	7.85	7.01	6.42	5.99	5.41	4.89	4.43	4.22	4.02	3.83	3.65	3.48
	0.005	22500.75	199.24	46.20	23.15	15.56	12.03	10.05	8.81	7.96	7.34	6.52	5.80	5.17	4.89	4.62	4.37	4.14	3.92
5	0.100	57.24	9.29	5.31	4.05	3.45	3.11	2.88	2.73	2.61	2.52	2.39	2.27	2.16	2.10	2.05	2.00	1.95	1.90
	0.050	230.16	19.30	9.01	6.26	5.05	4.39	3.97	3.69	3.48	3.33	3.11	2.90	2.71	2.62	2.53	2.45	2.37	2.29
	0.025	921.83	39.30	14.88	9.36	7.15	5.99	5.29	4.82	4.48	4.24	3.89	3.58	3.29	3.15	3.03	2.90	2.79	2.67
	0.010	5763.96	99.30	28.24	15.52	10.97	8.75	7.46	6.63	6.06	5.64	5.06	4.56	4.10	3.90	3.70	3.51	3.34	3.17
	0.005	23055.82	199.30	45.39	22.46	14.94	11.46	9.52	8.30	7.47	6.87	6.07	5.37	4.76	4.49	4.23	3.99	3.76	3.55
6	0.100	58.20	9.33	5.28	4.01	3.40	3.05	2.83	2.67	2.55	2.46	2.33	2.21	2.09	2.04	1.98	1.93	1.87	1.82
	0.050	233.99	19.33	8.94	6.16	4.95	4.28	3.87	3.58	3.37	3.22	3.00	2.79	2.60	2.51	2.42	2.34	2.25	2.18
	0.025	937.11	39.33	14.73	9.20	6.98	5.82	5.12	4.65	4.32	4.07	3.73	3.41	3.13	2.99	2.87	2.74	2.63	2.52
	0.010	5858.95	99.33	27.91	15.21	10.67	8.47	7.19	6.37	5.80	5.39	4.82	4.32	3.87	3.67	3.47	3.29	3.12	2.96
	0.005	23439.53	199.33	44.84	21.98	14.51	11.07	9.16	7.95	7.13	6.54	5.76	5.07	4.47	4.20	3.95	3.71	3.49	3.28
7	0.100	58.91	9.35	5.27	3.98	3.37	3.01	2.78	2.62	2.51	2.41	2.28	2.16	2.04	1.98	1.93	1.87	1.82	1.77
	0.050	236.77	19.35	8.89	6.09	4.88	4.21	3.79	3.50	3.29	3.14	2.91	2.71	2.51	2.42	2.33	2.25	2.17	2.09
	0.025	948.20	39.36	14.62	9.07	6.85	5.70	4.99	4.53	4.20	3.95	3.61	3.29	3.01	2.87	2.75	2.62	2.51	2.39
	0.010	5928.33	99.36	27.67	14.98	10.46	8.36	6.99	6.18	5.61	5.20	4.64	4.14	3.70	3.50	3.30	3.12	2.95	2.79
	0.005	23715.20	199.36	44.43	21.62	14.20	10.79	8.89	7.69	6.88	6.30	5.52	4.85	4.26	3.99	3.74	3.51	3.29	3.09

Denominator *df*	Probability Of Large *F*	Nominator *df*																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120
8	0.100	59.44	9.37	5.25	3.95	3.34	2.98	2.75	2.59	2.47	2.38	2.24	2.12	2.00	1.94	1.88	1.83	1.77	1.72
	0.050	238.88	19.37	8.85	6.04	4.28	4.15	3.73	3.44	3.23	3.07	2.85	2.64	2.45	2.36	2.27	2.18	2.10	2.02
	0.025	956.64	39.37	14.54	8.98	6.76	5.60	4.90	4.43	4.10	3.85	3.51	3.20	2.91	2.78	2.65	2.53	2.41	2.30
	0.010	5.980.95	99.38	27.49	14.80	10.29	8.10	6.84	6.03	5.47	5.06	4.50	4.00	3.56	3.36	3.17	2.99	2.82	2.66
	0.005	23.923.81	199.38	44.13	21.35	13.96	10.57	8.68	7.50	6.69	6.12	5.35	4.67	4.09	3.38	3.58	3.35	3.13	2.93
9	0.100	59.86	9.38	5.24	3.94	3.32	2.96	2.72	2.56	2.44	2.35	2.21	2.09	1.96	1.91	1.85	1.7	1.74	1.68
	0.050	240.54	19.38	8.81	6.00	4.77	4.10	3.68	3.39	3.18	3.02	2.80	2.59	2.39	2.30	2.21	2.12	2.04	1.96
	0.025	963.28	39.39	14.47	8.90	6.68	5.52	4.82	4.36	4.03	3.78	3.44	3.12	2.84	2.70	2.57	2.45	2.33	2.22
	0.010	6022.40	99.39	27.34	14.66	10.16	7.98	6.72	5.91	5.35	4.94	4.39	3.89	3.46	3.26	3.07	2.89	2.72	2.56
	0.005	24.091.45	199.39	43.88	21.14	13.77	10.39	8.51	7.34	6.54	5.97	5.20	4.54	3.96	3.69	3.45	3.22	3.01	2.81
10	0.100	60.19	9.39	5.23	3.29	3.30	2.94	2.70	2.54	2.42	2.32	2.19	2.06	1.94	1.88	1.82	1.76	1.71	1.65
	0.050	241.88	19.40	8.79	5.96	4.74	4.06	3.64	3.35	3.14	2.98	2.75	2.54	2.35	2.25	2.16	2.08	1.99	1.91
	0.025	968.63	39.40	14.42	8.84	6.62	5.46	4.76	4.30	3.96	3.72	3.37	3.06	2.77	2.64	2.51	2.39	2.27	2.16
	0.010	6055.93	99.40	27.23	14.55	10.05	7.87	6.62	5.81	5.36	4.85	4.30	3.80	3.37	3.17	2.98	2.80	2.63	2.47
	0.005	24.221.84	199.39	43.68	20.97	13.62	10.25	8.38	7.21	6.42	5.85	5.09	4.42	3.85	3.59	3.34	3.12	2.90	2.71
11	0.100	60.47	9.40	5.22	3.91	3.28	2.92	2.68	2.52	2.40	2.30	2.17	2.04	1.91	1.85	1.79	1.74	1.68	1.63
	0.050	242.98	19.40	8.76	5.94	4.70	4.03	3.60	3.31	3.10	2.94	2.72	2.51	2.31	2.22	2.13	2.04	1.95	1.87
	0.025	973.03	39.41	14.37	8.79	6.57	5.41	4.71	4.24	3.91	3.66	3.32	3.01	2.72	2.59	2.46	2.33	2.22	2.10
	0.010	6.083.40	99.41	27.13	14.45	9.96	7.79	6.54	5.73	5.18	4.77	4.22	3.73	3.29	3.09	2.91	2.72	2.56	2.40
	0.005	24.333.60	199.42	43.52	20.82	13.49	10.13	8.27	7.10	6.31	5.75	4.99	4.33	3.76	3.50	3.25	3.03	2.82	2.62
12	0.100	60.71	9.41	5.22	3.90	3.27	2.90	2.67	2.50	2.38	2.28	2.15	2.02	1.89	1.83	1.77	1.71	1.66	1.60
	0.050	243.90	19.41	8.74	5.91	4.68	4.00	3.57	3.28	3.07	2.91	2.69	2.48	2.28	2.18	2.09	2.00	1.92	1.83
	0.025	976/72	39.41	14.34	8.75	6.52	5.37	4.67	4.20	3.87	3.62	3.28	2.96	2.68	2.54	2.41	2.29	2.17	2.05
	0.010	6.106.68	99.42	27.05	14.37	9.89	7.72	6.47	5.67	5.11	4.71	4.16	3.67	3.23	3.03	2.84	2.66	2.50	2.34
	0.005	24.426.73	199.42	43.39	20.70	13.38	10.03	8.18	7.01	6.23	5.66	4.91	4.25	3.68	3.42	3.18	2.95	2.74	2.54
13	0.100	60.90	9.41	5.21	3.89	3.26	2.89	2.65	2.49	2.36	2.27	2.13	2.00	1.87	1.81	1.75	1.70	1.64	1.58
	0.050	244.69	19.42	8.73	5.89	4.66	3.98	3.55	3.26	3.05	2.89	2.66	2.45	2.25	2.15	2.06	1.97	1.89	1.80
	0.025	979.84	39.42	14.30	8.72	6.49	5.33	4.63	4.16	3.38	3.58	3.24	2.92	2.64	2.50	2.37	2.25	2.13	2.01
	0.010	6.125.77	99.42	26.98	14.31	9.82	7.66	6.41	5.61	5.05	4.65	4.10	3.61	3.18	2.98	2.79	2.61	2.44	2.28
	0.005	24.504.96	199.42	43.27	20.60	13.29	9.95	8.10	6.94	6.15	5.59	4.84	4.18	2.61	3.35	3.11	2.89	2.68	2.48
14	0.100	61.07	9.42	5.20	3.88	3.25	2.88	2.64	2.48	2.35	2.26	2.12	1.99	1.86	1.80	1.74	1.68	1.62	1.56
	0.050	245.36	19.42	8.71	5.87	4.64	3.96	3.53	3.24	3.03	2.86	2.64	2.42	2.22	2.13	2.04	1.95	1.86	1.78
	0.025	982.55	39.43	14.28	8.68	6.46	5.30	4.60	4.13	5.01	3.55	3.21	2.89	2.60	2.47	2.34	2.21	2.09	1.98
	0.010	6.143.00	99.43	26.92	14.25	9.77	7.60	6.36	5.56	6.09	4.60	4.05	3.56	3.13	2.93	2.74	2.56	2.39	2.23
	0.005	24.572.01	199.42	43.17	20.51	13.21	9.88	8.03	6.87	2.34	5.53	4.77	4.12	3.55	3.30	3.06	2.83	2.62	2.42

Denimi nator *df*	Probability Of Large *F*	Nominator *df*																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120
15	0.100	61.22	9.42	5.20	3.87	3.24	2.87	2.63	2.46	2.34	2.24	2.10	1.97	1.84	1.78	1.72	1.66	1.60	1.55
	0.050	245.95	19.43	8.70	5.86	4.62	3.94	3.51	3.22	3.01	2.85	2.62	2.40	2.20	2.11	2.01	1.92	1.84	1.75
	0.025	984.87	39.43	14.25	8.66	6.43	5.27	4.57	4.10	3.77	3.52	3.18	2.86	2.57	2.44	2.31	2.18	2.06	1.94
	0.010	6.156.62	99.43	26.87	14.20	9.72	7.56	6.31	5.52	4.96	4.56	4.01	3.52	3.09	2.89	2.70	2.52	2.35	2.19
	0.005	24.631.62	199.43	43.08	20.44	13.15	9.81	7.97	6.81	6.03	5.47	4.72	4.07	3.50	3.25	3.01	2.78	2.57	2.37
16	0.100	61.35	9.43	5.20	3.86	3.23	2.86	2.62	2.45	2.33	2.23	2.09	1.96	1.83	1.77	1.71	1.65	1.59	1.53
	0.050	246.47	19.43	8.69	5.84	4.60	3.92	3.49	3.20	2.99	2.83	2.60	2.38	2.18	2.09	1.99	1.90	1.82	1.73
	0.025	986.91	39.44	12.23	8.63	6.40	5.24	4.54	4.08	3.74	3.50	3.15	2.84	2.55	2.41	2.28	2.15	2.03	1.92
	0.010	6.170.01	99.44	26.83	14.15	9.68	7.52	6.28	5.48	4.92	4.52	3.97	3.49	3.05	2.85	2.66	2.48	2.31	2.15
	0.005	24.683.77	199.45	43.01	20.37	13.09	9.76	7.91	6.76	5.98	5.42	4.67	4.02	3.46	3.20	2.96	2.74	2.53	2.33
17	0.100	61.46	9.43	5.19	3.86	3.22	2.85	2.61	2.45	2.32	2.22	2.08	1.95	1.82	1.76	1.70	1.64	1.58	1.52
	0.050	246.92	19.44	8.68	2.83	4.59	3.91	3.48	3.19	2.97	2.81	2.58	2.37	2.17	2.07	1.98	1.89	1.80	1.71
	0.025	988.72	39.44	14.21	8.61	6.38	5.22	4.52	4.05	3.72	3.47	3.13	2.81	2.53	2.39	2.26	2.13	2.01	1.89
	0.010	6.181.19	99.44	26.79	14.11	9.64	7.48	6.34	5.44	4.89	4.49	3.94	3.45	3.02	2.82	2.63	2.45	2.28	2.12
	0.005	24.728.48	199.45	42.94	20.31	13.03	9.71	7.87	6.72	5.94	5.38	4.63	3.98	2.42	3.16	2.92	2.70	2.49	2.29
18	0.100	61.57	9.44	5.19	3.85	3.22	2.85	2.61	2.44	2.31	2.22	2.08	1.94	1.81	1.75	1.69	1.62	1.56	1.50
	0.050	247.32	19.44	8.67	5.82	4.58	3.90	3.47	3.17	2.96	2.80	2.57	2.35	2.15	2.05	1.96	1.87	1.78	1.69
	0.025	990.35	39.44	14.20	8.59	6.36	5.20	4.50	4.03	3.70	3.45	3.11	2.79	2.50	2.36	2.23	2.11	1.98	1.87
	0.010	6.191.43	99.44	26.75	14.08	9.61	7.45	6.21	5.41	4.86	4.46	3.91	3.42	2.99	2.79	2.60	2.42	2.25	2.09
	0.005	24.765.73	199.45	42.88	20.26	12.98	9.66	7.83	6.68	5.90	5.34	4.59	3.95	3.38	3.12	2.89	2.66	2.45	2.25
19	0.100	61.66	9.44	5.19	3.85	3.21	2.84	2.60	2.43	2.30	2.21	2.07	1.93	1.80	1.74	1.68	1.61	1.55	1.49
	0.050	247.69	19.44	8.67	5.81	4.57	3.88	3.46	3.16	2.95	2.79	2.56	2.34	2.14	2.04	1.95	1.85	1.76	1.67
	0.025	991.80	39.45	14.18	5.58	6.34	5.18	4.48	4.02	3.68	3.44	3.09	2.77	2.48	2.35	2.21	2.09	1.96	1.84
	0.010	6.200.75	99.45	26.72	14.05	9.58	7.42	6.18	5.38	4.83	4.43	3.88	3.40	2.96	2.76	2.57	2.39	2.22	2.06
	0.005	24.802.98	199.45	42.83	20.21	12.94	9.62	7.79	6.64	5.86	5.31	4.56	3.91	3.35	3.09	2.85	2.63	2.42	2.22
20	0.100	61.74	9.44	5.18	3.84	3.21	2.84	2.59	2.42	2.30	2.20	2.06	1.92	1.79	1.73	1.67	1.61	1.54	1.48
	0.050	248.02	19.45	8.66	2.80	4.57	3.87	3.44	3.15	2.94	2.77	2.54	2.33	2.12	2.03	1.93	1.84	1.75	1.66
	0.025	993.08	39.45	14.17	8.56	6.34	5.17	3.47	4.00	3.67	3.42	3.07	2.76	2.46	2.33	2.20	2.07	1.94	1.82
	0.010	6.208.66	99.45	26.69	14.02	9.58	7.40	6.16	5.36	4.81	4.41	3.86	3.37	2.94	2.74	2.55	2.37	2.20	2.03
	0.005	24.802.98	199.45	42.78	20.17	12.94	9.59	7.75	6.61	5.83	5.27	4.53	3.88	3.32	3.06	2.82	2.60	2.39	2.19
21	0.100	61.81	9.44	5.18	3.84	3.21	2.83	2.59	2.42	2.29	2.19	2.05	1.92	1.79	1.72	1.66	1.60	1.53	1.47
	0.050	248.31	19.45	8.65	5.79	4.56	3.86	3.43	3.14	2.93	2.76	2.53	2.32	2.11	2.01	1.92	1.83	1.73	1.64
	0.025	994.30	39.45	14.16	8.55	6.33	5.15	4.45	3.98	3.65	3.40	3.06	2.74	2.45	2.31	2.18	2.05	1.93	1.81
	0.010	6.216.11	99.45	26.66	13.99	9.55	7.37	6.13	5.34	4.79	4.38	3.84	3.35	2.92	2.72	2.53	2.35	2.17	2.01
	0.005	24.862.59	199.45	42.73	20.13	12.90	9.56	7.72	6.58	5.80	5.25	4.50	3.86	3.29	3.04	2.80	2.57	2.36	2.16

LAMPIRAN 14
NILAI UPPER PERCENTAGE POINT
OF THE STUDENTIZED RANGE
UNTUK UJI STUDENT NEWMAN-KEULS

Error *Df*	α	Nominator *df*																		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	0.05	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99	7.17	7.32	7.47	7.60	7.72	7.83	7.93	8.03	8.21	8.21
	0.01	5.70	6.97	7.00	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97	10.24	10.48	10.70	10.89	11.08	11.24	11.40	11.55	11.68	11.81	11.93
6	0.05	3.46	4.43	4.90	5.31	5.63	5.89	6.12	6.32	6.49	6.65	6.79	6.92	7.03	7.14	7.24	7.34	7.43	7.51	7.59
	0.01	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87	9.10	9.30	9.49	9.65	9.81	9.95	10.08	10.21	10.32	10.43	10.54
7	0.05	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30	6.43	6.55	6.66	6.76	6.85	6.94	7.02	7.09	7.17
	0.01	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17	8.37	8.55	8.71	8.86	9.00	9.12	9.24	9.35	9.46	9.55	9.65
8	0.05	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	6.05	6.18	6.29	6.39	6.48	6.57	6.65	6.73	6.80	6.87
	0.01	4.74	5.63	6.20	6.63	6.96	7.24	7.47	7.68	7.87	8.03	8.18	8.31	8.44	8.55	8.66	8.76	8.85	8.94	9.03
9	0.05	3.20	3.95	4.42	4.76	5.02	5.24	5.43	5.60	5.74	5.87	5.98	6.09	6.19	6.28	6.36	6.44	6.51	6.58	6.64
	0.01	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.32	7.49	7.65	7.78	7.91	8.03	8.13	8.23	8.32	8.41	8.49	8.57
10	0.05	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60	5.72	5.83	5.93	6.03	6.11	6.20	6.27	6.34	6.40	6.47
	0.01	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05	7.21	7.36	7.48	7.60	7.71	7.81	7.91	7.99	8.07	8.15	8.22
11	0.05	3.11	3.62	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49	5.61	5.71	5.81	5.90	5.99	6.06	6.14	6.20	6.26	6.33
	0.01	4.39	5.14	5.62	5.97	6.25	6.48	6.67	6.84	16.99	7.13	7.25	7.36	7.46	7.56	7.65	7.73	7.81	7.88	7.95
12	0.05	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.40	5.51	5.62	5.71	5.80	5.88	5.95	6.03	6.09	6.15	6.21
	0.01	4.32	5.04	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67	6.81	6.94	7.06	7.17	7.26	7.36	7.44	7.52	7.59	7.66	7.73
13	0.05	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	5.43	5.53	5.63	5.71	5.79	5.86	5.93	6.00	6.05	6.11
	0.01	4.26	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53	6.67	6.79	6.90	7.01	7.10	7.19	7.27	7.34	7.42	7.48	7.55
14	0.05	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36	5.46	5.55	5.64	5.72	5.79	5.85	5.92	5.97	6.03
	0.01	4.32	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41	6.54	6.66	6.77	6.87	6.96	7.05	7.12	7.20	7.27	7.33	7.39
15	0.05	3.01	3.67	4.08	4.37	4.60	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31	5.40	5.49	5.58	5.65	5.72	5.79	5.85	5.90	5.96
	0.01	4.21	4.83	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31	6.44	6.55	6.66	6.76	6.84	6.93	7.00	7.07	7.14	7.20	7.26
16	0.05	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	5.26	5.35	5.44	5.52	5.59	5.66	5.72	5.79	5.84	5.90
	0.01	4.13	4.78	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22	6.35	6.46	6.56	6.66	6.74	6.82	6.90	6.97	7.03	7.09	7.15
17	0.05	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.71	4.86	4.99	5.11	5.21	5.31	5.39	5.47	5.55	5.61	5.68	5.74	5.7	5.84
	0.01	4.10	4.74	5.14	5.43	5.66	5.85	6.01	6.15	6.27	6.38	6.48	6.57	6.66	6.3	6.80	6.87	6.94	7.00	7.05
18	0.05	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07	5.17	5.27	5.35	5.43	5.50	5.57	5.63	5.69	5.74	5.79
	0.01	4.07	4.70	5.09	5.38	5.60	5.79	5.94	6.08	6.20	6.31	6.41	6.50	6.58	6.65	6.72	6.79	6.85	6.91	6.98
19	0.05	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	5.14	5.23	5.32	5.39	5.46	5.53	5.59	5.65	5.70	5.75
	0.01	4.05	4.67	5.05	5.33	5.55	5.73	5.89	6.02	6.14	6.25	6.34	6.43	6.51	6.58	6.65	6.72	6.78	6.84	6.89
20	0.05	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01	5.11	5.20	5.28	5.36	5.43	5.49	5.55	5.61	5.66	5.71
	0.01	4.02	4.64	5.02	5.29	5.51	5.69	5.84	5.97	6.09	6.19	6.29	6.37	6.45	6.52	6.59	6.65	6.71	6.76	6.82
24	0.05	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92	5.01	5.10	5.18	5.25	5.32	5.38	5.44	5.50	5.54	5.59
	0.01	3.96	4.54	4.91	5.17	5.37	5.54	5.69	5.81	5.92	6.02	6.11	6.19	6.26	6.33	6.39	6.45	6.51	6.56	6.61
30	0.05	2.89	3.49	3.84	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.83	4.92	5.00	5.08	5.15	5.21	5.27	5.33	5.38	5.43	5.48
	0.01	3.89	4.45	4.80	5.05	5.24	5.40	5.54	5.65	5.76	5.85	5.93	6.01	6.08	6.14	6.20	6.26	6.31	6.36	6.41
40	0.05	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.74	4.82	4.91	4.98	5.05	5.11	5.16	5.22	5.27	5.31	5.36
	0.01	3.82	4.37	4.70	4.93	5.11	5.27	5.39	5.50	5.60	5.69	5.77	5.84	5.90	5.96	6.02	6.07	6.12	6.17	6.21
60	0.05	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65	4.73	4.81	4.80	4.94	5.00	5.06	5.11	5.16	5.20	5.24
	0.01	3.76	4.28	4.60	4.82	4.99	5.13	5.25	5.36	5.45	5.53	5.60	5.67	5.73	5.79	5.84	5.89	5.93	5.98	6.02
120	0.05	2.80	3.36	3.69	3.92	4.10	4.24	4.36	4.48	4.56	4.64	4.72	4.78	4.84	4.90	4.95	5.00	5.05	5.09	5.13
	0.01	3.70	4.20	4.50	4.71	4.87	5.01	5.12	5.21	5.30	5.38	5.44	5.51	5.56	5.61	5.66	5.71	5.75	5.79	5.83
∞	0.05	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47	4.55	4.62	4.68	4.74	4.80	4.85	4.69	4.93	4.97	5.01
	0.01	3.64	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	4.99	5.08	5.16	5.23	5.29	5.33	5.40	5.45	5.49	5.54	5.57	5.61	5.65

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR

Sesuai dengan persetujuan dari Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha, melalui surat No. 1318/TA/FTS/UKM/II/2012 tanggal 22 Februari 2012, dengan ini saya selaku Pembimbing Tugas Akhir memberikan tugas kepada:

Nama : Venny Arizzona

N R P : 1021053

untuk membuat Tugas Akhir bidang Struktur dengan judul:

PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN POLIMER
PADA SIFAT –SIFAT HOT ROLLED SHEET

Pokok pembahasan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan
2. Tinjauan Literatur
3. Studi Kasus dan Pembahasan
4. Kesimpulan dan Saran

Hal-hal lain yang dianggap perlu dapat disertakan untuk melengkapi penulisan Tugas Akhir ini.

Bandung, 23 Februari 2012

Santoso Urip Gunawan, Ir., M.T.
Pembimbing

SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir dari mahasiswa:

Nama : Venny Arizzona

N R P : 1021053

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dari mahasiswa tersebut di atas dengan judul:

PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN POLIMER
PADA SIFAT –SIFAT HOT ROLLED SHEET

dinyatakan selesai dan dapat diajukan pada Ujian Sidang Tugas Akhir (USTA).

Bandung, 14 Desember 2012

Santoso Urip Gunawan, Ir., M.T.
Pembimbing