

DAFTAR PUSTAKA

- Gasperz, V. (1991). *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung: CV. ARMICO.
- Mattjik, A. d. (2000). *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab (Jilid I Edisi Kedua)*. Bogor: IPB-Press.
- Montgomery, D. (2001). *Design and Analysis of Experiments, fifth Edition*. John Wilson & Sons.
- Munir, R. (2008). *Metode Numerik*. Bandung: Informatika Bandung.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.
- Ojeda, M. M., & Sahai, H. (2005). *Analysis of Variance for Random Models*. USA: Birkhauser Boston.
- Prihartini, R. R. (2011). *Mixed Additive Main Effect and Multiplicative Interaction (M-AMMI) dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Univrsitas Negeri Yogyakarta.
- Rou, H. O. (1967). Maximum-likelihood Estimation for The Mixed Analysis of Variance. *Biometrics*, 93-108.
- Sahid. (2002). *Analisis dan Implementasi Metode Newton Raphson*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Searle. (2006). *Variance Component*. New York: John Wiley & Sons.
- Sudjana. (2002). *Desain dan Analisis Eksperimen (edisi IV)*. Bandung: Tarsito.
- Wahyuni, S. (2015). *Estimasi Komponen Varian pada Rancangan Petak Terbagi dalam Rancangan Acak Lengkap dengan Metode Maximum Likelihood*. Makassar: Universitas Hasanuddin.



LAMPIRAN



Lampiran 1

Data pengamatan hasil produksi padi (ton/ha)

Genotipe	Lokasi	Kelompok		
		1	2	3
G1	1	3.43	3.36	3.1
	2	3.06	3.52	3
	3	3.53	3.19	3.52
	4	3.03	3.06	3.15
G2	1	2.79	3.12	3.37
	2	3.40	2.79	3.03
	3	1.04	1.19	1.75
	4	3.37	3.96	3.9
G3	1	2.3	1.83	2.22
	2	2.83	3.09	2.81
	3	3.31	3.56	3.73
	4	2.88	2.84	2.68
G4	1	3.63	3.38	2.09
	2	4.11	3.52	3.98
	3	4.27	4.24	4.00
	4	2.8	4.64	2.48
G5	1	3.03	3.08	2.38
	2	3.19	3.00	2.9
	3	2.1	2.11	2.11
	4	1.97	1.51	1.71
G6	1	3.5	3.26	3.56
	2	2.81	2.64	2.81
	3	3.14	2.77	2.7
	4	2.00	1.88	1.91
G7	1	3.59	3.6	4.05
	2	3.64	3.14	3.3
	3	3.03	2.34	2.72
	4	2.12	2.09	2.18

Sumber data: Data pada skripsi Prihartini (2011)

Lampiran 2

Kontruksi matriks y (baris 1 sampai dengan 40)

y_{111}	3.43
y_{112}	3.36
y_{113}	3.1
y_{121}	3.06
y_{122}	3.52
y_{123}	3.0
y_{131}	3.53
y_{132}	3.19
y_{133}	3.52
y_{141}	3.03
y_{142}	3.06
y_{143}	3.15
y_{211}	2.79
y_{212}	3.12
y_{213}	3.37
y_{221}	3.4
y_{222}	2.79
y_{223}	3.03
y_{231}	1.04
y_{232}	1.1
y_{233}	1.75
y_{241}	3.37
y_{242}	3.96
y_{243}	3.9
y_{311}	2.3
y_{312}	1.83
y_{313}	2.22
y_{321}	2.83
y_{322}	3.09
y_{323}	2.81
y_{331}	3.31
y_{332}	3.56
y_{333}	3.73
y_{341}	2.88
y_{342}	2.84
y_{343}	2.68
y_{411}	3.63
y_{412}	3.38
y_{413}	4.09
y_{421}	4.11



Lampiran 2 (Lanjutan)

Kontruksi matriks y (baris 41 sampai dengan 84)

y ₄₂₂	3.52
y ₄₂₃	3.98
y ₄₃₁	4.27
y ₄₃₂	4.24
y ₄₃₃	4
y ₄₄₁	2.8
y ₄₄₂	2.64
y ₄₄₃	2.48
y ₅₁₁	3.03
y ₅₁₂	3.08
y ₅₁₃	2.38
y ₅₂₁	3.19
y ₅₂₂	3
y ₅₂₃	2.9
y ₅₃₁	2.1
y ₅₃₂	2.11
y ₅₃₃	2.11
y ₅₄₁	1.97
y ₅₄₂	1.51
y ₅₄₃	1.71
y ₆₁₁	3.5
y ₆₁₂	3.26
y ₆₁₃	3.56
y ₆₂₁	2.81
y ₆₂₂	2.64
y ₆₂₃	2.81
y ₆₃₁	3.14
y ₆₃₂	2.77
y ₆₃₃	2.7
y ₆₄₁	2
y ₆₄₂	1.88
y ₆₄₃	1.91
y ₇₁₁	3.59
y ₇₁₂	3.6
y ₇₁₃	4.05
y ₇₂₁	3.64
y ₇₂₂	3.14
y ₇₂₃	3.3
y ₇₃₁	3.03
y ₇₃₂	2.34
y ₇₃₃	2.72
y ₇₄₁	2.12
y ₇₄₂	0.09
y ₇₄₃	1.18



Lampiran 3

Konstruksi matriks Z_1 (baris 1 sampai 41)

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$



Lampiran 5

Perhitungan Uji Liliefors

1. Urutkan data dari yang terkecil ke yang terbesar
2. Menghitung nilai S_y

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{84(772.4) - 61380.1}{6972}} \\
 &= \sqrt{\frac{64881.6 - 61380.1}{6972}} \\
 &= \sqrt{\frac{3501.5}{6972}} \\
 &= \sqrt{0.5002} = 0.71
 \end{aligned}$$

3. Menghitung nilai $F(z_i)$ dengan rumus sebagai berikut:

$$F(z_i) = P[Z \leq z_i]; z_i = \frac{y_i - \bar{y}_{..}}{s_y}$$

Nilai dari $F(z_i)$ terdapat pada table bantu uji Liliefors pada lampiran 6

4. Menghitung nilai $S(z_i)$ dengan rumus sebagai berikut:

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \leq z_i}{n}$$

Nilai dari $S(z_i)$ terdapat pada table bantu uji Liliefors pada lampiran 6

5. Menghitung selisih $|F(z_i) - S(z_i)|$

Nilai selisih terbesar dari $|F(z_i) - S(z_i)|$



Lampiran 6

Tabel Bantu Hasil Perhitungan Uji Liliefors

y_{ijk}	y^2_{ijk}	$y_{ijk} - y^2_{ijk}$	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.04	1.0816	-0.0416	-2.69	0.0036	0.011905	-0.0083048
1.19	1.4161	-0.2261	-2.48	0.0066	0.02381	-0.0172095
1.51	2.2801	-0.7701	-2.03	0.0212	0.035714	-0.0145143
1.71	2.9241	-1.2141	-1.75	0.0401	0.047619	-0.007519
1.75	3.0625	-1.3125	-1.69	0.0455	0.059524	-0.0140238
1.83	3.3489	-1.5189	-1.58	0.0571	0.071429	-0.0143286
1.88	3.5344	-1.6544	-1.51	0.0655	0.083333	-0.0178333
1.91	3.6481	-1.7381	-1.46	0.0722	0.095238	-0.0230381
1.97	3.8809	-1.9109	-1.38	0.0838	0.107143	-0.0233429
2	4	-2	-1.34	0.0901	0.119048	-0.0289476
2.09	4.3681	-2.2781	-1.21	0.1131	0.130952	-0.0178524
2.1	4.41	-2.31	-1.20	0.1151	0.142857	-0.0277571
2.11	4.4521	-2.3421	-1.18	0.119	0.154762	-0.0357619
2.11	4.4521	-2.3421	-1.18	0.119	0.166667	-0.0476667
2.12	4.4944	-2.3744	-1.17	0.121	0.178571	-0.0575714
2.18	4.7524	-2.5724	-1.08	0.1401	0.190476	-0.0503762
2.22	4.9284	-2.7084	-1.03	0.1515	0.202381	-0.050881
2.3	5.29	-2.99	-0.91	0.1814	0.214286	-0.0328857
2.34	5.4756	-3.1356	-0.86	0.1948	0.22619	-0.0313905
2.38	5.6644	-3.2844	-0.80	0.2119	0.238095	-0.0261952
2.48	6.1504	-3.6704	-0.66	0.2546	0.25	0.0046
2.64	6.9696	-4.3296	-0.44	0.33	0.261905	0.06809524
2.64	6.9696	-4.3296	-0.44	0.33	0.27381	0.05619048
2.68	7.1824	-4.5024	-0.38	0.352	0.285714	0.06628571
2.7	7.29	-4.59	-0.35	0.3632	0.297619	0.06558095
2.72	7.3984	-4.6784	-0.32	0.3745	0.309524	0.06497619
2.77	7.6729	-4.9029	-0.25	0.4013	0.321429	0.07987143
2.79	7.7841	-4.9941	-0.22	0.4129	0.333333	0.07956667
2.79	7.7841	-4.9941	-0.22	0.4129	0.345238	0.0676619
2.8	7.84	-5.04	-0.21	0.4168	0.357143	0.05965714
2.81	7.8961	-5.0861	-0.20	0.4207	0.369048	0.05165238
2.81	7.8961	-5.0861	-0.20	0.4207	0.380952	0.03974762
2.81	7.8961	-5.0861	-0.20	0.4207	0.392857	0.02784286
2.81	7.8961	-5.0861	-0.20	0.4207	0.404762	0.0277381
2.81	7.8961	-5.0861	-0.20	0.4207	0.416667	0.02373333



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2.88	8.2944	-5.4144	-0.10	0.4602	0.428571	0.03162857
2.9	8.41	-5.51	-0.07	0.4721	0.440476	0.03162381
3	9	-6	0.07	0.5279	0.452381	0.07551905
3	9	-6	0.07	0.5279	0.464286	0.06361429
3.03	9.1809	-6.1509	0.11	0.5438	0.47619	0.06760952
3.03	9.1809	-6.1509	0.11	0.5438	0.488095	0.05570476
3.03	9.1809	-6.1509	0.11	0.5438	0.5	0.0438
3.03	9.1809	-6.1509	0.11	0.5438	0.511905	0.03189524
3.06	9.3636	-6.3036	0.16	0.5636	0.52381	0.03979048
3.06	9.3636	-6.3036	0.16	0.5636	0.535714	0.02788571
3.08	9.4864	-6.4064	0.18	0.5714	0.547619	0.02378095
3.09	9.5481	-6.4581	0.20	0.5793	0.559524	0.01977619
3.1	9.61	-6.51	0.21	0.5832	0.571429	0.01177143
3.12	9.7344	-6.6144	0.24	0.5948	0.583333	0.01146667
3.14	9.8596	-6.7196	0.27	0.6064	0.595238	0.0111619
3.14	9.8596	-6.7196	0.27	0.6064	0.607143	-0.0007429
3.15	9.9225	-6.7725	0.28	0.6103	0.619048	-0.0087476
3.19	10.1761	-6.9861	0.34	0.6331	0.630952	0.00214762
3.19	10.1761	-6.9861	0.34	0.6331	0.642857	-0.0097571
3.26	10.6276	-7.3676	0.44	0.67	0.654762	0.0152381
3.3	10.89	-7.59	0.49	0.6879	0.666667	0.02123333
3.31	10.9561	-7.6461	0.51	0.695	0.678571	0.01642857
3.36	11.2896	-7.9296	0.58	0.719	0.690476	0.02852381
3.37	11.3569	-7.9869	0.59	0.7224	0.702381	0.02001905
3.37	11.3569	-7.9869	0.59	0.7224	0.714286	0.00811429
3.38	11.4244	-8.0444	0.61	0.7291	0.72619	0.00290952
3.4	11.56	-8.16	0.63	0.7357	0.738095	-0.0023952
3.43	11.7649	-8.3349	0.68	0.7517	0.75	0.0017
3.5	12.25	-8.75	0.78	0.7823	0.761905	0.02039524
3.52	12.3904	-8.8704	0.80	0.7881	0.77381	0.01429048
3.52	12.3904	-8.8704	0.80	0.7881	0.785714	0.00238571
3.52	12.3904	-8.8704	0.80	0.7881	0.797619	-0.009519
3.53	12.4609	-8.9309	0.82	0.7939	0.809524	-0.0156238
3.56	12.6736	-9.1136	0.86	0.8051	0.821429	-0.0163286
3.56	12.6736	-9.1136	0.86	0.8051	0.833333	-0.0282333
3.56	12.8881	-9.2981	0.90	0.8159	0.845238	-0.0293381
3.56	12.96	-9.36	0.92	0.8212	0.857143	-0.0359429
3.56	13.1769	-9.5469	0.96	0.8315	0.869048	-0.0375476
3.56	13.2496	-9.6096	0.97	0.834	0.880952	-0.0469524



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3.73	13.9129	-10.1829	1.10	0.8643	0.892857	-0.0285571
3.9	15.21	-11.31	1.34	0.9099	0.904762	0.0051381
3.96	15.6816	-11.7216	1.42	0.9222	0.916667	0.00553333
3.98	15.8404	-11.8604	1.45	0.9265	0.928571	-0.0020714
4	16	-12	1.48	0.9306	0.940476	-0.0098762
4.05	16.4025	-12.3525	1.55	0.9394	0.952381	-0.012981
4.09	16.7281	-12.6381	1.61	0.9463	0.964286	-0.0179857
4.11	16.8921	-12.7821	1.63	0.9484	0.97619	-0.0277905
4.24	17.9776	-13.7376	1.82	0.9656	0.988095	-0.0224952
4.27	18.2329	-13.9629	1.86	0.9686	1	-0.0314



Lampiran 7

Nilai Kritis untuk Uji Liliefors

Banyaknya Sample	Taraf Nyata (α)				
	0.01	0.05	0.1	0.15	0.2
n = 4	0.417	0.381	0.352	0.319	0.3
5	0.405	0.337	0.315	0.299	0.285
6	0.364	0.319	0.294	0.277	0.265
7	0.348	0.300	0.276	0.258	0.247
8	0.331	0.285	0.261	0.244	0.233
9	0.311	0.271	0.249	0.233	0.223
10	0.294	0.258	0.239	0.224	0.215
11	0.284	0.249	0.23	0.217	0.206
12	0.275	0.242	0.223	0.212	0.199
13	0.268	0.234	0.214	0.202	0.19
14	0.261	0.227	0.207	0.194	0.183
15	0.257	0.220	0.201	0.187	0.177
16	0.25	0.213	0.195	0.182	0.173
17	0.245	0.206	0.189	0.177	0.169
18	0.239	0.200	0.184	0.173	0.166
19	0.235	0.195	0.179	0.169	0.163
20	0.231	0.19	0.174	0.166	0.16
25	0.2	0.1730	0.158	0.147	0.142
30	0.187	0.161	0.144	0.136	0.131
n > 30	$1.031/\sqrt{n}$	$0.886/\sqrt{n}$	$0.805/\sqrt{n}$	$0.768/\sqrt{n}$	$0.736/\sqrt{n}$

Ina Antasari, 2010



Lampiran 8

Perhitungan Uji Homogen

Menghitung nilai s_k^2

$$s_k^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^r (y_{ijk} - \bar{y}_k)^2$$

$$\begin{aligned} s_1^2 &= \frac{1}{28-1} (0.188 + 0.004 + 0.285 + \dots + 0.768) \\ &= \frac{1}{27} (13,3104) \\ &= 0.49298 \end{aligned}$$

Dengan rumus yang sama diperoleh nilai

$$s_2^2 = 0.63559$$

$$s_3^2 = 0.4919$$

Selanjutnya menghitung variansi gabungan dari setiap kelompok,

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{(\sum dkk \cdot s_k^2)}{\sum dk} \\ &= \frac{24.0025}{81} \\ &= 0.29633 \end{aligned}$$

Selanjutnya menghitung nilai Barlett

$$\begin{aligned} B &= \sum dk (\log s^2) \\ &= 81(\log 0.29633) \\ &= -42.7865 \end{aligned}$$

Selanjutnya menghitung nilai Chi Kuadrat

$$\begin{aligned} \chi^2 &= (\ln 10)[B - (\sum dk(\log s_k^2))] \\ &= (2.3026) [-42.7865 - (-43.8538)] \\ &= 2.3026(1.0673) \\ &= 2.457647 \end{aligned}$$



Lampiran 9

Tabel Nilai Kritis Sebaran χ^2 **TABEL NILAI KRITIS DISTRIBUSI CHI-SQUARE**

df	0,1	0,05	0,025	0,001	0,005
1	2,705543	3,841459	5,023886	6,634897	7,879439
2	4,605170	5,991465	7,377759	9,210340	10,596635
3	6,251389	7,814728	9,348404	11,344867	12,838156
4	7,779440	9,487729	11,143287	13,276704	14,860259
5	9,236357	11,070498	12,832502	15,086272	16,749602
6	10,644641	12,591587	14,449375	16,811894	18,547584
7	12,017037	14,067140	16,012764	18,475307	20,277740
8	13,361566	15,507313	17,534546	20,090235	21,954955
9	14,683657	16,918978	19,022768	21,665994	23,589351
10	15,987179	18,307038	20,483177	23,209251	25,188180
11	17,275009	19,675138	21,920049	24,724970	26,756849
12	18,549348	21,026070	23,336664	26,216967	28,299519
13	19,811929	22,362032	24,735605	27,688250	29,819471
14	21,064144	23,684791	26,118948	29,141238	31,319350
15	22,307130	24,995790	27,488393	30,577914	32,801321
16	23,541829	26,296228	28,845351	31,999927	34,267187
17	24,769035	27,587112	30,191009	33,408664	35,718466
18	25,989423	28,869299	31,526378	34,805306	37,156451
19	27,203571	30,143527	32,852327	36,190869	38,582257
20	28,411981	31,410433	34,169607	37,566235	39,996846
21	29,615089	32,670573	35,478876	38,932173	41,401065
22	30,813282	33,924438	36,780712	40,289360	42,795655
23	32,006900	35,172462	38,075627	41,638398	44,181275
24	33,196244	36,415029	39,364077	42,979820	45,558512
25	34,381587	37,652484	40,646469	44,314105	46,927890
26	35,563171	38,885139	41,923170	45,641683	48,289882
27	36,741217	40,113272	43,194511	46,962942	49,644915
28	37,915923	41,337138	44,460792	48,278236	50,993376
29	39,087470	42,556968	45,722286	49,587884	52,335618
30	40,256024	43,772972	46,979242	50,892181	53,671962
31	41,421736	44,985343	48,231890	52,191395	55,002704
32	42,584745	46,194260	49,480438	53,485772	56,328115
33	43,745180	47,399884	50,725080	54,775540	57,648445
34	44,903158	48,602367	51,965995	56,060909	58,963926
35	46,058788	49,801850	53,203349	57,342073	60,274771
36	47,212174	50,998460	54,437294	58,619215	61,581179
37	48,363408	52,192320	55,667973	59,892500	62,883335
38	49,512580	53,383541	56,895521	61,162087	64,181412
39	50,659770	54,572228	58,120060	62,428121	65,475571
40	51,805057	55,758479	59,341707	63,690740	66,765962



Lampiran 10

Nilai sisaan dan nilai dugaan pengamatan

\hat{y}_{ijk}	\hat{e}_{ijk}
\hat{y}_{111}	0.469286
\hat{y}_{112}	0.4775
\hat{y}_{113}	0.202143
\hat{y}_{121}	0.099286
\hat{y}_{122}	0.6375
\hat{y}_{123}	0.102143
\hat{y}_{131}	0.569286
\hat{y}_{132}	0.3075
\hat{y}_{133}	0.622143
\hat{y}_{141}	0.069286
\hat{y}_{142}	0.1775
\hat{y}_{143}	0.252143
\hat{y}_{211}	-0.170714
\hat{y}_{212}	0.2375
\hat{y}_{213}	0.472143
\hat{y}_{221}	0.439286
\hat{y}_{222}	-0.0925
\hat{y}_{223}	0.132143
\hat{y}_{231}	-1.920714
\hat{y}_{232}	-1.6925
\hat{y}_{233}	-1.147857
\hat{y}_{241}	0.409286
\hat{y}_{242}	1.0775
\hat{y}_{243}	1.002143
\hat{y}_{311}	-0.660714
\hat{y}_{312}	-1.0525
\hat{y}_{313}	-0.677857
\hat{y}_{321}	-0.130714
\hat{y}_{322}	0.2075
\hat{y}_{323}	-0.087857
\hat{y}_{331}	0.349286
\hat{y}_{332}	0.6775
\hat{y}_{333}	0.832143
\hat{y}_{341}	-0.080714
\hat{y}_{342}	-0.0425
\hat{y}_{343}	-0.217857
\hat{y}_{411}	0.669286
\hat{y}_{412}	0.4975
\hat{y}_{413}	1.19214
\hat{y}_{421}	1.149286
	0.6375
	1.082143
	1.309286
	1.3575
	1.102143
	-0.160714

\hat{y}_{ijk}	\hat{e}_{ijk}
\hat{y}_{442}	-0.2425
\hat{y}_{443}	-0.417857
\hat{y}_{511}	0.069286
\hat{y}_{512}	0.1975
\hat{y}_{513}	-0.517857
\hat{y}_{521}	0.229286
\hat{y}_{522}	0.1175
\hat{y}_{523}	0.002143
\hat{y}_{531}	-0.860714
\hat{y}_{532}	-0.7725
\hat{y}_{533}	-0.787857
\hat{y}_{541}	-0.990714
\hat{y}_{542}	-1.3725
\hat{y}_{543}	-1.187857
\hat{y}_{611}	0.539286
\hat{y}_{612}	0.3775
\hat{y}_{613}	0.662143
\hat{y}_{621}	-0.150714
\hat{y}_{622}	-0.2425
\hat{y}_{623}	-0.087857
\hat{y}_{631}	0.179286
\hat{y}_{632}	-0.1125
\hat{y}_{633}	-0.197857
\hat{y}_{641}	-0.960714
\hat{y}_{642}	-1.0025
\hat{y}_{643}	-0.987857
\hat{y}_{711}	0.629286
\hat{y}_{712}	0.7175
\hat{y}_{713}	1.152143
\hat{y}_{721}	0.679286
\hat{y}_{722}	0.2575
\hat{y}_{723}	0.402143
\hat{y}_{731}	0.069286
\hat{y}_{732}	-0.5425
\hat{y}_{733}	-0.177857
\hat{y}_{741}	-0.840714
\hat{y}_{742}	-0.7925
\hat{y}_{743}	-0.717857



Lampiran 11**Syntax Program Matlab untuk Estimasi Komponen Variansi****Estimasi komponen varian untuk sigma error dan sigma beta**

```

%%untuk faktor b%%
z1=xlsread('D:\TENRI\Skripsweet\HASIL\kontruksi
matriks.xlsx','Matriks Z1');
z1trans = transpose(z1);
b = 1.444*z1*z1trans;

%%untuk faktor ab%%
Z2=xlsread('D:\TENRI\Skripsweet\HASIL\kontruksi
matriks.xlsx','Matriks Z2');
z2trans=transpose(z2);
ab=7.629*z2*z2trans;

%%menghitung nilai H
I=eye(84);
H=b+ab+I;
Hinv=inv(H);

%%input matriks X dan Y
Y= xlsread('D:\TENRI\Skripsweet\HASIL\kontruksi
matriks.xlsx','Matriks Y');
Ytr=transpose(Y);
X= xlsread('D:\TENRI\Skripsweet\HASIL\kontruksi
matriks.xlsx','Matriks X');
Xtr=transpose(X);

%%Turunan untuk delta
q = Xtr*Hinv*X;
qinv = inv(q);
disp('Taksiran Delta : ')
dtaksir = qinv*Xtr*Hinv*Y

%%Turunan untuk sigma eror
disp('Rata-rata: ')
xd=X*dtaksir
q=Y-xd;
qtr=transpose(q);
disp('Taksiran Sigma Error: ')
sigmaeror=(qtr*Hinv*q)/84

```

```

%%Turunan untuk sigma beta
gamma=0.2;
disp('Tentukan nilai awal gamma
Nilai awal untuk gamma 1: ');
gamma1=0.2;
sigma1=gamma1*z1*z1trans;
sigma2=gamma1*z2*z2trans;
sigma=gamma1+ab1+I;

```



Lampiran 11 (Lanjutan)

Syntax Program Matlab untuk Estimasi Komponen Varian

Estimasi komponen varian untuk sigma error dan sigma beta

```

%turunan pertama dari fungsi likelihood (4.7)
f1=(-
1/2*trace(invH1*z1*z1trans))+1/(2*sigmaeror)*qtr*invH1*z1*z1trans*inv
H1*q);
%turunan kedua dari fungsi likelihood (4.9)
f2=(1/2*trace(invH1*z1*z1trans*invH1*z1*z1trans))+1/sigmaeror*qtr*inv
H1*z1*z1trans*invH1*z1*z1trans*q);

i=1;
gamma2=gamma1-(f1/f2);
err=abs((gamma2-gamma1)/gamma2);
disp('Toleransi Galat: ')
e=0.0001

%%proses iterasi newton
disp('Proses Iterasi Newton Raphson: ')
while err>=e
    gamma1=gamma2;
    H1=b1+ab1+I;
    invH1=inv(H1);
    f1=(-
1/2*trace(invH1*z1*z1trans))+1/(2*sigmaeror)*qtr*invH1*z1*z1trans*inv
H1*q);

    f2=(1/2*trace(invH1*z1*z1trans*invH1*z1*z1trans))+1/sigmaeror*qtr*inv
H1*z1*z1trans*invH1*z1*z1trans*q);
    err=abs((gamma2-gamma1)/gamma2);
    disp(['iterasi ke-',num2str(i),' gamma = ',num2str(gamma2)]);
    i=i+1;
end

disp('Taksiran Sigmabeta: ')
sigmabeta=gamma2*sigmaeror

```



Lampiran 12**Syntax Program Matlab untuk Estimasi Komponen Varian****Estimasi komponen varian untuk sigma error dan sigma alfabet**

```

%%untuk faktor b%%
z1=xlsread('D:\TENRI\Skripsweet\HASIL\kontruksi matriks.xlsx','Matriks
Z1');
z1trans = transpose(z1);
b = 1.444*z1*z1trans;

%%untuk faktor ab%%
Z2=xlsread('D:\TENRI\Skripsweet\HASIL\kontruksi matriks.xlsx','Matriks
Z2');
z2trans=transpose(z2);
ab=7.629*z2*z2trans;

%%menghitung nilai H
I=eye(84);
H=b+ab+I;
Hinv=inv(H);

%%input matriks X dan Y
Y= xlsread('D:\TENRI\Skripsweet\HASIL\kontruksi matriks.xlsx','Matriks
Y');
Ytr=transpose(Y);
X= xlsread('D:\TENRI\Skripsweet\HASIL\kontruksi matriks.xlsx','Matriks
X');
Xtr=transpose(X);

%%Turunan untuk delta
q = Xtr*Hinv*X;
qinv = inv(q);
disp('Taksiran Delta : ')
dtaksir = qinv*Xtr*Hinv*Y

%%Turunan untuk sigma error
disp('Rata-rata: ')
xd=X*dtaksir
q=Y-xd;
qtr=transpose(q);
disp('Taksiran Sigma Error: ')
sigmaerror=(qtr*Hinv*q)/84

%%Turunan untuk sigma alfabet
%%menentukan nilai awal gamma
disp('Nilai awal untuk gamma 2 : ')
0.9
gamma2*z1*z1trans;
gamma2*z2*z2trans;
+ab1+I;
inv(H1);

```



Lampiran 12 (Lanjutan)

Syntax Program Matlab untuk Estimasi Komponen Varian

Estimasi komponen varian untuk sigma error dan sigma alpabeta

```

%turunan pertama dari fungsi likelihood (4.7)
f1=(-
1/2*trace(invH1*z2*z2trans))+1/(2*sigmaeror)*qtr*invH1*z2*z2trans*inv
H1*q);
%turunan kedua dari fungsi likelihood (4.9)
f2=(1/2*trace(invH1*z2*z2trans*invH1*z2*z2trans))+1/sigmaeror*qtr*inv
H1*z2*z2trans*invH1*z2*z2trans*q);

i=1;
gamma3=gamma2-(f1/f2);
err=abs((gamma3-gamma2)/gamma3);
disp('Toleransi Galat: ')
e=0.0001

%%proses iterasi newton
disp('Proses Iterasi Newton Raphson: ')
while err>=e
    gamma2=gamma3;
    H1=b1+ab1+I;
    invH1=inv(H1);
    f1=(-
1/2*trace(invH1*z2*z2trans))+1/(2*sigmaeror)*qtr*invH1*z2*z2trans*inv
H1*q);

    f2=(1/2*trace(invH1*z2*z2trans*invH1*z2*z2trans))+1/sigmaeror*qtr*inv
H1*z2*z2trans*invH1*z2*z2trans*q);
    err=abs((gamma3-gamma2)/gamma3);
    disp(['iterasi ke-',num2str(i),' gamma = ',num2str(gamma3)]);
    i=i+1;
end

```



Lampiran 13

Output Program Matlab untuk Estimasi Komponen Varian

Estimasi komponen varian untuk sigma error dan sigma beta

```
Taksiran Delta :
dtaksir =
    3.0483
    3.0708
    3.0792
    3.0058
    2.9467
    2.6558
    2.8392

Taksiran Sigma Error:
sigmaerror =
    0.3644

Nilai awal untuk gamma 1:
gamma1 =
    0.1500

Toleransi Galat:
e =
    1.0000e-04

Proses Iterasi Newton Raphson:
iterasi ke-1 gamma = 0.18973

Taksiran Sigmabeta:
```

```
beta =
    0.0691
```



Lampiran 14

Output Program Matlab untuk Estimasi Komponen Varian

Estimasi komponen varian untuk sigma error dan sigma alpabeta

```
Taksiran Delta :
dtaksir =
    3.0483
    3.0708
    3.0792
    3.0058
    2.9467
    2.6558
    2.8392

Taksiran Sigma Error:
sigmaerror =
    0.3644

Nilai awal untuk gamma 2 :
gamma2 =
    0.9000

Toleransi Galat:
e =
    1.0000e-04

Proses Iterasi Newton Raphson:
iterasi ke-1 gamma = 1.2512

Taksiran Sigma alpabeta:

sigmaalpabeta =
    4560
```

