

LAMPIRAN 20

Regresi X_1 X_2 dan X_3 terhadap Y

No. Res	X_1	X_2	X_3	Y	X_1^2	X_2^2	X_3^2	Y^2	X_1X_2	X_1X_3	X_2X_3	X_1Y	X_2Y	X_3Y
1	54	63	57	58	2888	3909	3251	3349	3360	3064	3565	3110	3619	3300
2	50	54	53	64	2474	2960	2765	4062	2706	2615	2861	3170	3468	3351
3	60	53	61	66	3649	2793	3706	4404	3192	3678	3217	4009	3507	4040
4	65	45	63	62	4214	2037	4023	3849	2930	4117	2863	4027	2800	3935
5	62	60	68	55	3876	3659	4605	3005	3766	4225	4105	3412	3316	3720
6	41	67	64	55	1643	4427	4038	2993	2697	2576	4228	2218	3640	3476
7	48	59	66	55	2282	3474	4384	3031	2816	3163	3903	2630	3245	3645
8	67	52	57	60	4543	2745	3251	3654	3532	3843	2987	4075	3167	3447
9	62	54	53	68	3854	2865	2765	4604	3323	3265	2815	4212	3632	3568
10	63	59	61	63	4027	3455	3706	3942	3730	3863	3579	3984	3690	3822
11	44	66	63	66	1961	4327	4023	4375	2913	2809	4172	2929	4351	4195
12	64	58	68	51	4115	3370	4605	2608	3724	4353	3940	3276	2965	3466
13	67	48	57	61	4556	2326	3251	3765	3255	3848	2750	4142	2960	3499
14	60	46	53	66	3612	2153	2765	4325	2789	3161	2440	3953	3051	3458
15	53	56	61	62	2787	3190	3706	3831	2982	3214	3439	3267	3496	3768
16	63	64	63	43	3956	4057	4023	1839	4006	3990	4040	2697	2731	2720
17	65	59	68	40	4237	3538	4605	1585	3872	4417	4037	2592	2368	2702
18	68	42	58	68	4688	1761	3408	4614	2874	3997	2450	4651	2851	3966
19	61	39	38	68	3685	1511	1465	4575	2360	2324	1488	4106	2629	2589
20	41	66	39	57	1687	4341	1486	3205	2706	1584	2540	2325	3730	2182
21	42	66	62	42	1793	4339	3900	1737	2789	2644	4114	1765	2745	2603
22	64	54	66	50	4044	2959	4403	2481	3459	4219	3609	3167	2709	3305
23	67	57	61	53	4466	3196	3701	2786	3778	4066	3439	3528	2984	3211
24	62	62	44	65	3796	3786	1969	4186	3791	2734	2730	3986	3981	2871
25	47	67	41	64	2244	4437	1677	4147	3156	1940	2728	3051	4289	2637

26	44	69	64	66	1961	4745	4038	4382	3050	2814	4377	2931	4560	4206
27	64	59	66	45	4115	3518	4384	2030	3804	4247	3927	2890	2672	2983
28	42	33	57	50	1791	1122	3251	2523	1418	2413	1910	2126	1683	2864
29	67	65	53	61	4538	4191	2765	3692	4361	3542	3404	4093	3933	3195
30	66	53	61	55	4405	2797	3706	2993	3510	4041	3220	3631	2893	3331
31	62	50	63	55	3849	2498	4023	3031	3101	3935	3170	3415	2751	3492
32	47	41	68	60	2244	1717	4605	3654	1963	3215	2812	2864	2505	4102
33	45	57	58	68	2015	3196	3408	4604	2538	2621	3301	3046	3836	3961
34	68	62	38	60	4596	3786	1465	3560	4171	2595	2355	4045	3671	2284
35	67	67	57	41	4448	4437	3300	1700	4442	3831	3826	2750	2746	2369
36	56	40	59	69	3142	1604	3463	4828	2245	3299	2357	3895	2783	4089
37	57	48	54	58	3227	2324	2870	3377	2739	3044	2583	3301	2801	3113
38	63	51	60	56	3925	2609	3631	3088	3200	3775	3078	3481	2838	3349
39	67	62	56	43	4524	3876	3155	1850	4187	3778	3497	2893	2678	2416
40	67	62	58	63	4462	3853	3384	3941	4146	3886	3611	4193	3897	3652
41	65	64	63	68	4225	4147	3965	4680	4186	4093	4055	4447	4405	4308
42	39	43	60	63	1484	1857	3631	4006	1660	2321	2597	2438	2728	3814
43	64	49	65	55	4044	2373	4253	2993	3098	4147	3177	3479	2665	3568
44	61	59	66	58	3705	3474	4375	3335	3588	4026	3899	3515	3404	3820
45	54	52	45	51	2929	2745	2025	2603	2835	2435	2358	2761	2673	2296
46	48	54	42	59	2261	2865	1790	3447	2545	2012	2264	2792	3143	2484
47	57	59	63	67	3227	3455	4017	4429	3339	3601	3726	3781	3912	4218
48	63	66	62	55	3925	4327	3878	3016	4121	3901	4096	3441	3613	3420
49	67	58	63	63	4524	3370	3920	3986	3905	4211	3635	4247	3665	3953
50	42	56	51	63	1728	3084	2620	3992	2309	2128	2842	2627	3509	3234
51	50	55	55	53	2539	3019	3028	2842	2768	2773	3023	2686	2929	2934
52	53	38	65	46	2849	1459	4218	2126	2039	3466	2481	2461	1761	2994
53	64	59	56	54	4073	3448	3140	2965	3748	3576	3290	3476	3198	3051
54	65	62	56	63	4248	3804	3155	3926	4020	3661	3465	4084	3865	3520

55	63	60	58	66	4003	3605	3384	4358	3799	3681	3493	4177	3964	3840
56	50	46	63	68	2460	2131	3965	4636	2289	3123	2907	3377	3143	4287
57	46	52	64	54	2120	2706	4122	2904	2396	2956	3340	2481	2803	3460
58	64	49	60	45	4140	2449	3631	2050	3184	3878	2982	2913	2241	2728
59	59	65	61	58	3485	4251	3780	3355	3849	3629	4009	3419	3777	3561
60	39	54	66	56	1513	2917	4336	3128	2101	2562	3557	2176	3021	3683
61	45	59	51	60	2032	3534	2566	3546	2680	2284	3012	2685	3540	3017
62	67	50	58	63	4433	2510	3376	3961	3335	3869	2911	4190	3153	3657
63	68	50	61	68	4564	2540	3715	4660	3405	4118	3072	4612	3441	4161
64	63	59	65	64	4005	3513	4283	4141	3751	4141	3879	4072	3814	4211
65	46	55	63	63	2075	2975	3928	3990	2485	2855	3419	2878	3446	3959
66	69	50	61	53	4701	2472	3711	2848	3409	4177	3029	3659	2653	3251
67	71	50	49	46	5067	2459	2383	2153	3530	3475	2421	3303	2301	2265
68	53	43	49	55	2815	1886	2369	3004	2304	2582	2113	2908	2380	2667
69	56	58	58	63	3161	3306	3348	3944	3233	3253	3327	3531	3611	3634
70	56	59	62	66	3112	3481	3869	4400	3292	3470	3670	3701	3914	4126
71	63	60	61	68	3988	3548	3671	4565	3762	3827	3609	4267	4025	4094
72	65	52	54	54	4177	2676	2897	2964	3343	3479	2784	3519	2816	2931
73	62	51	50	45	3819	2584	2481	2026	3142	3078	2532	2782	2288	2242
74	44	49	69	58	1895	2405	4729	3338	2135	2994	3372	2515	2833	3973
75	46	59	62	56	2122	3520	3893	3150	2733	2874	3702	2585	3330	3502
76	67	55	51	59	4553	3045	2566	3530	3723	3418	2795	4009	3278	3010
77	69	60	58	57	4825	3642	3376	3241	4192	4036	3506	3955	3435	3308
78	65	51	61	69	4194	2575	3715	4703	3286	3947	3093	4441	3480	4180
79	47	56	65	62	2241	3105	4283	3877	2638	3098	3647	2948	3470	4075
80	48	54	67	68	2272	2910	4438	4608	2571	3175	3594	3235	3662	4523
81	67	45	56	63	4533	2067	3132	3909	3061	3768	2544	4209	2842	3499
Jumlah	4672	4459	4734	4736	276383	250129	280899	281542	257166	272841	260692	272615	260303	276340

Diketahui bahwa:

$$\begin{array}{ll}
 \Sigma X_1 &= 4672 & \Sigma X_1 \Sigma X_2 &= 257166 \\
 \Sigma X_2 &= 4459 & \Sigma X_1 \Sigma X_3 &= 272841 \\
 \Sigma X_3 &= 4734 & \Sigma X_2 \Sigma X_3 &= 260692 \\
 \Sigma Y &= 4736 & \Sigma X_1 Y &= 272615 \\
 \Sigma X_1^2 &= 276383 & \Sigma X_2 Y &= 260303 \\
 \Sigma X_2^2 &= 250129 & \Sigma X_3 Y &= 276340 \\
 \Sigma X_3^2 &= 280899 & n &= 81 \\
 \Sigma Y^2 &= 281543 & &
 \end{array}$$

Persamaan regresi linier berganda yang akan diduga adalah:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

Persamaan ini dapat dibuat dalam bentuk matriks menjadi:

$$\begin{bmatrix} \Sigma Y \\ \Sigma X_1 Y \\ \Sigma X_2 Y \\ \Sigma X_3 Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n & \Sigma X_1 & \Sigma X_2 & \Sigma X_3 \\ \Sigma X_1 & \Sigma X_1^2 & \Sigma X_1 X_2 & \Sigma X_1 X_3 \\ \Sigma X_2 & \Sigma X_2 X_1 & \Sigma X_2^2 & \Sigma X_2 X_3 \\ \Sigma X_3 & \Sigma X_3 X_1 & \Sigma X_3 X_2 & \Sigma X_3^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{array}{l}
 X'Y = (X'X) \quad \quad \quad b \\
 \text{Sehingga } b = (X'X)^{-1}(X'Y)
 \end{array}$$

Dengan menggunakan algoritma Doolittle, persamaan pada matriks di atas dapat diselesaikan dengan langkah-langkah berikut,

Baris/Langkah-langkah	$(X'X)^{-1}$				X'Y
	b0	b1	b2	b3	
(0)	81	4734	4736	4459	4672
(1)		2808899	281542	250129	276383
(2)			276340	260692	260303
(3)				272841	272841
(4) =0	81	4734	4736	4459	4672
(5) =(4)/81	1	44,194	44,804	48,906	47,458
(6) =(1)-2688(5)		49,294	34,999	38,242	50,694
(7) =(6)/2652		1	0,296	0,214	0,352
(8) =(2)-1770(5)-(436,100)(7)			1925,142	342,342	876,423
(9) =(8)/1842,342			1	0,198	0,365
(10) =(3)-1918(5)-714,000(7)-376,845(9)				1925,142	342,342
(11) =10/1623,121				1	0,239

Persamaan linier yang diperoleh dari algoritma di atas adalah sbb:

$$1b_0 + 49,294b_1 + 34,999b_2 + 38,242b_3 = 50,694$$

$$1b_1 + 0,296b_2 + 0,214b_3 = 0,352$$

$$1b_2 + 0,198b_3 = 0,365$$

$$1b_3 = \mathbf{0,239}$$

Dengan substitusi nilai b_3 ke dalam persamaan lainnya maka diperoleh:

$$b_3 = \mathbf{0,239}$$

$$b_2 = 0,352 - (0,296)(0,214) = \mathbf{0,289}$$

$$b_1 = 0,324 - (0,267)(0,298) - (0,241)(0,313) = \mathbf{0,370}$$

$$b_0 = 50,694 - (49,294)(0,296) - (34,999)(0,214) - (38,242)(0,214) = \mathbf{26,314}$$

Sehingga persamaan regresi yang terbentuk adalah

$$\hat{Y} = 26,314 + 0,370 X_1 + 0,289 X_2 + 0,239 X_3$$

Menguji Signifikansi

- a. Mencari Jumlah Kuadrat Total (JK T)

$$JK\ Total = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} = 276383 - \frac{(4672)^2}{81} = 6906,654$$

- b. Mencari Jumlah Kuadrat Regresi (JK Reg)

$$\begin{aligned} JK\ Re\ g &= b_1 \left\{ \sum X_1 Y - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n} \right\} + \dots + b_3 \left\{ \sum X_3 Y - \frac{(\sum X_3)(\sum Y)}{n} \right\} \\ &= 0,239 \left\{ 272615 - \frac{(4672)(4736)}{81} \right\} + 0,289 \left\{ 260303 - \frac{(4459)(4736)}{81} \right\} + 0,370 \left\{ 276340 - \frac{(4734)(4736)}{81} \right\} \\ &= (0,170)(250) + (0,313)(4910) + (0,241)(652) \\ &= 42,5 + 1536,83 + 157,132 \\ &= 1736,462 \end{aligned}$$

- c. Mencari Jumlah Kuadrat Residu (JK Res)

$$\begin{aligned} JKRes &= JK\ Total - JK\ Reg \\ &= 2877,6 - 1736,462 \\ &= 1141,138 \end{aligned}$$

- d. Mencari Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi (RJK Reg)

$$RJK\ Re\ g = \frac{JKRe\ g}{k} = \frac{1736,462}{3} = 578,820$$

- e. Mencari Rata-rata Jumlah Kuadrat Residu (RJK Res)

$$RJK_{Res} = \frac{JK_{Res}}{n - k - 1} = \frac{1141,138}{81 - 3 - 1} = \frac{1141,138}{77} = 20,377$$

f. Menguji Signifikansi dengan Rumus:

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{Reg}}{JK_{Res}} = \frac{578,820}{20,377} = 28,406$$

F tabel pada dk (3,77) pada $\alpha=0,05$ adalah 2,63

Menghitung nilai r^2

$$r^2 = \frac{JK_{Reg}}{JKT} = \frac{1736,462}{2877,6}$$

$$r^2 = 0,603$$

Nilai korelasi ganda X_1, X_2, X_3 terhadap Y, $r = \sqrt{r^2} = \sqrt{0,603} = 0,776$