

ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA DALAM ESTIMASI PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI DI KABUPATEN KARAWANG

Tesa Nur Padilah^{1)*}, Riza Ibnu Adam²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. H.S. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang, 41361

*tesa.nurpadilah@staff.unsika.ac.id

Abstrak

Karawang merupakan salah satu pusat penanaman padi di Pulau Jawa. Sebagai pusat penanaman padi, sudah seharusnya produktivitas padi dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Namun, produktivitas padi ternyata tidak konsisten, tahun 2015 mengalami kenaikan sedangkan tahun 2016 mengalami penurunan. Oleh karena itu, diperlukan suatu estimasi sehingga dapat diketahui produktivitas padi untuk tahun-tahun berikutnya. Beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk mengestimasi hubungan antar variabel diantaranya regresi linier, fuzzy, dan jaringan syaraf tiruan. Regresi linier terbagi menjadi regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Regresi linier berganda digunakan untuk menelusuri pola hubungan antara variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas. Berdasarkan suatu penelitian, regresi linier berganda lebih baik jika dibandingkan dengan metode fuzzy dan jaringan syaraf tiruan. Oleh karena itu, masalah produktivitas padi di Kabupaten Karawang dapat diestimasi dengan menggunakan analisis regresi linier berganda. Model regresi linier berganda dapat dinyatakan dalam bentuk perkalian matriks. Selanjutnya, perhitungan nilai-nilai koefisien regresi dapat dicari dengan menggunakan eliminasi Gauss. Berdasarkan model regresi yang didapat, sebesar 80,46% faktor-faktor produktivitas padi dapat dijelaskan oleh produksi, luas panen, luas tanam, curah hujan, dan hari hujan. Sedangkan sisanya 19,54% dapat dijelaskan oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Variabel-variabel yang mempengaruhi peningkatan jumlah produktivitas yaitu variabel produksi dan curah hujan, sedangkan variabel-variabel yang mempengaruhi penurunan jumlah produktivitas yaitu variabel luas panen, luas tanam, dan hari hujan. Rata-rata kesalahan relatif regresi yang diperoleh yaitu 0,04642 atau 4,642%.

Kata Kunci: eliminasi gauss, estimasi, produktivitas, regresi linier berganda.

PENDAHULUAN

Kabupaten Karawang mempunyai potensi besar dalam subsektor pertanian khususnya tanaman pangan baik ditinjau dari aspek sumber daya alam maupun sumber daya manusia. Sumber daya petani sangat menunjang keberhasilan pembangunan pertanian di Kabupaten Karawang, dimana 61,9% penduduk bergerak di bidang usaha pertanian dengan persentase buruh tani sekitar 59,43% (Dinas Pertanian Kehutanan Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Karawang, 2014). Menurut Makarim & Suhartatik (2009), Karawang merupakan salah satu pusat penanaman padi di Pulau Jawa. Dengan luas areal pertanian lahan basah mencapai 97.000 hektar, Kabupaten Karawang mampu memproduksi padi sekitar 1,4 juta ton GKP per tahun. Dengan jumlah produksi padi sebesar itu, Karawang memberikan kontribusi beras hingga 9% dari produksi beras yang dihasilkan provinsi Jawa Barat. Sebagai pusat penanaman padi, sudah seharusnya produktivitas padi dari tahun ke tahun mengalami peningkatan.

Namun, produktivitas padi ternyata tidak konsisten, pada tahun 2015 diketahui produktivitas mengalami kenaikan dari 76,05 kw/ha menjadi 79,99 kw/ha, sedangkan pada tahun 2016, produktivitas mengalami penurunan menjadi 75,38 kw/ha. Kenaikan dan penurunan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti rata-rata curah hujan, luas tanam, produksi, luas panen, dan rata-rata hari hujan (Dinas Pertanian Kehutanan Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Karawang, 2016). Hal tersebut dapat menimbulkan kekhawatiran jika suatu saat produktivitas mengalami penurunan secara terus menerus. Oleh karena itu, produktivitas padi perlu diestimasi agar dapat

diperkirakan seberapa besar produktivitas padi selanjutnya.

Beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk mengestimasi hubungan antar variabel diantaranya regresi linier, fuzzy, dan jaringan syaraf tiruan. Regresi linier terbagi menjadi regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Regresi linier berganda merupakan suatu algoritma yang digunakan untuk menelusuri pola hubungan antara variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas (Uyanik & Guler, 2013). Pada penelitian Wati, Sebayang, & Sitepu (2013) tentang peramalan jumlah produksi, regresi linier berganda lebih baik jika dibandingkan dengan fuzzy. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata kesalahan relatif regresi linier berganda sebesar 9,383% yang lebih kecil daripada nilai rata-rata kesalahan relatif fuzzy sebesar 20,748%. Selanjutnya, Nurmahaludin (2014) membandingkan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada jaringan syaraf tiruan dengan regresi linier berganda pada prakiraan cuaca. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada prakiraan temperatur udara minimum, penggunaan algoritma PSO memberikan tingkat kesalahan paling minimum dengan rata-rata kesalahan sebesar 2,597%, sedangkan pada regresi linier berganda sebesar 2,675%. Akan tetapi, pada prakiraan temperatur udara maksimum, metode regresi linear berganda memberikan hasil yang lebih baik dengan rata-rata kesalahan sebesar 4,911%, sedangkan pada jaringan syaraf tiruan sebesar 5,930%.

Analisis regresi linier berganda telah digunakan dalam estimasi produktivitas padi di Kabupaten Demak oleh Aziz, Prasetyo, & Sukmono (2018). Selain itu, pendugaan produktivitas padi dengan analisis regresi linier berganda juga telah

dilakukan oleh Kurnianto, Ariffin, & Azizah (2018) berdasarkan curah hujan di Kabupaten Malang. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan regresi linier berganda untuk mengestimasi produktivitas padi di Kabupaten Karawang.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Identifikasi Variabel

Identifikasi variabel merupakan tahapan penentuan variabel terikat dan variabel-variabel bebas berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kehutanan Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Karawang.

Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan pengujian asumsi klasik dan pengujian hipotesis (Mona, Kekenusa, & Prang, 2015). Pengujian dilakukan dengan bantuan *tools* Minitab 18 dan SPSS 16.

1. Pengujian Asumsi Klasik

Pengujian ini terdiri dari uji normalitas, uji multikolinieritas, uji heteroskedastisitas, dan uji autokorelasi. Syarat untuk mendapatkan model regresi yang baik adalah distribusi datanya normal atau mendekati normal. Jika data tidak berdistribusi normal, maka perlu dilakukan transformasi data terlebih dahulu. Selanjutnya, model regresi yang baik adalah model regresi yang tidak terjadi multikolinieritas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi (Ndruru, Situmorang, & Tarigan, 2014).

2. Pengujian Hipotesis

Setelah semua syarat untuk ditelitinya suatu model regresi terpenuhi semua,

maka langkah selanjutnya untuk mengetahui diterima atau tidaknya hipotesis yang diajukan yaitu dengan melakukan uji simultan (uji F) dan uji signifikansi (uji T). Uji F dilakukan untuk mengetahui apakah semua variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat. Sedangkan uji T dilakukan untuk mengetahui apakah dalam model regresi, variabel bebas secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat (Sulistiyono & Sulistiyowati, 2017).

Penentuan Model Regresi Linier Berganda

Tahap selanjutnya adalah penentuan koefisien atau parameter-parameter regresi dengan metode kuadrat terkecil (Walpole, Myers, Myers, & Ye, 2011). Pada metode kuadrat terkecil akan diperoleh suatu sistem persamaan linier yang dapat dibentuk ke dalam perkalian matriks. Perhitungan nilai koefisien regresi dilakukan dengan menyelesaikan solusi sistem. Solusi sistem tersebut dapat dicari dengan menggunakan eliminasi Gauss (Anton & Rorres, 2005). Perhitungan dilakukan dengan bantuan *tools* Matlab 2016b. Selanjutnya hasil tersebut dibandingkan dengan nilai yang diperoleh dengan perhitungan menggunakan *tools* Minitab 18. Setelah itu, kebaikan model regresi dapat diukur dari nilai koefisien determinasi (R^2) (Widiyawati & Setiawan, 2015). Nilai koefisien determinasi berkisar antara 0 sampai 1. Jika nilainya mendekati 1, maka dapat dikatakan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat adalah besar. Artinya model yang digunakan baik untuk menjelaskan pengaruh variabel tersebut (Ndruru et al., 2014).

Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata kesalahan relatif (*error*) (Wati et al., 2013).

Penarikan Kesimpulan

Dari hasil analisis yang didapatkan maka tahap terakhir yang dilakukan pada penelitian ini adalah penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Variabel

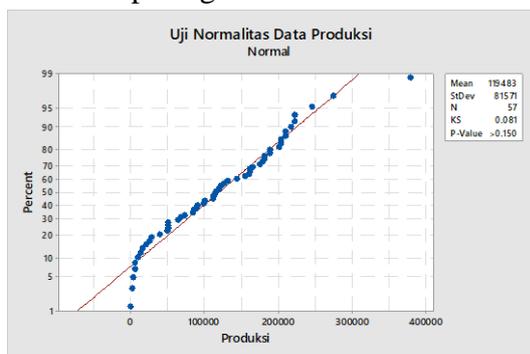
Data yang digunakan adalah data perbulan yang berjumlah 57 data. Variabel terikat pada penelitian ini adalah produktivitas padi (kw/ha). Data produktivitas padi dihasilkan dari dua data utama yaitu data produksi dibagi dengan luas panen (Damiri & Ishak, n.d.). Sedangkan variabel-variabel bebasnya yaitu produksi, luas panen, luas tanam, rata-rata curah hujan, dan rata-rata hari hujan.

Analisis Data

Pengujian Asumsi Klasik

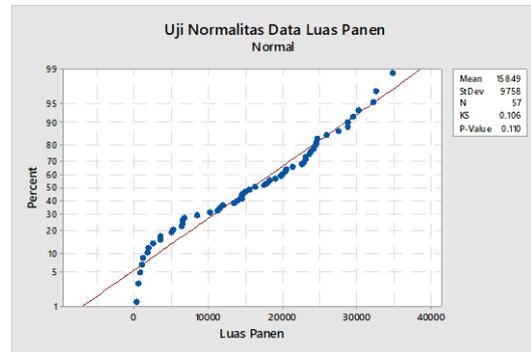
1. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (K-S) dengan bantuan *tools* Minitab 18. Hasil uji normalitas untuk data produksi dapat dilihat pada gambar berikut.



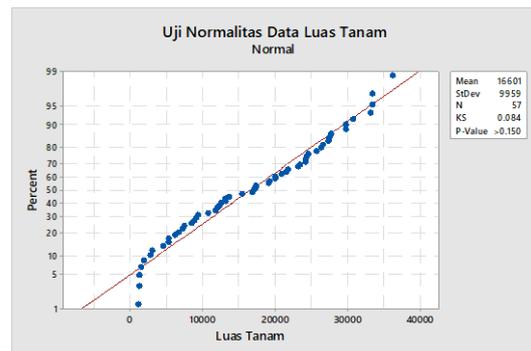
Gambar 1. Uji normalitas data produksi

Hasil uji normalitas untuk data luas panen dapat dilihat pada gambar berikut.



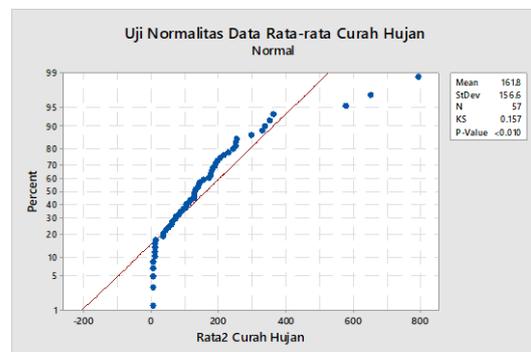
Gambar 2. Uji normalitas data luas panen

Hasil uji normalitas untuk data luas tanam dapat dilihat pada gambar berikut.



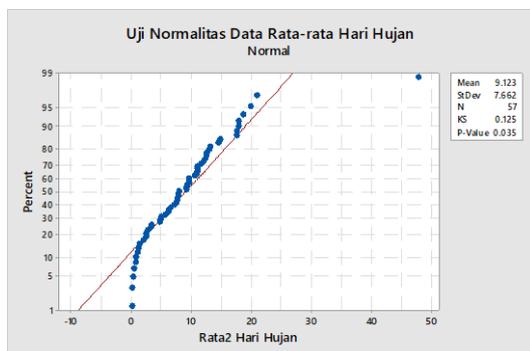
Gambar 3. Uji normalitas data luas tanam

Hasil uji normalitas untuk data rata-rata curah hujan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Uji normalitas data rata-rata curah hujan

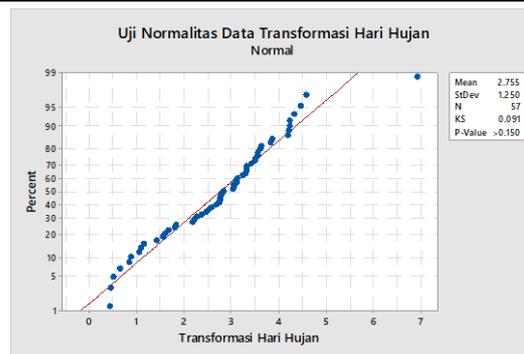
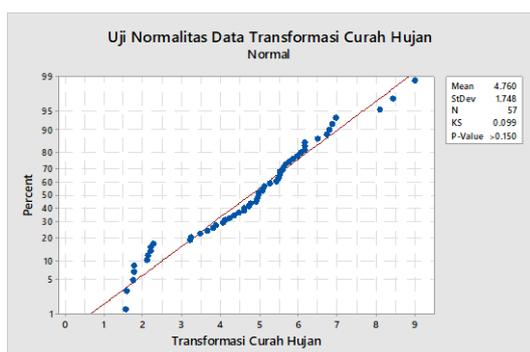
Hasil uji normalitas untuk data rata-rata hari hujan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Uji normalitas data rata-rata hari hujan

Berdasarkan Gambar 1, 2, 3, 4, dan 5, nilai P-Value untuk data produksi, luas panen, luas tanam, rata-rata curah hujan, dan rata-rata hari hujan masing-masing adalah $>0,150$; $0,110$; $>0,150$; $<0,010$; dan $0,035$. Data berdistribusi normal jika nilai P-Value lebih dari $0,05$. Ini berarti variabel produksi, luas panen, dan luas tanam berdistribusi normal, sedangkan variabel rata-rata curah hujan dan rata-rata hari hujan tidak berdistribusi normal.

Pada data yang tidak berdistribusi normal dilakukan transformasi Box-Cox. Kemudian pada data hasil transformasi tersebut dilakukan uji normalitas, hasilnya sebagai berikut.



Gambar 6. Uji normalitas data hasil transformasi

Berdasarkan Gambar 6, P-Value untuk data transformasi curah hujan dan transformasi hari hujan keduanya bernilai $>0,150$. Ini berarti kedua variabel tersebut berdistribusi normal. Dengan demikian, data yang akan digunakan selanjutnya adalah variabel produksi, luas panen, luas tanam, transformasi curah hujan, dan transformasi hari hujan.

2. Uji Multikolinieritas

Pengujian ada tidaknya multikolinieritas dilakukan dengan melihat nilai VIF menggunakan *tools* Minitab 18 pada gambar berikut.

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	82.48	5.55	14.87	0.000	
Produksi	0.000504	0.000035	14.45	0.000	7.13
Luas Panen	-0.004074	0.000313	-13.04	0.000	8.18
Luas Tanam	-0.000084	0.000143	-0.59	0.559	1.78
Transformasi Curah Hujan	1.11	1.71	0.65	0.518	7.82
Transformasi Hari Hujan	-2.21	2.37	-0.93	0.357	7.75

Gambar 7. Nilai *coefficients*

Berdasarkan Gambar 7 terlihat bahwa semua variabel bebas mempunyai nilai VIF kurang dari 10, artinya tidak terjadi kasus multikolinieritas.

3. Uji Heteroskedastisitas
 Pengujian heteroskedastisitas dilakukan dengan uji Glejser

menggunakan *tools* SPSS 16 sebagai berikut.

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8.359	4.381		1.908	.062
	Produksi	6.183E-5	.000	.783	2.243	.029
	Luas_Panen	.000	.000	-.941	-2.516	.015
	Luas_Tanam	-9.496E-5	.000	-.147	-.841	.404
	Transformasi_Curah_Hujan	1.157	1.348	.314	.859	.394
	Transformasi_Hari_Hujan	-2.111	1.876	-.409	-1.125	.266

a. Dependent Variable: AbsUi

Gambar 8. Hasil uji glejser

Berdasarkan Gambar 8, diperoleh nilai signifikansi untuk variabel produksi, luas panen, luas tanam, transformasi curah hujan, dan transformasi hari hujan masing-masing 0,029; 0,015; 0,404; 0,394; dan 0,266. Nilai-nilai tersebut lebih dari 0,01 sehingga tidak terdapat heteroskedastisitas dalam model. Ini berarti semua variabel bebas dalam model ini memiliki sebaran varian yang sama (homogen).

4. Uji Autokorelasi

Pengujian autokorelasi dilakukan dengan uji Durbin Watson (DW) menggunakan *tools* Minitab 18. Nilai statistik uji Durbin Watson diperoleh $d = 1,93756$. Berdasarkan tabel Durbin Watson dengan derajat kepercayaan $\alpha = 0,05$, banyaknya sampel $n = 57$, dan banyaknya variabel bebas $k = 5$ diperoleh nilai Durbin Lower $dL = 1,3885$ dan Durbin Upper $dU = 1,7675$. Oleh karena nilai d lebih besar daripada dU

dan lebih kecil daripada $4 - dU = 2,2325$, atau

$$dU < d < 4 - dU$$

$$\Leftrightarrow 1,7675 < 1,93756 < 2,2325$$

maka tidak terdapat autokorelasi positif dan negatif dalam model.

Pengujian Hipotesis

1. Uji Simultan (Uji F)

Hasil pengolahan data untuk uji F dengan *tools* SPSS 16 disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Uji simultan (*uji f*)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	13364.257	5	2672.851	41.990	.000 ^a
Residual	3246.374	51	63.654		
Total	16610.631	56			

Hipotesis awal dan hipotesis alternatif pada uji F adalah:

H_0 : variabel produksi, luas panen, luas tanam, transformasi curah hujan, dan transformasi hari hujan tidak mempunyai pengaruh yang signifikan secara bersama-sama terhadap variabel produktivitas.

H_1 : variabel produksi, luas panen, luas tanam, transformasi curah hujan, dan transformasi hari hujan mempunyai pengaruh yang signifikan secara bersama-sama terhadap variabel produktivitas.

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa nilai F_{hitung} adalah 2672.851 dan F_{tabel} dengan derajat kebebasan (df), untuk $df_1 = 5$ dan $df_2 = 51$ dan derajat kepercayaan $\alpha = 0,05$ adalah 2,40. Dengan demikian, $F_{hitung} > F_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak, artinya variabel produksi, luas panen, luas tanam, transformasi curah hujan, dan transformasi hari hujan secara bersama-sama mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel produktivitas.

2. Uji Signifikansi (Uji T)

Hasil *pengolahan* data untuk uji T dengan *tools* Minitab 18 dapat dilihat dari nilai T-Value pada Gambar 7. Hipotesis awal dan hipotesis alternatif pada uji T adalah:

H_0 : secara parsial tidak ada pengaruh signifikan variabel produksi, luas panen, luas tanam, transformasi curah hujan, atau transformasi hari hujan terhadap variabel produktivitas.

H_1 : secara parsial terdapat pengaruh signifikan variabel produksi, luas panen, luas tanam, transformasi curah

hujan, atau transformasi hari hujan terhadap variabel produktivitas.

Nilai T_{tabel} dengan derajat kebebasan (df) 51 dan derajat kepercayaan 0,05 untuk uji dua sisi sehingga $\alpha = 0,025$ adalah 2,00758. Dengan demikian, untuk:

a) Variabel Produksi

Berdasarkan Gambar 7 diperoleh nilai T-Value = 14,45 dan P-Value = 0,000 sehingga T-Value $> T_{tabel}$ (14,45 $>$ 2,00758) dan P-Value $<$ 0,05, artinya H_0 ditolak. Dengan demikian, variabel produksi secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel produktivitas.

b) Variabel Luas Panen

Berdasarkan Gambar 7 diperoleh nilai T-Value = -13,04 dan P-Value = 0,000 sehingga T-Value $< -T_{tabel}$ (-13,04 $<$ -2,00758) dan P-Value $<$ 0,05, artinya H_0 ditolak. Dengan demikian, variabel luas panen secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel produktivitas.

c) Variabel Luas Tanam

Berdasarkan Gambar 7 diperoleh nilai T-Value = -0,59 dan P-Value = 0,559 sehingga T-Value $> -T_{tabel}$ (-0,59 $>$ -2,00758) dan P-Value $>$ 0,05, artinya H_0 diterima. Dengan demikian, variabel luas tanam secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel produktivitas.

d) Variabel Transformasi Curah Hujan

Berdasarkan Gambar 7 diperoleh nilai T-Value = 0,65 dan P-Value = 0,518 sehingga T-Value $< T_{tabel}$ (0,65 $<$ 2,00758) dan P-Value $>$ 0,05, artinya H_0 diterima. Dengan demikian, variabel transformasi

curah hujan secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel produktivitas.

- e) Variabel Transformasi Hari Hujan Berdasarkan Gambar 7 diperoleh nilai T-Value = -0,93 dan P-Value = 0,357 sehingga T-Value > -T_{tabel} (-0,93 > -2,00758) dan P-Value > 0,05, artinya H₀ diterima. Dengan demikian, variabel transformasi hari hujan secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel produktivitas.

Penentuan Model Regresi Linier Berganda

Perhitungan nilai koefisien regresi b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 dan b_5 dilakukan dengan menyelesaikan solusi sistem persamaan linier berikut.

$$A\bar{x} = \bar{b} \tag{1}$$

dengan

$$A = \begin{bmatrix} 57 & 6810549 & 903387 & 946267 & 271,30 & 157,01 \\ 6810549 & 1186357108581 & 149211064216 & 87108935361 & 29826990,41 & 17159225,88 \\ 903387 & 149211064216 & 19650294039 & 11535750561 & 3933443,88 & 2251150,88 \\ 946267 & 87108935361 & 11535750561 & 21262964417 & 4876174,46 & 2877439,50 \\ 271,30 & 29826990,41 & 3933443,88 & 4876174,46 & 1462,28 & 861,25 \\ 157,01 & 17159225,88 & 2251150,88 & 2877439,50 & 861,25 & 520,01 \end{bmatrix}$$

$$\bar{x} = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ b_5 \end{bmatrix}$$

$$\bar{b} = \begin{bmatrix} 4329,46 \\ 539835705,41 \\ 68105490 \\ 72241577,09 \\ 20701,12 \\ 11996,25 \end{bmatrix}$$

Solusi persamaan (1) menggunakan eliminasi Gauss dengan bantuan *tools* Matlab 2016b diperoleh nilai berikut:

$$b_0 = 82,48; b_1 = 0,000504; \\ b_2 = -0,004074; b_3 = -0,000084; \\ b_4 = 1,11; b_5 = -2,21$$

sehingga diperoleh persamaan regresi linier berganda yaitu

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= 82,48 + 0,000504 \\ \text{Produksi} &- 0,004074 \text{ Luas Panen} - \\ &0,000084 \text{ Luas Tanam} + 1,11 \\ \text{Transformasi Curah Hujan} &- 2,21 \\ \text{Transformasi Hari Hujan} \end{aligned}$$

Hasil tersebut sama dengan hasil perhitungan dengan bantuan *tools* Minitab 18 pada gambar berikut.

Regression Equation

$$\text{Produktivitas} = 82.48 + 0.000504 \text{ Produksi} - 0.004074 \text{ Luas Panen} - 0.000084 + 1.11 \text{ Transformasi Curah Hujan} - 2.21 \text{ Transformasi Hari Huj}$$

Gambar 9. Model regresi linier berganda

Persamaan regresi pada Gambar 9 dapat diartikan sebagai berikut:

1. Nilai koefisien untuk variabel produksi bernilai positif sebesar 0,000504. Hal ini menunjukkan bahwa dengan mengasumsikan diabaikannya variabel bebas lainnya, jika variabel produksi meningkat sebesar 1% maka dapat mempengaruhi peningkatan jumlah produktivitas sebesar 0,000504.
2. Nilai koefisien untuk variabel luas panen bernilai negatif sebesar -0,004074. Hal ini menunjukkan bahwa dengan mengasumsikan diabaikannya variabel bebas lainnya, jika variabel luas panen meningkat sebesar 1% maka dapat mempengaruhi penurunan jumlah produktivitas sebesar 0,004074.
3. Nilai koefisien untuk variabel luas tanam bernilai negatif sebesar -0,000084. Hal ini menunjukkan bahwa dengan mengasumsikan diabaikannya variabel bebas lainnya, jika variabel luas tanam meningkat sebesar 1% maka dapat mempengaruhi penurunan jumlah produktivitas sebesar 0,000084.
4. Nilai koefisien untuk variabel transformasi curah hujan bernilai positif sebesar 1,11. Hal ini menunjukkan bahwa dengan mengasumsikan diabaikannya variabel bebas lainnya, jika variabel transformasi curah hujan meningkat sebesar 1% maka dapat mempengaruhi peningkatan jumlah produktivitas sebesar 1,11.
5. Nilai koefisien untuk variabel transformasi hari hujan bernilai negatif sebesar -2,21. Hal ini menunjukkan

bahwa dengan mengasumsikan diabaikannya variabel bebas lainnya, jika variabel transformasi hari hujan meningkat sebesar 1% maka dapat mempengaruhi penurunan jumlah produktivitas sebesar 2,21.

Dengan demikian, variabel-variabel yang mempengaruhi peningkatan jumlah produktivitas yaitu variabel produksi dan curah hujan, sedangkan variabel-variabel yang mempengaruhi penurunan jumlah produktivitas yaitu variabel luas panen, luas tanam, dan hari hujan.

Nilai koefisien determinasi (R^2) dari persamaan regresi pada Gambar 5 dapat dilihat pada gambar berikut.

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
7.97846	80.46%	78.54%	68.25%

Gambar 10. Nilai koefisien determinasi

Berdasarkan Gambar 10, diperoleh nilai koefisien determinasi adalah 80,46%, artinya sebesar 80,46% faktor-faktor produktivitas padi dapat dijelaskan oleh produksi, luas panen, luas tanam, transformasi curah hujan, dan transformasi hari hujan. Sedangkan sisanya 19,54% dapat dijelaskan oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Evaluasi

Jika masing-masing variabel produksi, luas panen, luas tanam, transformasi curah hujan, dan transformasi hari hujan dimasukkan ke dalam persamaan pada Gambar 9, maka diperoleh estimasi produktivitas padi pada tabel berikut.

Tabel 2. Estimasi produktivitas padi

Produktivitas (kw/ha)	Estimasi Produktivitas (kw/ha)	Kesalahan Relatif
60,45454545	76,67245907	0,26826624
61,16564968	68,93625235	0,127041938
68,69033413	65,69505135	0,043605593
116,2621284	139,5700058	0,200476954
47,34344565	40,66201206	0,141126897
140,1493931	101,6925244	0,27439911
71,33149226	75,9759457	0,065110841
61,82746099	62,05998478	0,00376085
0	10,35852338	0
53,65478441	51,72115949	0,036038257
83,94207478	83,48761065	0,005414021
103,0324544	84,23115855	0,182479355
79,62636222	77,92902637	0,021316255
74,25297114	76,71594087	0,033169982
75,20626368	74,81795475	0,005163253
85,45202463	86,55549765	0,012913363
67,53807359	60,27226549	0,10758092
68,17257127	71,58691885	0,05008389
78,06092008	78,72338739	0,008486542
74,71327674	77,90340034	0,042698216
72,77268533	76,20163115	0,047118583
78,6872087	78,68168017	0,00007026
77,55928854	76,28513064	0,016428179
79,14755027	78,86777128	0,003534904
79,33121019	79,83719786	0,006378166
83,43157045	81,32954343	0,025194624
71,90856074	72,3141517	0,005640371
76,60578481	72,86696182	0,048806014
76,02013247	74,33465417	0,022171473
72,31965849	74,31372465	0,027572948
74,02594011	76,3806686	0,031809505
76,938832	75,99424716	0,012277088
78,62437077	78,11368064	0,006495316
80,2667378	81,3385099	0,013352631
73,78396096	71,44116329	0,031752127
77,64129269	77,76509277	0,001594513
74,9132948	77,51871492	0,034779142
70,16465423	79,0325661	0,126387167
71,91062403	71,28957311	0,008636428
77,48700415	76,19303735	0,016699146

Produktivitas (kw/ha)	Estimasi Produktivitas (kw/ha)	Kesalahan Relatif
75,48187322	71,27566172	0,05572479
77,03693495	78,28622568	0,016216776
76,79296346	80,26774954	0,045248756
114,7587393	109,9638655	0,04178221
80,04011768	82,12019434	0,025987926
81,9900295	84,11745927	0,02594742
80,97911833	82,42906923	0,017905244
62,26787182	67,70460636	0,087312034
78,78838174	78,11248054	0,008578691
76,40870617	78,47077485	0,026987353
76,00047136	76,31715479	0,004166861
77,09120013	76,38781955	0,009124006
76,54638755	75,00880613	0,020086923
75,14425361	70,95420143	0,055760115
74,58220797	76,27300776	0,022670283
75,00818087	72,54490382	0,032840112
76,12150453	73,55476976	0,033718918
Jumlah		2,64588948

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh rata-rata kesalahan relatif regresi yaitu

$$\frac{2,64588948}{57} = 0,04642$$

atau 4,642%.

SIMPULAN

Berdasarkan model regresi yang didapat, sebesar 80,46% faktor-faktor produktivitas padi dapat dijelaskan oleh produksi, luas panen, luas tanam, curah hujan, dan hari hujan. Sedangkan sisanya 19,54% dapat dijelaskan oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Variabel-variabel yang mempengaruhi peningkatan jumlah produktivitas padi yaitu variabel produksi dan curah hujan, sedangkan variabel-variabel yang mempengaruhi penurunan jumlah produktivitas yaitu variabel luas panen, luas tanam, dan hari hujan. Rata-rata

kesalahan relatif regresi yang diperoleh yaitu 0,04642 atau 4,642%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Singaperbangsa Karawang sebagai penyandang dana dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anton, H., & Rorres, C. 2005. *Elementary Linear Algebra* (9th ed.). New York: John Wiley and Sons.

Aziz, K.W., Prasetyo, Y., & Sukmono, D. 2018. "Analisis regresi linier terhadap pola histogram spektral algoritma ndvi, evi, dan lswi untuk mengestimasi tingkat produktivitas padi (studi kasus: kabupaten demak, jawa tengah)". *Jurnal Geodesi Undip*. Vol. 7 (1), pp: 172-181.

Damiri, A., & Ishak, A. n.d. *Perbandingan Produktivitas Padi Sawah dengan Beberapa Model Plot Ubinan pada Sistem Tanam Legowo 4:1*. [Online] Tersedia: http://bengkulu.litbang.pertanian.go.id/ind/images/dokumen/publikasi/Makalah_Ubinan.pdf [21 Agustus 2018].

Dinas Pertanian Kehutanan Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Karawang. 2014. *Laporan tahunan tahun 2014*. Karawang: Penulis.

_____. 2016. *Laporan tahunan tahun 2016*. Karawang: Penulis.

Kurnianto, M. I., Ariffin, & Azizah, N. 2018. "Pendugaan produktivitas padi (*oryza sativa*) berdasarkan curah hujan di kabupaten malang". *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 6 (8), pp: 1859-1867.

Makarim, A. K., & Suhartatik, E. 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. [Online] Tersedia: http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itkp_11.pdf [21 September 2018].

Mona, M. G., Kekenusa, J. S., & Prang, J. D. 2015. "Penggunaan regresi linear berganda untuk menganalisis pendapatan petani kelapa, studi kasus: petani kelapa di desa beo, kecamatan beo, kabupaten talaud". *JdC*. Vol. 4 (2), pp: 196-203.

Ndruru, R. E., Situmorang, M., & Tarigan, G. 2014. "Analisa faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi padi di deli serdang". *Saintia Matematika*. Vol. 2 (1), pp: 71-83.

Nurmahaludin. 2014. "Analisis perbandingan metode jaringan syaraf tiruan dan regresi linear berganda pada prakiraan cuaca". *Intekna*. Vol. 14 (2), pp: 102-109.

Sulistiyono & Sulistiyowati, W. 2017. "Peramalan produksi dengan metode regresi linier berganda". *Prozima*. Vol. 1 (2), pp: 82-89.

Uyanik, G. K., & Guler, N. 2013. "A study on multiple linear regression analysis". *Procedia-Social and Behavioral Science*. Vol. 106, pp: 234-240.

Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. 2011. *Probability & Statistics for Engineers & Scientists* (9th ed.). USA: Prentice Hall.

Wati, S. E., Sebayang, D., & Sitepu, R. 2013. "Perbandingan metode fuzzy dengan regresi linier berganda dalam peramalan jumlah produksi". *Saintia Matematika*. Vol. 1 (3), pp: 273-284.

Widiyawati & Setiawan. 2015. “Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produksi padi dan jagung di kabupaten lamongan”. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 4 (1), pp: 103-108.