

Faktor-faktor yang Memengaruhi Produksi Buah Tomat di Desa Tolok Satu Kecamatan Tompaso Kabupaten Minahasa Menggunakan Regresi Linier Berganda

Carlene A. Ch. Maati¹, John S. Kekenusa¹, Hanny A.H. Komalig^{1*}

¹Jurusan Matematika–Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam–Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

*Corressponding author: johnskekenusa@unsrat.ac.id

A B S T R A K

Tujuan penelitian ini untuk menentukan variabel-variabel apa saja yang memengaruhi produksi buah tomat di Desa Tolok Satu dan menentukan model terbaiknya. Metode yang digunakan yaitu analisis regresi linier berganda, dengan variabel terikat berupa jumlah produksi dan variabel bebas berupa luas lahan, jumlah bibit, jumlah pupuk dan tenaga kerja. Data yang digunakan merupakan data primer yang diambil dari hasil wawancara pada 38 petani tomat di Desa Tolok Satu. Hasil uji asumsi klasik memperlihatkan adanya masalah multikolinieritas pada model awal sehingga dilakukan penghapusan variabel dengan nilai VIF yang tinggi. Dari hasil analisis regresi linier didapatkan variabel yang memengaruhi jumlah produksi yaitu jumlah pupuk dan upah tenaga kerja dengan model terbaik berbentuk $\hat{Y} = 1561,00 + 0,03343X_1 - 1,019X_2 + 0,00007193X_3$, dengan nilai koefisien determinasi sebesar 52,9%.

A B S T R A C T

This study aims to determine what variables affect the amount of tomato production in Tolok Satu Village and determine the best model. The method used is multiple linear regression analysis, with the dependent variable being the amount of production and the independent variables being the area of land, number of seeds, amount of fertilizer and labor. The data used is primary data taken from interviews with 38 tomato farmers in Tolok Satu Village. The results of the classical assumption test showed the problem of multicollinearity in the initial model so that the elimination of variables with high VIF values was carried out. From the results of linear regression analysis obtained variables that affect the amount of production are the amount of fertilizer and labor wages work with the best model was $\hat{Y} = 1561.00 + 0.03343X_1 - 1.019X_2 + 0.00007193X_3$, with a coefficient of determination of 52.9%.

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu pilar utama dalam pembangunan ekonomi Indonesia. Sebagai negara agraris, mayoritas penduduk Indonesia menggantungkan hidupnya pada sektor ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Komoditas hortikultura, termasuk buah tomat, memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan sekaligus meningkatkan pendapatan petani. Buah tomat tidak hanya menjadi salah satu bahan makanan pokok masyarakat, tetapi juga menjadi komoditas yang memiliki nilai ekonomis tinggi di pasar domestik maupun internasional [1].

Di Kabupaten Minahasa tepatnya Kecamatan Tompaso, Desa Tolok Satu terkenal dengan hasil produksi buah tomatnya. Buah tomat hasil produksi para petani di Desa Tolok Satu merupakan tomat jenis Servo (*Lycopersicon esculentum*) yang terkenal memiliki kualitas buah yang baik dan tahan terhadap hama. Tomat jenis Servo merupakan salah satu varietas unggulan yang mulai banyak dibudidayakan karena memiliki keunggulan dalam hal ketahanan terhadap hama dan penyakit serta kemampuan adaptasi yang baik

pada berbagai kondisi lingkungan. Tomat jenis ini memiliki produktivitas tinggi dan kualitas buah yang baik, sehingga menjadi pilihan bagi petani yang ingin meningkatkan hasil panen dan pendapatan mereka. Namun, optimalisasi produksi tomat jenis Servo memerlukan manajemen yang tepat, mulai dari pemilihan benih, penggunaan pupuk, hingga pengelolaan lahan yang efisien [2]. Dengan pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan budidaya tomat jenis Servo, diharapkan potensi varietas ini dapat dimaksimalkan untuk mendukung keberlanjutan pertanian di Desa Tolok Satu.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mencari faktor-faktor yaitu analisis regresi linier berganda. Analisis regresi linier berganda merupakan metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dengan beberapa variabel prediktor. Dalam penelitian ini, jumlah produksi buah tomat merupakan variabel respon dan variabel prediktor berupa luas lahan, jumlah pupuk, jumlah bibit, dan tenaga kerja. Oleh karena itu, akan diteliti faktor apa saja yang berpengaruh terhadap

INFO ARTIKEL

Diterima :

Diterima setelah revisi :

Tersedia online:

Kata Kunci:

Tomat

Jumlah produksi

Desa Tolok Satu

Regresi linier berganda

ARTICLE INFO

Accepted: oooo

Accepted after revision: oooo

Available online: oooo

Keywords:

Tomato

Production quantity

Tolok Satu Village

Multiple linear regression

Faktor-faktor yang Memengaruhi Produksi Buah Tomat di Desa Tolok Satu Kecamatan Tompaso

Kabupaten Minahasa Menggunakan Regresi Linier Berganda

d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi, Vol. 14, No. 2, (September 2025): 111 – 116

produksi buah tomat menggunakan analisis regresi linier berganda.

Tomat Jenis Servo

Tomat jenis Servo (*Lycopersicon esculentum*) merupakan salah satu varietas unggulan dalam budidaya hortikultura. Varietas ini memiliki ciri khas berupa buah yang berbentuk bulat sempurna dengan warna merah cerah ketika matang, serta ukuran buah yang seragam. Tomat jenis Servo memiliki produktivitas tinggi dan daya adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan. Salah satu keunggulannya adalah ketahanan terhadap beberapa jenis hama dan penyakit, yang membuatnya menjadi pilihan populer di kalangan petani [2].

Profil Desa Tolok Satu

Tolok Satu merupakan sebuah desa di wilayah Kecamatan Tompaso, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Desa Tolok Satu memiliki luas kurang lebih 1,5 km² terdiri dari 3 jaga dan memiliki jumlah penduduk sebanyak 607 orang dimana sebanyak 306 orang laki-laki dan sebanyak 301 orang perempuan. Melalui wawancara dengan kepala desa, Desa Tolok Satu kaya akan hasil di bidang pertanian dengan komoditas berupa tomat, jagung, cabe keriting dan kacang, hal ini menjadikan masyarakat di Desa Tolok Satu mayoritas berprofesi sebagai petani.

Analisis Regresi Linier Berganda

Regresi berganda adalah model regresi atau predksi yang melibatkan lebih dari satu variabel bebas atau predictor ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$). Teknik analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh signifikan antara dua atau lebih variabel bebas terhadap variabel terikat. Model yang digunakan untuk analisis regresi berganda dinotasikan dalam persamaan 1 [3].

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_{p-1} X_{ip} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Uji Asumsi Klasik

Sebelum dilakukan pengujian analisis regresi linier berganda terhadap hipotesis penelitian, maka terlebih dahulu dilakukan suatu pengujian asumsi klasik atas data yang akan diolah [3]. Uji asumsi klasik yang digunakan yaitu uji normalitas, uji multikolinearitas dan uji heteroskedastisitas.

Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal, seperti diketahui bahwa uji T dan F mengasumsikan bahwa nilai residual mengikuti distribusi normal, kalau asumsi ini dilanggar maka uji statistik menjadi tidak valid untuk jumlah sampel kecil. Ada dua cara untuk mendeteksi apakah galat berdistribusi normal atau tidak yaitu dengan analisis grafik dan uji statistik [4].

Dalam menentukan hipotesis yang diambil dalam uji normalitas, diantaranya:

Hipotesis:

H_0 : data penelitian berdistribusi normal

H_1 : data penelitian tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan yaitu jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima yang berarti residual berdistribusi normal dan sebaliknya jika nilai

signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak yang berarti residual tidak berdistribusi normal [5].

Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas merupakan pengujian untuk menunjukkan ada atau tidaknya hubungan linier antara variabel bebas (independen) dalam model regresi yang menggunakan nilai *tolerance* dan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). *Tolerance* mengukur variabel bebas yang terpilih yang tidak dijelaskan oleh variabel bebas lainnya. Nilai *tolerance* yang rendah sama dengan nilai VIF yang tinggi (karena $VIF = 1/tolerance$). Nilai *cut off* yang umum dipakai untuk menunjukkan adanya multikolinearitas adalah nilai *tolerance* $\leq 0,1$ atau sama dengan nilai $VIF \geq 10$ [5]. VIF untuk koefisien regresi diidentifikasi dengan:

$$VIF_j = \frac{1}{(1-R_j^2)} \quad (2)$$

Hipotesis yang diuji adalah :

H_0 : Terjadi multikolinieritas antara variabel bebas

H_1 : Tidak terjadi multikolinieritas antara variabel bebas
Dengan kriteria pengujian :

H_0 diterima: Nilai Tol $> 0,1$ dan nilai VIF < 10

H_1 ditolak: Nilai Tol $< 0,1$ dan nilai VIF > 10

Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varians dari *residual* satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Jika varians dari *residual* satu pengamatan ke pengamatan lain tetap, maka disebut homoskedastisitas dan jika berbeda, maka disebut heteroskedastisitas. Uji heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan uji grafik plot dan uji *Breusch-Pagan* atau uji *white*. Pada uji grafik plot, tidak terjadi pelanggaran heteroskedastisitas apabila tidak ada pola yang jelas, serta titik-titik menyebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y [5]. Sedangkan uji *Breusch-Pagan* atau uji *white* memperhatikan nilai probabilitas [6].

Hipotesis pengujian:

H_0 : varians homogen

H_1 : varians tidak homogen

Pengambilan keputusan jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka terima H_0 artinya varians homogen atau tidak terjadi masalah heteroskedastisitas dan sebaliknya jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka tolak H_0 artinya varians tidak homogen atau terjadi masalah heteroskedastisitas [7].

Uji Signifikansi F (Simultan)

Uji signifikansi F digunakan untuk melihat apakah ada hubungan antara variable terikat (Y) dengan variable bebas (X_{i1}, \dots, X_{ip}) secara bersama-sama [8]. Pengaruh variabel independen (bebas) terhadap variabel dependen (terikat) diuji dengan tingkat sebesar α . Kriteria pengujian hipotesis uji F dapat dituliskan seperti berikut:

a. Hipotesis pengujian

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$

(variable bebas tidak berpengaruh terhadap variable terikat)

$H_1 : \text{minimal ada } 1 \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, p$

(variable bebas berpengaruh terhadap variable terikat).

b. Uji statistik

$$F_{hitung} = \frac{KTR}{KTG} = \frac{\frac{JKR}{(p-1)}}{\frac{JKG}{(n-p)}} \quad (3)$$

Uji Signifikansi t (Parsial)

Uji signifikansi t digunakan untuk mengetahui apakah masing-masing variabel independen (bebas) memengaruhi variabel dependen (terikat) [8]. Pengaruh variabel independen (bebas) terhadap variabel dependen (terikat) diuji dengan tingkat kepercayaan sebesar α . Kriteria pengujian hipotesis uji t dapat dituliskan seperti berikut:

a. Hipotesis pengujian

$$H_0: \beta_j = 0$$

(variabel bebas tidak berpengaruh terhadap variabel terikat)

$$H_1: \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, p$$

(variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat).

b. Uji statistik

$$t_{hitung} = \frac{b_j}{se(b_j)} \quad (4)$$

Koefisien Determinasi

Untuk mengetahui ketepatan atau kecocokan garis regresi yang terbentuk dalam mewakili kelompok data hasil observasi, perlu dilihat sampai berapa jauh model yang terbentuk mampu menerapkan kondisi yang sebenarnya. Dalam analisis regresi dikenal suatu ukuran yang dapat dipergunakan untuk keperluan tersebut, dikenal dengan Koefisien Determinasi (R^2). Nilai koefisien determinasi merupakan suatu ukuran yang menunjukkan besar kemampuan semua variabel bebas dalam menjelaskan ragam dari variabel terikatnya. Bila nilai koefisien determinasi sama dengan 1, berarti garis regresi yang terbentuk cocok secara sempurna dengan nilai-nilai observasi yang diperoleh [3].

$$R^2 = \frac{JKR}{JKT} \quad (5)$$

2. METODE PENELITIAN**Jenis Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer jumlah produksi, luas lahan, jumlah bibit, jumlah pupuk dan upah tenaga kerja.

Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari hasil wawancara secara langsung dan tak langsung (*online*) kepada 38 responden sebagai petani tomat di Desa Tolok Satu.

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel *dependen* (Y) dan variabel *independen* (X), meliputi:

Y = Jumlah Produksi, merupakan banyaknya tomat yang bisa dihasilkan dalam sekali panen, dengan satuan kg.

X₁ = Luas Lahan, merupakan luas dari lahan yang ditanami tanaman tomat oleh petani, dengan satuan m².

X₂ = Jumlah Bibit, merupakan total jumlah tanaman tomat yang ditanam oleh petani pada lahannya, dengan satuan pohon.

X₃ = Jumlah Pupuk, merupakan total berat pupuk (organik dan anorganik) yang digunakan petani

untuk memupuk tanaman tomat sejak ditanam hingga panen, dengan satuan kg.

X₄ = Upah Tenaga Kerja, merupakan total biaya yang dikeluarkan untuk membayar tenaga kerja yang digunakan selama proses budidaya tomat, mulai dari pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, hingga panen. Dalam hal ini, pemilik lahan yang juga bekerja di lahannya sendiri tetap dihitung mendapatkan upah sesuai standar upah harian setempat, sehingga keseluruhan nilai upah mencerminkan total biaya tenaga kerja baik yang dibayar kepada pekerja luar maupun untuk tenaga kerja pemilik lahan sendiri, dengan satuan rupiah.

Tahapan Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan *software R studio*. Langkah-langkah analisis data sebagai berikut:

1. Data diambil melalui wawancara.
2. Mendefinisikan variabel bebas dan variabel terikat.
3. Melakukan uji asumsi klasik yaitu uji normalitas, uji heteroskedastisitas dan uji multikolinieritas.
4. Menghapus variabel yang terdeteksi gejala multikolinearitas (nilai VIF tinggi).
5. Melakukan uji asumsi klasik kembali.
6. Melakukan analisis regresi linier berganda.
7. Melakukan uji signifikansi F secara simultan atau secara serentak untuk melihat apakah terdapat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.
8. Melakukan uji signifikansi t secara parsial atau secara individu untuk melihat apakah masing-masing variabel bebas memengaruhi variabel terikat.
9. Melakukan uji koefisien determinasi untuk mengukur seberapa besar variable bebas memengaruhi variable terikat.
10. Melakukan interpretasi hasil yang didapatkan.
11. Membuat Kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN**Deskripsi Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara langsung dan tak langsung (*online*) dengan 38 petani tomat. Data mencakup variabel bebas yaitu jumlah produksi (kg) dan variabel terikat yaitu luas lahan (m²), jumlah bibit (pohon), jumlah pupuk (kg), dan upah tenaga kerja (Rp). Untuk analisis deskriptif masing-masing variabel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Deskriptif.

	Mean	Range	Standar Deviasi
Jumlah Produksi	1755	1710-1795	21,2
Luas Lahan	2083	1800-2500	158
Jumlah Bibit	4073	3500-4800	355
Jumlah Pupuk	179	160-198	11,0
Upah Tenaga Kerja	4282895	7500000-11400000	269453

Dari Tabel 1, diketahui bahwa jumlah produksi tomat para petani berkisar antara 1.710 kg – 1.795 kg untuk satu kali panen dengan nilai rata-rata 1.755 dan

Faktor-faktor yang Memengaruhi Produksi Buah Tomat di Desa Tolok Satu Kecamatan Tompaso

Kabupaten Minahasa Menggunakan Regresi Linier Berganda

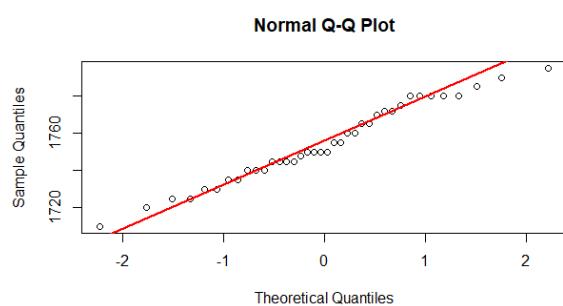
d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi, Vol. 14, No. 2, (September 2025): 111 – 116

standar deviasi 21,2. Luas lahan yang digunakan oleh petani berada di kisaran $1.800 \text{ m}^2 - 2.500 \text{ m}^2$ dengan nilai rata-rata 2.083 dan standar deviasi 158. Jumlah bibit yang digunakan berkisar antara 3.500 – 4.800 bibit pohon dengan nilai rata-rata 4.073 dan standar deviasi 355, sedangkan pupuk yang digunakan sekitar 160 – 198 kg dengan nilai rata-rata 179 dan standar deviasi 11,0. Untuk upah tenaga kerja berkisar antara 7.500.000 – 11.400.000 rupiah dengan nilai rata-rata 4.282.895 dan standar deviasi 269.453.

Uji Asumsi Klasik

Uji Normalitas

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, didapat nilai W sebesar 0,9751 dan p -value sebesar $0,5461 > 0,05$ maka H_0 diterima yang berarti data *residual* berdistribusi normal.

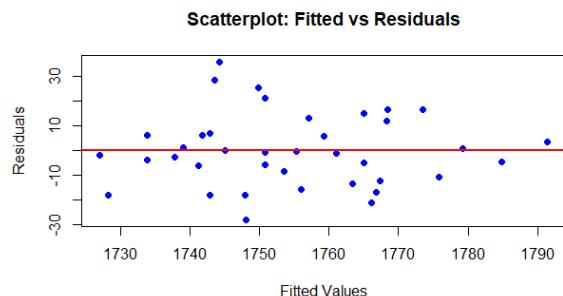


Gambar 1. Grafik Normal Q-Q Plot.

Pada Gambar 1 Q-Q plot menunjukkan bahwa titik-titik data sebagian besar berada di sekitar garis lurus merah, yang merupakan garis referensi distribusi normal. Pola ini mengindikasikan bahwa data memiliki sebaran yang mendekati distribusi normal, dengan hanya sedikit penyimpangan di bagian ekor kiri dan kanan. Karena tidak terdapat deviasi yang signifikan dari garis referensi, dapat disimpulkan bahwa data memenuhi asumsi normalitas.

Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas yang digunakan yaitu grafik plot dan uji *Breusch-Pagan*. Hasil uji heteroskedastisitas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Uji Heteroskedastisitas (Scatterplot)

Pada Gambar 2 terlihat bahwa tidak ada pola yang jelas serta titik-titik menyebar di atas dan di bawah garis 0, artinya data tidak mengalami gejala heteroskedastisitas. Hal ini diperkuat oleh hasil uji *Breusch-Pagan* yang didapat dengan nilai BP sebesar 3,6989 dan p -value sebesar $0,4483 > 0,05$ sehingga terima H_0 artinya varians homogen maka tidak terjadi gejala heteroskedastisitas.

Uji Multikolinieritas

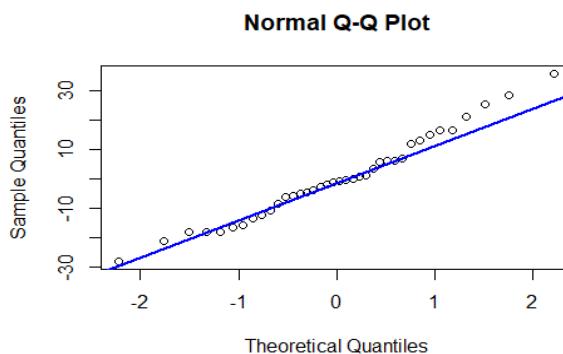
Tabel 2. Hasil Uji Multikolinieritas

Model	VIF
Luas Lahan	7,864339
Jumlah Bibit	16,275778
Jumlah Pupuk	6,158750
Upah Tenaga Kerja	4,4641602

Dari Tabel 2, ditemukan bahwa salah satu variabel (Jumlah Bibit) memiliki nilai $VIF > 10$. Hal ini menunjukkan adanya masalah multikolinearitas dalam model. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan penghapusan variabel yang memiliki nilai VIF tinggi agar model regresi yang dibangun lebih stabil dan bebas dari multikolinearitas dan dilakukan uji asumsi klasik kembali.

Uji Normalitas Model Akhir

Berdasarkan hasil uji normalitas *residual* model final menggunakan uji Shapiro-Wilk diperoleh nilai statistik uji W sebesar 0,97899 dengan p -value sebesar 0,6817. Karena nilai p -value $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa residual pada model regresi akhir terdistribusi normal.

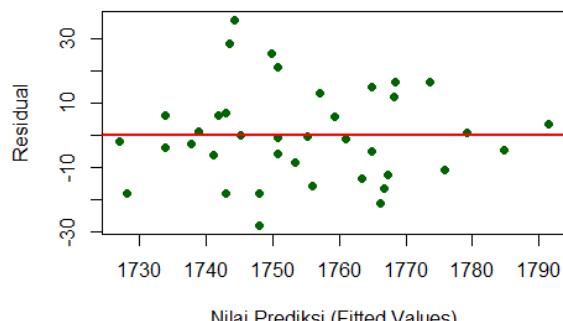


Gambar 3. Grafik Normal Q-Q Plot Model Akhir.

Pada Gambar 3 Q-Q plot menunjukkan bahwa titik-titik data sebagian besar berada di sekitar garis lurus biru, yang merupakan garis referensi distribusi normal. Pola ini mengindikasikan bahwa data memiliki sebaran yang mendekati distribusi normal, dengan hanya sedikit penyimpangan di bagian kanan. Karena tidak terdapat deviasi yang signifikan dari garis referensi, dapat disimpulkan bahwa data memenuhi asumsi normalitas.

Uji Heteroskedastisitas Model Akhir

Scatterplot Residual vs Fitted



Gambar 4. Hasil Uji Heteroskedastisitas (Scatterplot) Model Akhir.

Pada Gambar 4 terlihat bahwa tidak ada pola yang jelas serta titik-titik menyebar di atas dan di bawah garis 0, artinya data tidak mengalami gejala heteroskedastisitas. Hal ini diperkuat oleh hasil uji *Breusch-Pagan* yang didapat dengan nilai BP sebesar 3,5105 dan p-value sebesar $0,3194 > 0,05$ sehingga terima H_0 artinya varians homogen maka tidak terjadi gejala heteroskedastisitas.

Uji Multikolinieritas Model Akhir

Tabel 3. Hasil Uji Multikolinieritas Model Akhir

Model	VIF
Luas Lahan	4,057616
Jumlah Pupuk	4,242007
Upah Tenaga Kerja	4,008807

Berdasarkan Tabel 3 uji multikolinieritas yang dilakukan dengan melihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF), diperoleh bahwa seluruh variabel independen dalam model akhir memiliki nilai VIF < 10 artinya tidak terdapat masalah multikolinieritas.

Analisis Regresi Linier Berganda

Hasil analisis regresi berganda dengan variabel luas lahan (X_1), jumlah pupuk (X_2), dan upah tenaga kerja (X_3) terhadap jumlah produksi (Y) di Desa Tolok Satu diperoleh model regresi sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 1561,00 + 0,03343X_1 - 1,019X_2 + 0,00007193X_3$$

Untuk mengetahui apakah model regresi tersebut signifikan secara simultan maupun parsial, selanjutnya dilakukan uji F dan uji t.

Uji Signifikansi F (Simultan)

Berdasarkan hasil uji F terlihat nilai F-statistic sebesar 12,73 dengan p-value sebesar 0,000009769. Karena p-value lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa secara simultan dari variabel luas lahan, jumlah pupuk, dan upah tenaga kerja minimal terdapat satu yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah produksi buah tomat.

Uji Signifikansi t (Parsial)

Berdasarkan hasil uji secara individu pada masing-masing variabel, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. **Luas Lahan (m²)**
Hasil uji menunjukkan bahwa koefisien regresi untuk variabel luas lahan bernilai positif, yaitu 0,03343. Namun, nilai p-value sebesar 0,300152 $> 0,05$, sehingga secara statistik variabel ini tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah produksi buah tomat.
2. **Jumlah Pupuk (kg)**
Nilai koefisien regresi untuk jumlah pupuk adalah -1,019, menunjukkan arah hubungan negatif. P-value sebesar 0,036769 $< 0,05$ menunjukkan bahwa variabel ini signifikan secara statistik terhadap jumlah produksi buah tomat.
3. **Upah Tenaga Kerja (Rp)**
Variabel tenaga kerja memiliki koefisien positif sebesar 0,00007186, dengan nilai p-value sebesar 0,000455. Karena p-value jauh di bawah 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa variabel ini signifikan secara statistik terhadap jumlah produksi buah tomat.

Koefisien Determinasi

Nilai koefisien determinasi (R^2) yang didapat sebesar 0,529 menunjukkan bahwa sebesar 52,9% variasi yang terjadi pada jumlah produksi buah tomat

dapat dijelaskan oleh variabel luas lahan, jumlah pupuk, dan tenaga kerja. Sedangkan sisanya sebesar 47,1% dijelaskan oleh faktor lain di luar model. Nilai adjusted R^2 sebesar 0,4875 juga menunjukkan bahwa model ini hanya mampu menjelaskan sekitar 48,75% variasi yang terjadi pada jumlah produksi buah tomat.

Interpretasi Model Regresi

Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda yang telah dilakukan, serta didukung oleh uji F yang menunjukkan bahwa model signifikan secara simultan, uji t yang mengidentifikasi variabel signifikan secara parsial, dan nilai koefisien determinasi (R^2) yang menggambarkan kemampuan model dalam menjelaskan variabel dependen, maka model regresi untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 1561,00 + 0,03343X_1 - 1,019X_2 + 0,00007193X_3$$

Pada model regresi dapat dilihat nilai koefisien dari masing-masing variabel bebas (X). Nilai koefisien variabel pada model regresi diinterpretasikan dengan asumsi peubah-peubah lain bernilai konstan. Pada hasil analisis koefisien regresi, didapatkan:

1. Koefisien regresi untuk konstanta β_0 bernilai 1561,00 artinya jika semua variabel independent bernilai 0, maka jumlah produksi diperkirakan sebesar 1561 kg.
2. Koefisien regresi luas lahan (β_1) bernilai 0,03343 artinya setiap penambahan 1 m² luas lahan akan meningkatkan jumlah produksi tomat sebesar 0,03343 kg.
3. Koefisien regresi jumlah pupuk (β_2) bernilai -1,019 berarti setiap penambahan 1 kg pupuk justru menurunkan hasil produksi sebesar 1,019 kg (berpotensi over-pupuk).
4. Koefisien regresi upah tenaga kerja (β_3) 0,00007193 artinya setiap penambahan Rp 1 upah tenaga kerja akan meningkatkan hasil produksi sebesar 0,00007193 kg.

4. PENUTUP Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam menentukan faktor-faktor yang memengaruhi jumlah produksi buah tomat di Desa Tolok Satu menggunakan Analisis Regresi Linier Berganda, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil uji parsial (uji t), diperoleh bahwa variabel jumlah pupuk dan biaya tenaga kerja berpengaruh signifikan terhadap jumlah produksi. Jumlah pupuk memiliki pengaruh negatif, yang menunjukkan bahwa semakin banyak pupuk yang digunakan justru dapat menurunkan hasil produksi. Sebaliknya, biaya tenaga kerja berpengaruh positif, sehingga semakin besar biaya tenaga kerja yang dikeluarkan, maka hasil produksi cenderung meningkat. Sementara itu, variabel luas lahan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah produksi dalam penelitian ini.
2. Sesuai dengan hasil yang didapatkan, maka model regresi linier berganda untuk jumlah produksi buah tomat di Desa Tolok Satu yaitu:

$$\hat{Y} = 1561,00 + 0,03343X_1 - 1,019X_2 + 0,00007193X_3$$

Artinya, setiap penambahan 1 m² luas lahan (X_1) diperkirakan akan meningkatkan jumlah produksi sebesar 0,03343, setiap tambahan 1 kg pupuk (X_2) justru menurunkan jumlah produksi sebesar 1,019,

Faktor-faktor yang Memengaruhi Produksi Buah Tomat di Desa Tolok Satu Kecamatan Tompaso

Kabupaten Minahasa Menggunakan Regresi Linier Berganda

d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi, Vol. 14, No. 2, (September 2025): 111 – 116

dan setiap tambahan Rp 1 biaya tenaga kerja (X_3) meningkatkan jumlah produksi sebesar 0,00007193 dengan asumsi peubah lain bernilai konstan.

REFERENSI

- [1] Susilowati, I., dan Mulyani, A. 2018. Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi terhadap Produksi Hortikultura. *Jurnal Agribisnis Indonesia*. **13(2)**: 45-56.
- [2] Wijayanti, R., dan Suryadi, E. 2021. Analisis Produktivitas Tomat Varietas Servo di Berbagai Kondisi Agroklimat. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. **17(3)**: 89-97.
- [3] Bululung, W., J. D. Prang., dan C. E. Mongi. 2022. Analisis Regresi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penerimaan Pajak Daerah di Kota Manado Sulawesi Utara. *d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi*. **10(2)**: 40-46.
- [4] Runturambi, R., N. Nainggolang dan D. Hatidja. 2020. Analisis Variabel-Variabel yang Mempengaruhi Pendapatan Keluarga di Wilayah Tombatu Dua Raya. *d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi*. **9(1)**: 62-71.
- [5] Ghazali, I. 2021. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 26 Edisi 10. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- [6] Widarjono, A. 2017. Ekonometrika: Teori Dan Aplikasi Untuk Ekonomi Dan Bisnis. UPP.STIM YKPN, Yogyakarta.
- [7] Purnomo, R. A. 2016. Analisis Statistik Ekonomi dan Bisnis Dengan SPSS. CV. Wade Group, Ponorogo.
- [8] Hatidja, D., dan Salaki, D. 2020. Bahan Ajar Analisis Regresi (Revisi). Cv. Patra Media Grafindo, Bandung.

Carlene A. Ch. Maati (carlenemaati@gmail.com)



Lahir di Manado, Sulawesi Utara pada tanggal 18 Juli 2004. Menempuh pendidikan tinggi Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado. Tahun 2025 adalah tahun terakhir ia menempuh studi. Makalah ini merupakan hasil penelitian skripsinya yang dipublikasikan.

John S. Kekenusa (johnskekenusa@unsrat.ac.id)



Lahir di Tuhuna, Sulawesi Utara pada tanggal 24 Agustus 1958. Pada tahun 1982 mendapat gelar sarjana yang diperoleh dari Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi Manado. Pada tahun 1988 mendapat gelar Magister Statistika Terapan di Institut Pertanian Bogor, dan pada tahun 2006 mendapat gelar Doktor yang diperoleh dari MIPA, UNAIR Surabaya. Jabatan Akademik Profesor (Guru Besar, Statistika) sejak tahun 2007.

Hanny A. H. Komalig (hannkomal@gmail.com)

RAM STUDI MATE



Lahir pada tanggal 6 Maret 1968, awalnya meraih gelar Insinyur di Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado pada tahun 1990. Magister Sains di bidang statistika diperoleh dari Institut Pertanian Bogor tahun 1998. Dan pada tahun 2008 memperoleh gelar Doktor di Universitas Airlangga Surabaya untuk minat Matematika Modelling. Sejak tahun 2000 sampai sekarang bekerja sebagai dosen di jurusan Matematika Fakultas MIPA UNSRAT.