# BAB III

# METODOLOGI PENELITIAN

## A. Jenis Penelitian

Penelitian ini dapat digolongkan penelitian deskriptif–kuantitatif, karena melalui penelitian ini dapat dideskripsikan fakta-fakta yang berupa kemampuan siswa kelas VIII MTsN Tulung Madiun dalam menyelesaikan soal teorema pythagoras dan unsur-unsur bangun ruang serta pengaruhnya terhadap kemampuan menghitung panjang diagonal ruang.

## B. Populasi dan Sampel.

Penelitian ini dilaksanakan di MTsN Tulung Madiun. Dalam penelitian ini penulis mengambil sampel dengan cara *random sampling* (sampling acak) yang dipilih berdasarkan undian yaitu dengan cara mengundi semua kelas VIII yang terdiri dari tiga kelas. Sampel random dapat dirumuskan sebagai suatu cara pemilihan sampel sedemikian rupa sehingga tiap unsur dalam populasi akan memiliki kesempatan yang sama dan secara independen untuk terpilih[1]. Dengan cara ini diperoleh salah satu diantara kelas tersebut yaitu kelas VIII B sebagai kelas sampel.

---

[1] Anto Dajan, *Pengantar Metode Statistik,* ( Jakarta: LP3ES,1974),hal.102.

## C. Variabel Penelitian.

Ada beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel bebas / independent variabel ($X$)

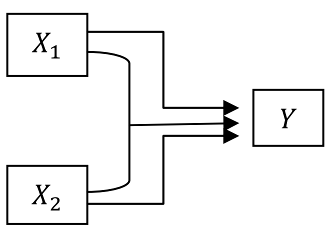
   Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras ($X_1$) dan kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang ( $X_2$).

2. Variabel terikat / dependent variabel ($Y$).

   Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan menghitung panjang diagonal ruang ($Y$)

## D. Desain penelitian.

Penelitian ini dapat digambarkan dengan rancangan sebagai berikut:




Keterangan:

$X_1$ : kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras

$X_2$ : kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang.

$Y$ : kemampuan menghitung panjang diagonal ruang.

## E. Prosedur Penelitian.

Prosedur pengambilan data pada penelitian ini adalah:

a. Tahap persiapan.

1. Mempersiapkan instrumen penelitian yang terdiri dari:
    a. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
    b. Lembar tes kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras pada siswa kelas VIII MTsN Tulung Madiun.
    c. Lembar tes kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang pada siswa kelas VIII MTsN Tulung Madiun.
    d. Lembar tes kemampuan menghitung panjang diagonal ruang pada siswa kelas VIII MTsN Tulung Madiun.
2. Meminta ijin kepada kepala sekolah yang bersangkutan untuk melaksanakan penelitian
3. Berkonsultasi dengan guru bidang studi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan kegiatan penelitian yang akan dilakukan dan mengenai siswa yang akan dijadikan sampel dalam penelitian.
4. Mendiskusikan penggunaan instrumen penelitian dengan guru bidang studi.

b. Tahap pelaksanaan.

1. Melaksanakan pembelajaran dengan memberi materi teorema pythagoras dan unsur-unsur bangun ruang.
2. Melaksanakan tes.

3. Mengumpulkan data: data yang dikumpulkan berasal dari siswa satu kelas yakni pencatatan hasil tes tersebut diperoleh.
4. Memasukkan skor tes kedalam tabel.

   Untuk mengetahui bagaimana mendapatkan skor tes, bisa dilihat pada lampiran pedoman penskoran.

   Keterangan penilaian:

   Nilai = $\frac{jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{jumlah\ skor\ maksimal}$ x 100.

## F. Metode Pengumpulan Data.

Peneliti hanya menggunakan satu metode yaitu tes. Tes ini akan digunakan untuk mendapatkan data kuantitatif berupa skor tes. Pembuatan tes ini didasarkan pada buku matematika kelas VIII, tes ini meliputi:

1. Tes kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras.
2. Tes kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang .
3. Tes kemampuan menghitung panjang diagonal ruang.

## G. Metode Analisis data

Dalam penelitian ini peneliti ingin mencari pengaruh kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras dan unsur-unsur bangun ruang sebagai variabel bebas terhadap kemampuan menghitung panjang diagonal ruang sebagai variabel terikat dengan menggunakan analisis regresi linear berganda.

Sebelum melakukan analisis regresi linear berganda, terlebih dahulu data yang diperoleh selama penelitian akan diperiksa dengan uji normalitas data. Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dapat dilakukan dengan uji *histogram,* uji *normal p-plot,* uji *chi square, skewness* dan *kurtosis* atau uji *kolmogorov smirnov.*

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji statistik *chi square.* Dibawah ini adalah prosedur penghitungan uji statistik *chi square* pada data hasil tes kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras $(X_1)$. Prosedur penghitungannya yaitu:

a. Menentukan hipotesis.

$H_0$: data berdistribusi normal.

$H_1$: data tidak berdistribusi normal.

b. Menentukan taraf signifikan $\propto$.

c. Menguji statistik.

$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{n} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$.[2]

Keterangan :

$O_i$ = frekuensi hasil pengamatan pada klasifiksi ke- $i$.

$E_i$= frekuensi yang diharapkan pada klasifiksi ke-$i$.

Langkah-langkahnya:

[2] Prof. DR. Sudjana, MA., M.Sc. *Metoda Statistika,* ( Bandung: PT Tarsito, 2005), h. 273

1. Menentukan rata-rata $\overline{X_1} = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i}{n}$

2. Menentukan standart deviasi $(SD) = \sqrt{\frac{n\sum_{i=1}^{n} X_{1i}^2 - (\sum_{i=1}^{n} X_{1i})^2}{n(n-1)}}$.

3. Membuat daftar tabel frekuensi observasi dan ekspektasi.

   - Banyak kelas interval *( k )* = 1 + 3,3 log (*n*).[3]
   - Derajat kebebasan ( $dk$ ) = banyak kelas – 3.
   - Rentang ( $R$ ) = skor terbesar – skor terkecil.
   - Panjang kelas interval $(p) = \frac{R}{k}$

d. Kesimpulan.

$H_0$ diterima jika = $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(dk)}$

$H_1$ ditolak jika = $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{(1-\alpha)(dk)}$ .[4]

Untuk uji normalitas data pada hasil tes kemampuan menyelesaikan soal unsur unsur bangun ruang $(X_2)$ dan kemampuan menghitung panjang diagonal ruang $(Y)$, prosedurnya sama dengan diatas.

Setelah uji normalitas terpenuhi, maka analisis regresi bisa dilakukan.

1. Untuk menjawab rumusan masalah ke-1 yaitu bagaimana pengaruh kemampuan menyelesaikan soal teorema pytaghoras terhadap kemampuan menghitung panjang diagonal ruang pada siswa kelas VIII MTsN Tulung

---

[3] Anto Dajan, *Op.,Cid.,* hal.84

[4] Nuril syafatun R.H, ., *Pengaruh Penguasaan Konsep dan Keterampilan Kognitif Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel Kelas VIII SMP Negeri 1 Gedangan Sidoarjo, (IAIN: Skripsi Yang Tidak Dipublikasikan, 2010)*

Madiun, maka peneliti menggunakan analisis regresi linear sederhana dengan persamaan regresinya:

$$\hat{Y} = a + b X_1 + e$$

Keterangan: $\hat{Y}$ = variabel terikat ( nilai kemampuan menghitung panjang diagonal ruang yang diprediksikan)

$a$ = konstanta.

$b$ = koefisien regresi

$X_1$ = subyek variabel bebas (kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras).

$e$ = error.

Adapun langkah-langkah analisis regresi linear sederhana adalah sebagai berikut:

a) Mencari plot *(scatter plot)* antara $X_1$ dan $Y$, jika terjadi bentuk linear maka analisis regresi linear dapat dilanjutkan. Jika tidak maka sebaliknya.[5]

b) Menduga parameter.

Mencari nilai $a$ dan $b$.[6]

$$b = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_{1i}Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}\right)\left(\sum_{i=1i}^{n} Y_i\right)}{n\sum_{i=1}^{n} X_{1i}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}\right)^2}$$

$a = \bar{Y} - \mathrm{b}\bar{X}$

[5] Prof. DR. Sudjana, MA., M.Sc. *Metoda Statistika,* ( Bandung: PT Tarsito, 2005), hal. 313.
[6] J. Supranto, MA, *Statistik Teori dan Aplikasi;Jilid 2,* ( Jakarta : Erlangga, 2009), hal, 186

keterangan:

$n$ = banyaknya sampel.

$X_{1i}$ = nilai kemampuan menyelesikan soal teorema Pythagoras siswa ke-$i$.

$Y_i$ = nilai kemampuan menghitung panjang diagonal ruang siswa ke-$i$.

$\bar{X}$ = rata-rata nilai pemahaman pythagoras.

$\bar{Y}$ = rata-rata kemampuan menghitung panjang diagonal ruang.

c) Menguji kelinearan model.

1. Menentukan hipotesis.

   $Ho$ : regresi linear dalam $X_1$

   $H_1$ : regresi nonlinear dalam $X_1$

2. Menentukan taraf signifikan α.

3. Menguji statistik[7].

   $F_{\text{hitung}} = \frac{\chi_1^2 \,/(k-2)}{\chi_2^2 \,/\,(n-k)}$

   Dengan $\chi_1^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{{Y_i}^2}{n} - \frac{(\sum_{i=1}^{n} Y_{ij})^2}{n} - b^2\,(n-1)S_x^2$

   $\chi_2^2 = \sum_{i=1}^{n} {Y_{ij}}^{\,2} - \frac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i^2)}{n}$

   Dimana $S_x^2 = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_{1i}^2 - (\sum_{i=1}^{n} X_{1i})^2}{n\,(n-1)}$

   Keterangan :

   $Y_{ij}$ = nilai ke-$j$ bagi peubah acak $Y_i$.

[7] Ronald E. Walpole, *Pengantar Statistika*, ( Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, edisi ke-3, 1995) hal.360

$S_x$ = nilai ragam.

$k$ = derajat kebebasan.

4. Kesimpulan.

$H_0$ diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel\,(1-\alpha)(k-2,n-k)}$

$H_1$ ditolak jika $F_{hitung} \geq F_{tabel\,(1-\alpha)(k-2,n-k)}$.[8]

d) Menguji koefisien regresi.

1. Merumuskan hipotesis.

   $H_0$ : $b$ = 0.

   $H_1$ : $b \neq 0$.

2. Menentukan taraf signifikan α.

3. Menguji statistik.[9]

   $t_{hitung} = \frac{b-\beta}{S_b}$

   Dengan $S_b = \frac{S_e}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(X_{1i}{}^2) - \frac{(\sum_{i=1}^{n} X_{1i})^2}{n}}}$

   Dimana $S_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i{}^2 - a\sum_{i=1}^{n} Y_i - b\sum_{i=1}^{n} X_{1i}Y_i}{n-2}}$

   Keterangan :

   $S_b$ = kesalahan standart koefisien regresi.

---

[8] Nuril syafatun R.H., *Op. Cid*

[9] Iqbal Hasan, *Analisis Data Penelitian dengan Statistik,* ( Jakarta: PT Bumi Aksara, 2006), hal.103-104.

4. Kesimpulan.

$Ho$ diterima jika = $t_{hitung} < t_{tabel\,(n-2;\,\propto/2)}$

$Ho$ ditolak jika = $t_{hitung} > t_{tabel\,(n-2;\,\propto/2)}$.[10]

e) Pengujian residual model ( asumsi klasik).

1. Uji residual tak berdistribusi normal.

   Uji residual tak berdistribusi normal digunakan untuk memeriksa apakah residual berdistribusi normal atau tidak. Asumsi ini dibutuhkan terkait dengan penggunaan statistik uji $F$ dan $t$. Jika asumsi kenormalan ini tidak terpenuhi, maka kesimpulan dari hasil pengujian dengan statistik uji $F$ dan $t$ menjadi tidak valid.[11] Model regresi yang baik adalah memiliki residual yang terdistribusi normal. Dalam penelitian ini, peneliti memakai uji p plot antara masing-masing nilai pengamatan dengan residual masing-masing pengamatan.

2. Uji heterokedatisitas.

   Digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya heterokedatisitas, yaitu adanya ketidaksamaan varian dari residual untuk semua

---

[10] Nuril syafatun R.H, *Op. Cid.*

[11] Analisis Data, Modul Praktikum, Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, , Institut Teknologi Sepuluh Nopember, h.82

pengamatan pada model regresi.[12] Uji heterokedatisitas dapat dilakukan dengan uji *korelasi Spearman* ( $r_s$).

Langkah- langkah uji Spearmen sebagai berikut:

a. Merumuskan hipotesis.

$H_0$: tidak terdapat heterokedatisitas.

$H_1$ : terdapat heterokedatisitas.

b. Menentukan taraf signifikan α.

c. Menguji statistik.[13]

$$(r_s) = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

$$t_{hitung} = \frac{r_s\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}}$$

Keterangan:

$r_s$ = korelasi *rangking Spearman.*

$d_i$ = selisih antara peringkat bagi $X_i$ dan $Y_i$

$n$ = banyaknya pasangan data.

d. Kesimpulan.

$t_{tabel} = t_{(n-2\,;1-\propto/2)}$

$H_0$ diterima jika : $t_{hitung} < t_{tabel}$

$H_1$ ditolak jika : $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ [14]

[12] Duwi Priyanto, Mandiri Belajar SPSS, (Yogyakarta: MediaKom, 2009), hal. 41-42

[13] J. Supranto, M.A. *Statistik: Teori dan Aplikasi jilid 1, edisi ketujuh,* ( Jakarta : Erlangga,2008), hal.174.

3. Uji autokorelasi.

Uji autokorelasi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik autokorelasi, yaitu korelasi yang terjadi antara residual pada satu pengamatan dengan pengamatan lain pada model regresi. Prasyarat yang harus terpenuhi adalah tidak adanya autokorelasi dalam model regresi.

Statistik yang digunakan adalah uji *Durbin Watson*. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. Menguji statistik.

$d = \frac{\sum_{i=1}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=0}^{n} e_i^2}$ .[15]

keterangan:

$d$ = nilai Durbin – Watson.

$e_i$= sisaan ke-i.

$e_{i-1}$ = sisaan ke –$i$ -1

b. Kesimpulan.

1. $d_U$ < DW < $(4 - d_U)$ maka tidak ada autokorelasi.
2. $d_L$ < DW < $d_U$ atau $(4 - d_U)$ < DW < $(4 - d_L)$ maka tidak dapat disimpulkan.
3. DW < $d_L$ atau DW < $(4 - d_L)$ maka terjadi autokorelasi.[16]

---

[14] Duwi Priyanto, *op.,Cit.,* hal.42.
[15] J. Supranto, MA, *Op., Cit,*. Hal. 273
[16] Duwi Priyanto, *op.,Cit.,* hal 47-48

4. Uji multikolinearitas.

   Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik multikolinearitas, yaitu adanya hubungan linear antar variabel independen dalam model regresi. Prasyarat yang harus terpenuhi dalam model regresi adalah tidak adanya multikolinearitas. Pengujian atas kemungkinan terjadinya multikolnearitas dapat dilihat dengan menggunakan metode pengjian *Tolerance Value* atau *Variance Inflation Factor ( VIF).*

   $$VIF = \frac{1}{(1-R^2)} = \frac{1}{tolerance}$$

   Tidak terjadi multikolinearitas jika VIF > 0,1.[17]

2. Untuk menjawab rumusan masalah ke-2, yaitu bagaimana pengaruh kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang terhadap kemampuan menghitung panjang diagonal ruang siswa kelas VIII MTsN Tulung Madiun Madiun, maka peneliti menggunakan analisis regresi linear sederhana, adapun langkah-langkahnya adalah seperti pada langkah rumusan masalah ke-1. Dengan persamaan $\hat{Y} = a + bX_2 + e$, dimana $X_2$ sebagai variabel bebas yakni kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang.
3. Untuk menjawab rumusan masalah ke-3 yaitu bagaimana pengaruh hubungan kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras dan unsur-unsur bangun

[17] Nuril Syafatun R.H, *Op. Cid.*

ruang terhadap kemampuan menghitung panjang diagonal ruang pada siswa kelas VIII MTsN Tulung Madiun, maka peneliti menggunakan analisis regresi berganda dengan persamaan regresinya:

$$\hat{Y} = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + e$$

Keterangan :

$Y$ = kemampuan menghitung panjang diagonal ruang ( variabel terikat ).

$X_1$ = kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras.

$X_2$ = kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang.

$a$ = konstanta regresi

$b$ = derajat kemiringan regresi.

$e$ = error

Langkah- langkah regresi berganda adalah sebagai berikut:

a) Menduga parameter.

Untuk mencari koefisien regresi $b_0$, $b_1$,$b_2$ digunakan persamaan simultan sebagai berikut:[18]

$$b_0 = \bar{Y} - b_1\overline{X_1} - b_2\overline{X_2}$$

$$b_1 = \frac{(\sum_{i=1}^{n} X_{2i}^2)(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}Y_i) - (\sum_{i=1}^{n} X_{1i}X_{2i})(\sum_{i=1}^{n} X_{2i}Y_i)}{(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}^2)(\sum_{i=1}^{n} X_{2i}^2) - (\sum_{i=1}^{n} X_{1i}X_{2i})^2}$$

$$b_2 = \frac{(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}^2)(\sum_{i=1}^{n} X_{2i}Y_i) - (\sum_{i=1}^{n} X_{1i}X_{2i})(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}Y_i)}{(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}^2)(\sum_{i=1}^{n} X_{2i}^2) - (\sum_{i=1}^{n} X_{1i}X_{2i})^2}.$$ [19]

[18] Prof. Dr. H. Agus Irianto, *Statistik: Konsep Dasar dan Aplikasinya,* ( Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2009), hal.194

[19] Prof. Dr. Sudjana, M.A., M.Sc., metoda Statistika, (Bandung:PT Tarsito,2005) hal.349.

b) Menguji kelinearan model.

1. Menentukan hipotesis.

   $H_0 = b_1 = b_2 = 0$, ( model regresi berganda tidak signifikan atau dengan kata lain tidak ada hubungan linear antara variabel bebas terhadap variabel terikat).

   $H_1 = b_1 = b_2 \neq 0$, ( model regresi berganda signifikan atau dengan kata lain ada hubungan linear antara variabel bebas terhadap variabel terikat).

2. Menentukan taraf signifikan α.

3. Menguji statistik.

   $F_{hitung} = \frac{MS_{regresi}/k}{MS_{resiual}/(n-k-1)}$.[20]

   Keterangan:

   $MS_{regresi}$ = jumlah kuadrat regresi.

   $MS_{residual}$ = jumlah kuadrat residual.

   $k$ = banyaknya variabel bebas.

4. Kesimpulan.

   $H_0$ diterima jika: $F_{hitung} < F_{tabel\ (1-\propto)(k-2,n-k)}$.

   $H_1$ ditolak jika : $F_{hitung} \geq F_{tabel\ (1-\propto)(k-2,n-k)}$

[20] Ibid., hal. 354.

c) Pengujian koefisien regresi parsial.

$$r_{\gamma 2.1} = \frac{r_{\gamma 2}-r_{\gamma 1}r_{12}}{\sqrt{\left(1-r_{Y_1}^2\right)(1-r_{12}^2)}}$$ [21]

Dimana $r_{\gamma 2}= \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_{2i}Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{2i}\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)}{\sqrt{\left(n\sum_{i=1}^{n} X_{2i}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{2i}\right)^2\right)\left(n\sum_{i=1}^{n} {Y_i}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2\right)}}$

$$r_{\gamma 1} = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_{1i}Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)}{\sqrt{\left(n\sum_{i=1}^{n} X_{1i}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}\right)^2\right)\left(\sum_{i=1}^{n} {Y_i}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2\right)}}$$

$$r_{12}= \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_{2i}X_{1i} - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{2i}\right)\left(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}\right)}{\sqrt{\left(n\sum_{i=1}^{n} X_{1i}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}\right)^2\right)\left(n\sum_{i=1}^{n} X_{2i}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{2i}\right)^2\right)}}$$

Keterangan:

$r_{\gamma 2.1}$= koefisien-koefisien parsial $Y$ terhadap $X_1$

$r_{\gamma 2}$ = koefisien korelasi $X_2$ dan $Y$

$r_{\gamma 1}$ = koefisien korelasi $X_1$ dan $Y$

$r_{12}$ = koefisien korelasi $X_1$dan $X_2$

d) Pengujian residual model ( asumsi klasik).

1. Uji residual tak berdistribusi normal.

   Uji residual tak berdistribusi normal digunakan untuk memeriksa apakah residual berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini,

[21] Iqbal Hasan, *Analisis Data Penelitian dengan Statistik,* ( Jakarta: PT Bumi Aksara, 2006), hal. 70-72.

peneliti memakai uji p plot antara masing-masing nilai pengamatan dengan residual masing-masing pengamatan.

2. Uji heterokedatisitas.

   Uji heterokedatisitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya heterokedatisitas, yaitu adanya ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi. Uji heterokedatisitas dapat dilakukan dengan uji p-plot antara nilai-nilai residual terhadap nilai-nilai prediksi.

3. Uji autokorelasi.

   Uji autokorelasi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik autokorelasi, yaitu korelasi yang terjadi antara residual pada satu pengamatan dengan pengamatan lain pada model regresi. Prasyarat yang harus terpenuhi adalah tidak adanya autokorelasi dalam model regresi.

   Statistik yang digunakan adalah uji Durbin- Watson. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

   a. Menguji statistik.

      $$d = \frac{\sum_{i=1}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=0}^{n} e_i^2} \; .$$ [22]

      keterangan:

      $d$ = nilai Durbin – Watson.

[22] J. Supranto, M.A. *Statistik: Teori dan Aplikasi jilid 2, edisi keenam,* ( Jakarta : Erlangga,2008), hal.273.

$e_i$ = sisaan ke-i.

$e_{i-1}$ = sisaan ke-i-1

b. Kesimpulan.

1. $d_U$ < DW < $(4 - d_U)$ maka tidak ada autokorelasi.
2. $d_L$ < DW < $d_U$ atau $(4 - d_U)$ < DW < $(4 - d_L)$ maka tidak dapat disimpulkan.
3. DW < $d_L$ atau DW > $(4 - d_L)$ maka terjadi autokorelasi.[23]

4. Uji multikolinearitas.

Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik multikolinearitas, yaitu adanya hubungan linear antar variabel independen dalam model regresi. Prasyarat yang harus terpenuhi dalam model regresi adalah tidak adanya multikolinearitas.

Pengujian atas kemungkinan terjadinya multikolnearitas dapat dilihat dengan menggunakan metode pengjian *Tolerance Value* atau *Variance Inflation Factor ( VIF).*

$VIF = \frac{1}{(1-R^2)} = \frac{1}{tolerance}$

Tidak terjadi multikolinearitas jika $VIF$ > 0,1.[24]

---

[23] Duwi Priyanto, Op.,Cid., hal 47-48.
[24] Nuril syafatun R.H, *Op. Cid.*