# BAB IV

# DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

## A. Deskripsi Penelitian.

Data yang diperoleh dari siswa kelas VIII B MTsN Tulung adalah skor tes kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras ($X_1$), skor tes kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang ($X_2$), dan skor tes kemampuan menghitung panjang diagonal ruang ($Y$). Data tersebut diperoleh dari hasil tes.

Salah satu instrumen dari penelitian ini adalah tes. Tes yang diberikan oleh peneliti dilakukan ada tiga jenis. Tes kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras disusun untuk mengetahui kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras, tes kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang disusun untuk mengetahui kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang, sedangkan tes kemampuan menghitung panjang diagonal ruang disusun untuk mengetahui kemampuan menghitung panjang diagonal ruang.

Sebelum soal digunakan untuk mengumpulkan data penelitian, terlebih dahulu dilakukan koreksi atau validasi isi. Koreksi atau validasi isi dilakukan dengan cara meminta tanggapan, saran/komentar dari para ahli matematika terhadap soal yang disusun oleh peneliti. Koreksi atau validasi isi mencakup:

a. Segi materi.

Apakah soal sesuai dengan materi serta tujuan proses berpikir yang akan diukur.

b. Segi konstruksi.

Apakah kompleksitas soal sesuai dengan tingkat kelas.

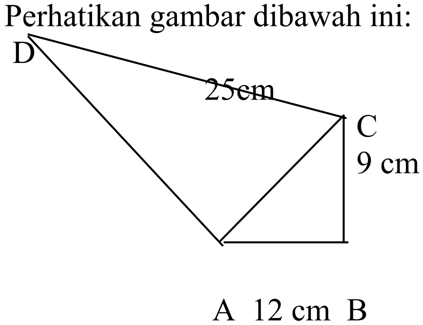
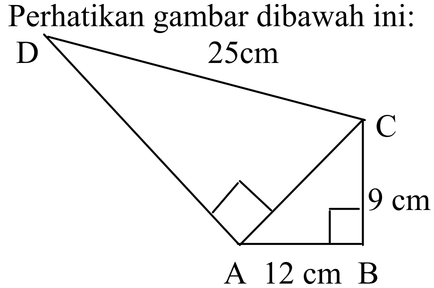
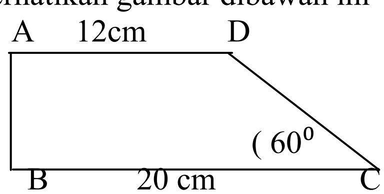
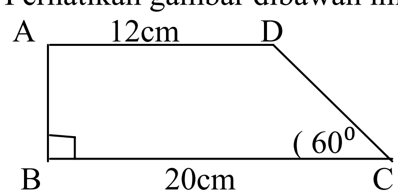
c. Segi bahasa.

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.
- Apakah penafsiran soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.

Para ahli yang memberi tanggapan, saran/ komentar 3 orang yaitu 2 dosen Pendidikan Matematika IAIN Sunan Ampel Surabaya dan 1 orang guru mata pelajaran matematika kelas VIII. Berdasarkan saran/komentar dari para validator, dapat disimpulkan bahwa soal yang telah disusun dinyatakan valid secara penilaian umum. Namun soal tersebut ada yang perlu direvisi, untuk itu peneliti melakukan revisi terhadap penyusunan soal tes. Adapun revisi yang dilakukan oleh peneliti dapat dipaparkan sebagai berikut:

**Tabel 4.1**

**Revisi Soal Tes Teorema Pythagoras.**

| No | Soal sebelum revisi | Soal sesudah revisi | Ket. |
|---|---|---|---|
| 1. | Perhatikan gambar dibawah ini:<br><br><br>Pada gambar diatas, diketahui panjang AB = 12 cm, BC = 9 cm, dan CD = 25 cm. Sudut siku-berada dititk A dan titik B. Tentukan panjang AD ? | Perhatikan gambar dibawah ini:<br><br><br>Pada gambar diatas, diketahui panjang AB = 12 cm, BC = 9 cm, dan CD = 25 cm. Tentukan panjang AD ? | Memperbaiki gambar untuk memberi tanda sudut siku-siku dan mengganti redaksi soal. |
| 2. | Diantara kelompok tiga bilangan berikut ini, manakah yang membentuk tripel pythagoras?<br>a. 3, 4, 5<br>b. 4, 5, 6<br>c. 4, 7, 8<br>d. 12, 16, 20 | Diantara kelompok tiga bilangan berikut ini, manakah yang membentuk tripel pythagoras?<br>a. 3, 4, 5<br>b. 4, 5, 6<br>c. 4, 7, 8<br>d. 12, 16, 20 | Tidak ada yang direvisi. |
| 3 | Perhatikan gambar dibawah ini<br><br><br>Pada gambar trapesium ABCD diatas, hitunglah:<br>a. Panjang AB dan panjang CD.<br>b. Luas trapesium. | Perhatikan gambar dibawah ini<br><br><br>Pada gambar trapesium ABCD diatas, hitunglah:<br>a. Panjang AB dan panjang CD<br>b. Luas trapesium. | Memperbaiki gambar supaya jelas dengan memberi tanda sudut siku-siku. |

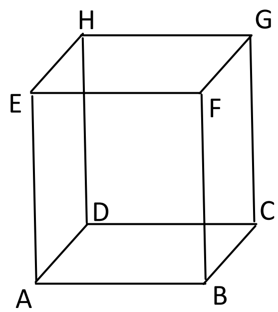
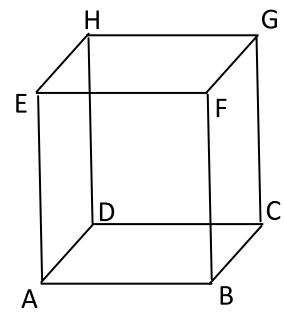
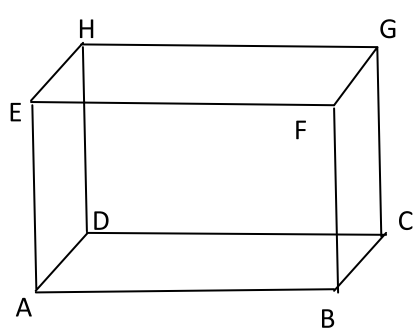
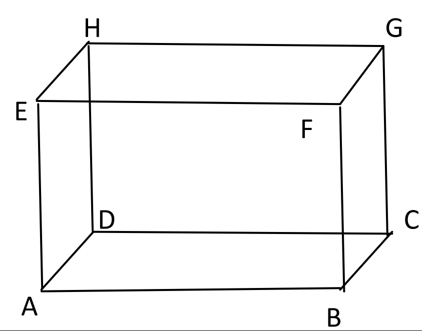
**Tabel 4.2**

**Revisi Soal Tes Unsur-unsur Bangun Ruang**

| No | Soal sebelum revisi | Soal sesudah revisi | Ket. |
|---|---|---|---|
| **1.** | **Kerjakan soal dibawah ini dengan benar!**<br>Gambarlah sebuah kubus ABCD.EFGH, kemudian tentukan:<br>a. Sebutkan semua titik sudutnya?<br>b. Tuliskan semua rusuknya, kemudian tentukan rusuk mana saja yang saling sejajar?<br>c. Tuliskan semua bidang sisinya, kemudian tentukan bidang sisi mana saja yang saling sejajar?<br>d. Sebutkan diagonal bidang (diagonal sisinya)?<br>e. Sebutkan diagonal ruangnya? | **Kerjakan soal dibawah ini dengan benar!**<br>Gambarlah sebuah kubus ABCD.EFGH, kemudian tentukan:<br>a. Semua titik sudutnya?<br>b. Semua rusuknya?<br>c. 6 rusuk yang saling sejajar?<br>d. Semua bidang sisinya?<br>e. Semua bidang sisi yang saling sejajar?<br>f. 6 diagonal bidang (diagonal sisinya)?<br>g. Semua diagonal ruangnya? | Memperbaiki redaksi soal. Soal 1.b dijadikan 2 butir soal. dan juga 1.c |

**Tabel 4.3**

**Revisi Soal Menghitung Panjang Diagonal Ruang.**

| No | Soal sebelum revisi | Soal sesudah revisi | Ket. |
|---|---|---|---|
| **1** | Perhatikan kubus ABCD.EFGH dibawah ini:<br><br><br>Diketahui kubus ABCD. EFGH dengan panjang diagonal sisi BE = $\sqrt{48}$ cm.<br>Hitunglah:<br>a. Panjang rusuk AB.<br>b. Panjang diagonal ruang HB. | Perhatikan kubus ABCD.EFGH dibawah ini:<br><br><br>Diketahui kubus ABCD. EFGH dengan panjang diagonal sisi BE = $\sqrt{48}$ cm.<br>Hitunglah:<br>a. Panjang rusuk AB.<br>b. Panjang diagonal ruang HB. | Tidak ada yang direvisi |
| **2.** | Perhatikan gambar balok dibawah ini.<br><br> | Perhatikan gambar balok dibawah ini.<br><br> | Tidak ada yang direvisi |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Pada gambar diatas, diketahui balok ABCD.EFGH dengan sisi alas ABCD dan sisi atas EFGH. Jika panjang rusuk AB = 8 cm, BC = 6 cm, dan CG = 4 cm. Hitunglah:<br>a. Panjang diagonal sisi AC.<br>b. Panjang diagonal ruang AG. | Pada gambar diatas, diketahui balok ABCD.EFGH dengan sisi alas ABCD dan sisi atas EFGH. Jika panjang rusuk AB = 8 cm, BC = 6 cm, dan CG = 4 cm. Hitunglah:<br>c. Panjang diagonal sisi AC.<br>d. Panjang diagonal ruang AG. | |

Setelah peneliti merevisi soal tes, peneliti mengujikan tes tersebut tepatnya pada tanggal 18 April 2011 dari pukul 8:00 WIB sampai dengan pukul 9:30 WIB dikelas VIII B. Hasil tes dapat peneliti paparkan sebagai berikut:

**Tabel 4.4**

**Daftar Perolehan Nilai Tes.**

| **Nomer Absen** | **Nama** | **Skor yang diperoleh** | | | **Nilai yang diperoleh** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $X_1$ | $X_2$ | $Y$ | $X_1$ | $X_2$ | $Y$ |
| 1. | Ahmad Dicky F. | 36 | 26 | 13 | 78 | 72 | 54 |
| 2. | Ali Wibowo Putro | 39 | 29 | 16 | 85 | 81 | 67 |
| 3. | Darma Yudhistira | 28 | 28 | 18 | 61 | 78 | 75 |
| 4. | Febri Budi Utomo | 41 | 26 | 20 | 89 | 72 | 83 |
| 5. | Fendi Pradana | 35 | 24 | 13 | 76 | 67 | 54 |
| 6. | Finanda Rahmadi | 33 | 11 | 15 | 72 | 31 | 54 |
| 7. | Imam Baidzowi | Tidak hadir | | | | | |
| 8. | Joko Susilo | 33 | 33 | 18 | 72 | 92 | 75 |
| 9. | Nur Hasan Asy'ari | 35 | 22 | 18 | 76 | 61 | 75 |
| 10 | Nur Rochim | 41 | 29 | 16 | 89 | 81 | 67 |
| 11. | Nur Rohman | 29 | 28 | 19 | 63 | 78 | 79 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12. | Rohmat Nur Huda | 37 | 33 | 17 | 80 | 92 | 71 |
| 13. | Yoyok Prastyo | 36 | 26 | 12 | 78 | 72 | 50 |
| 14. | Anis Mahmudah | 38 | 29 | 17 | 83 | 81 | 71 |
| 15. | Anita Tri Novitasari | 46 | 33 | 21 | 100 | 92 | 88 |
| 16. | Aslika Indriani | 44 | 29 | 22 | 96 | 81 | 92 |
| 17. | Deni Rahayu | 40 | 28 | 23 | 87 | 78 | 96 |
| 18. | Dwi Puspa Utami | 33 | 24 | 20 | 72 | 67 | 83 |
| 19. | Heni Santika | 39 | 21 | 19 | 85 | 58 | 79 |
| 20. | Ike Handayani Putri | 32 | 36 | 22 | 70 | 100 | 92 |
| 21. | Intan Nur Chalida | 38 | 28 | 12 | 83 | 78 | 50 |
| 22. | Lita Dwi Pangesti | 35 | 36 | 22 | 76 | 100 | 92 |
| 23. | Nadia Agustin | 44 | 36 | 22 | 96 | 100 | 92 |
| 24. | Novi Wulansari | 27 | 21 | 16 | 59 | 58 | 67 |
| 25. | Novita Dwi Anggraini | 40 | 35 | 20 | 87 | 97 | 83 |
| 26. | Pirli Amza | 41 | 22 | 22 | 89 | 61 | 92 |
| 27. | Titik Murjianti | 37 | 25 | 22 | 80 | 69 | 92 |
| 28. | Umi Rodhiyatun | 37 | 33 | 20 | 80 | 92 | 83 |
| 29. | Yuli Astutik | 39 | 35 | 22 | 85 | 97 | 92 |
| 30 | Yulian Saputri | 38 | 20 | 20 | 83 | 55 | 83 |

**Keterangan:**

$X_1$: Nilai kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras.

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

$Y$ : Nilai kemampuan menghitung panjang diagonal ruang.

**Keterangan penilaian:**

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

## B. Analisis Data Penelitian.

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 berganda.

Sebelum melakukan analisis regresi linear berganda, terlebih dahulu data yang diperoleh selama penelitian akan diperiksa dengan uji normalitas.

1. Uji normalitas untuk data hasil tes kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras.

   Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji statistik chi square. Prosedur penghitungannya yaitu:

   a) Menentukan hipotesis.

      $H_0$: data berdistribusi normal.

      $H_1$: data tidak berdistribusi normal.

   b) Menentukan taraf signifikan $\propto = 0{,}05$

   c) Menguji statistik.

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

      Langkah-langkahnya:

      - Menentukan rata-rata $\overline{X_1} = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i X_{1i}}{n} = \frac{2330}{29} = 80{,}34$
      - Menentukan standart deviasi:

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

      $$= \sqrt{\frac{29(189994) - (2330)^2}{29(28)}}$$

$$= \sqrt{\frac{80926}{812}}$$

$$= 9{,}98$$

➢ Membuat daftar tabel frekuensi observasi dan ekspektasi:

- Banyak kelas interval $(k) = 1 + 3{,}322\log\,(n)$

$$(k) = 1 + 3{,}322 log 29$$

$$= 5{,}86 \cong 6$$

- Derajat kebebasan $(dk) = 6 - 3 = 3$
- Rentang $(R) = 100 - 59 = 41$
- Panjang kelas interval $(p) = \frac{R}{k} = \frac{41}{6} = 6{,}83 \cong 7.$

**Table 4.5**

**Daftar Tabel Frekuensi Observasi dan Ekspektasi $X_1$**

| Kelas interval | Batas kelas | z-batas kelas | z-tabel | $E_i$ | $O_i$ | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 58,5 | -2,19 | | | | |
| 59 - 66 | | | 0,05 | 1,45 | 3 | 1,66 |
| | 65,5 | -1,49 | | | | |
| 67 – 74 | | | 0,15 | 4,35 | 4 | 0,03 |
| | 72,5 | -0,79 | | | | |
| 75 - 82 | | | 0,25 | 7,25 | 8 | 0,08 |
| | 79,5 | -0,08 | | | | |
| 83 - 90 | | | 0,26 | 7,54 | 11 | 1,59 |
| | 86,5 | 0,62 | | | | |
| 91 – 98 | | | 0,17 | 4,93 | 2 | 1,74 |
| | 93,5 | 1,32 | | | | |
| 99 - 106 | | | 0,07 | 2,03 | 1 | 4,52 |
| | 100,5 | 2,02 | | | | |
| **Jumlah** | | | | | | **5,62** |

Berdasarkan tabel diatas maka diperoleh:

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

$$= 5{,}62$$

d) Kesimpulan.

$\propto = 0{,}05;\ (dk) = 3$

$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\propto)(dk)} = \chi^2_{(0,95)(3)} = 7{,}81$

Karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{tabel}$ maka $H_0$ diterima, berarti data berdistribusi normal.

2. Uji normalitas untuk data hasil tes kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang.

   Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji statistik chi square. Prosedur penghitungannya yaitu:

   a) Menentukan hipotesis.

      $H_0$: data berdistribusi normal.

      $H_1$: data tidak berdistribusi normal.

   b) Menentukan taraf signifikan $\propto = 0{,}05$

   c) Menguji statistik.

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

Langkah-langkahnya:

- Menentukan rata-rata $\overline{X_2} = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i X_{2i}}{n} = \frac{2242}{29} = 77,31$

- Menentukan standart deviasi:

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

$$= \sqrt{\frac{29(180812)-(2242)^2}{29(28)}}$$

$$= \sqrt{\frac{216984}{812}}$$

$$= \sqrt{267,22}$$

$$= 16,35$$

- Membuat daftar tabel frekuensi observasi dan ekspektasi.
  - Banyak kelas interval $(k) = 1 + 3,322\log(n)$

    $(k) = 1 + 3,322 log 29$

    $= 5,86 \cong 6.$
  - Derajat kebebasan $(dk) = 6 - 3 = 3$
  - Rentang $(R) = 100 - 31 = 69$
  - Panjang kelas interval $(p) = \frac{R}{k} = \frac{69}{6} = 11,5 \cong 12$

**Tabel 4.6**

**Daftar Tabel Frekuensi Observasi dan Ekspektasi $X_2$.**

| Kelas interval | Batas kelas | z-batas kelas | z-tabel | $E_i$ | $O_i$ | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30,5 | -2,86 | | | | |
| 31-43 | | | 0,0145 | 0,4205 | 1 | 0,80 |
| | 42,5 | -2,13 | | | | |
| 44-56 | | | 0,0642 | 1,8618 | 1 | 0,40 |
| | 54,5 | -1,40 | | | | |
| 57-69 | | | 0,1738 | 5,0402 | 7 | 0,76 |
| | 66,5 | -0,66 | | | | |
| 70-82 | | | 0,2733 | 7,9257 | 11 | 1,19 |
| | 78,5 | 0,07 | | | | |
| 83-95 | | | 0,2631 | 7,6299 | 4 | 1,73 |
| | 90,5 | 0,81 | | | | |
| 96-108 | | | 0,1472 | 4,2688 | 5 | 0,13 |
| | 102,5 | 1,54 | | | | |
| **Jumlah** | | | | | | **5,01** |

Berdasarkan tabel diatas maka diperoleh:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{n} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 5{,}01$$

d) Kesimpulan.

$\propto = 0{,}05; (dk) = 3$

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\propto)(dk)} = \chi^2_{(0{,}95)(3)} = 7{,}81$$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka $H_0$ diterima, berarti data berdistribusi normal.

3. Uji normalitas untuk data hasil tes kemampuan menghitung panjang diagonal ruang.

   Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji statistik *chi square*. Prosedur penghitungannya yaitu:

   a) Menentukan hipotesis.

      $H_0$: data berdistribusi normal.

      $H_1$: data tidak berdistribusi normal.

   b) Menentukan taraf signifikan $\propto = 0{,}05$

   c) Menguji statistik.

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

      Langkah-langkahnya:

      ➢ Menentukan rata-rata $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i Y_i}{n} = \frac{2231}{29} = 76{,}93$

      ➢ Menentukan standart deviasi:

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

$$= \sqrt{\frac{29(177307) - (2231)^2}{29(28)}}$$

$$= \sqrt{\frac{164542}{812}}$$

$$= \sqrt{202{,}64}$$

$$= 14{,}24$$

- Membuat daftar tabel frekuensi observasi dan ekspektasi.
  - Banyak kelas interval $(k) = 1 + 3{,}322\log\ (n)$

$$(k) = 1 + 3{,}322 log 29$$

$$= 5{,}86 \cong 6.$$

  - Derajat kebebasan $(dk) = 6 - 3 = 3$
  - Rentang $(R) = 96 - 50 = 46$
  - Panjang kelas interval $(p) = \frac{R}{k} = \frac{46}{6} = 7{,}67 \cong 8.$

**Tabel 4.7**

**Daftar Tabel Frekuensi Observasi dan Ekspektasi $Y$.**

| Kelas interval | Batas kelas | z-batas kelas | z-tabel | $E_i$ | $O_i$ | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 49,5 | -1,93 | | | | |
| 50-58 | | | 0,06 | 1,74 | 4 | 2,94 |
| | 57,5 | -1,36 | | | | |
| 59-67 | | | 0,13 | 3,77 | 3 | 0,16 |
| | 65,5 | -0,80 | | | | |
| 68-76 | | | 0,19 | 5,51 | 5 | 0,05 |
| | 73,5 | -0,24 | | | | |
| 77-85 | | | 0,22 | 6,38 | 7 | 0,06 |
| | 81,5 | 0,32 | | | | |
| 86-94 | | | 0,16 | 4,64 | 8 | 2,43 |
| | 89,5 | 0,88 | | | | |
| 95-103 | | | 0,11 | 3,19 | 2 | 0,44 |
| | 97,5 | 1,44 | | | | |
| **Jumlah** | | | | | | **6,08** |

Berdasarkan tabel diatas maka diperoleh:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{n} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 6{,}08$$

d) Kesimpulan.

$\propto = 0{,}05; (dk) = 3$

$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\propto)(dk)} = \chi^2_{(0,95)(3)} = 7{,}81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka $H_0$ diterima, berarti data berdistribusi normal.

Setelah uji normalitas data terpenuhi, maka analisis regresi linear ganda bisa dilakukan. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

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 MTs.N Tulung Madiun, maka peneliti menggunakan analisis regresi linear sederhana dengan persamaan regresinya:

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

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

$a$ = konstanta.

$b$ = koefisien regresi

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

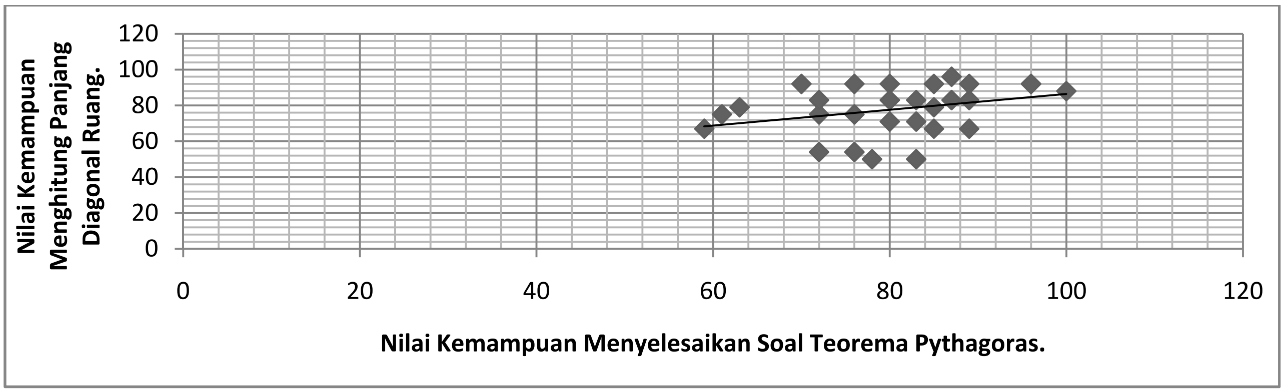
$e$ = error.

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.

**Grafik 4.1**

**Scatter Plot antara $X_1$ dan $Y$**




Dari grafik 4.1 diatas, mempunyai pola hubungan yang linear antara nilai-nilai kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras sebagai variabel bebas $(X_1)$ dengan nilai-nilai kemampuan menghitung panjang diagonal ruang sebagai variabel terikat$(Y)$.

b) Menduga parameter.

Mencari nilai a dan b:

$$b = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_{1i}Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)}{n\sum_{i=1}^{n} X_1^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{1i}\right)^2}$$

$$= \frac{(29)(180534)-(2330)(2231)}{(29)(189994)-(2330)^2}$$

$= \frac{5235486 - 5198230}{5509826 - 5428900}$

$= \frac{37256}{80926}$

$= 0{,}46.$

$a = \bar{Y} - b\bar{X}_1$

$= 76{,}93 - (0{,}46)(80{,}34)$

$= 76{,}93 - 36{,}95$

$= 39{,}98$

Sehingga diperoleh persamaan regresinya sebagai berikut:

$\hat{Y} = 39{,}98 + 0{,}46X_1 + e$

c) Menguji kelinearan model.

1. Menentukan hipotesis.

   $Ho$ : regresi linear dalam $X_1$

   $H_1$ : regresi nonlinear dalam $X_2$

2. Taraf signifikan 5% atau α = 0,05.

3. Menguji statistik.

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

$= \frac{(29)(189994) - (2330)^2}{29(28)}$

$= \frac{5509826 - 5428900}{812}$

$$= \frac{80926}{812}$$

$$= 99{,}66$$

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

$$= \left(\frac{67^2}{1} + \frac{75^2}{1} + \frac{79^2}{1} + \frac{92^2}{1} + \frac{212^2}{3} + \frac{221^2}{3} + \frac{104^2}{2} + \right.$$

$$\left. \frac{246^2}{3} + \frac{204^2}{3} + \frac{238^2}{3} + \frac{179^2}{2} + \frac{242^2}{3} + \frac{184^2}{2} + \frac{88^2}{1}\right) -$$

$$\frac{(2231)^2}{29} - (0{,}46)^2\,(29 - 1)(99{,}66)$$

$$= (174627{,}83) - 171633{,}14 - 590{,}47$$

$$= 2404{,}22$$

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

$$= 177307 - 174627{,}83$$

$$= 2679{,}17$$

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

$$= \frac{2404{,}22/14-2}{2679{,}17/29-14}$$

$$= \frac{200{,}35}{178{,}61}$$

$$= 1{,}12$$

4. Kesimpulan.

Untuk α = 0,05, n = 29 maka:

$F_{\text{tabel}(1-\propto)(k-2,n-k)} = F_{tabel(1-0,05)(14-2,29-14)}$

$= F_{tabel(0,95)(12,15)} \;= 4,54$

Berdasarkan langkah-langkah diatas diperoleh $F_{hitung} = 1,12$.

Karena $F_{hitung} < F_{tabel(1-\propto)(k-2,n-k)}$ maka $H_0$ diterima, berarti $Y$ linear dalam $X_1$.

d) Menguji koefisien regresi.

1. Merumuskan hipotesis.

$H_0$ : $b$ = 0.

$H_1$ : $b \neq$ 0.

2. Menentukan taraf signifikan 5% atau α = 0,05.

3. Menguji statistik.

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

$$= \sqrt{\frac{177307-(39,98)(2231)-(0,46)(180534)}{29-2}}$$

$$= \sqrt{\frac{177307-89195,38-83045,64}{27}}$$

$$= \sqrt{\frac{5065,98}{27}}$$

$$= \sqrt{187,62}$$

$$= 13,69$$

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

$$= \frac{13,69}{\sqrt{189994 - \frac{(2330)^2}{29}}}$$

$$= \frac{13,69}{\sqrt{189994 - 187203,44}}$$

$$= \frac{13,69}{\sqrt{2790,55}}$$

$$= \frac{13,69}{52,82}$$

$$= 0,26$$

Maka,

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

$$= \frac{0,46-0}{0,26}$$

$$= 1,77$$

4. Kesimpulan.

Untuk α = 0,05, n = 29 maka:

$t_{(n-2;\propto)} = t_{(29-2;0,05)} = t_{(27;0,05)} = 1,70$

Karena $t_{hitung} > t_{tabel(n-2;0,05)}$ maka $H_0$ ditolak, berarti variabel $X_1$ berpengaruh terhadap variabel $Y$.

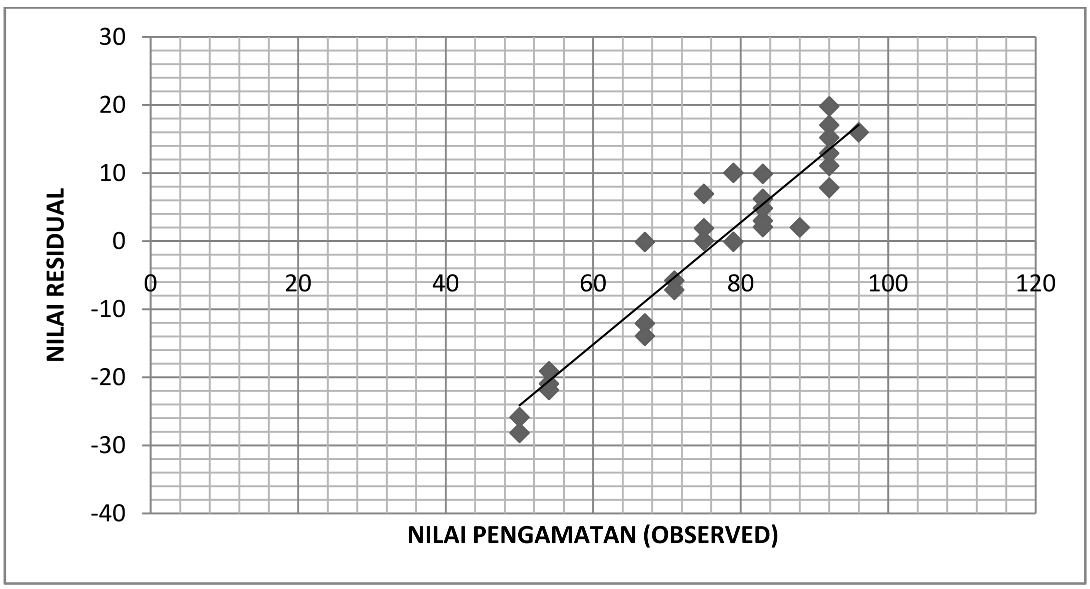
e) Pengujian residual model ( asumsi klasik).

1. Uji residual tak berdistribusi normal.

Uji residual tak berdistribusi normal digunakan untuk memeriksa apakah residual berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, peneliti memakai uji p plot antara masing-masing nilai pengamatan dengan residual masing-masing pengamatan.

**Grafik 4.2.**

**Scatter Plot Residual tak Berdistribusi Normal $X_1$ dan $Y$**




Berdasarkan grafik 4.2 diatas terlihat bahwa pola penyebaran residual mengikuti garis lurus, ini berarti asumsi kenormalan pada residual terpenuhi.

2. Uji heterokedatisitas.

   Uji korelasi spearman ( $RS$)

   a. Merumuskan hipotesis

      $Ho$: tidak terdapat heterokedatisitas.

      $H_1$ : terdapat heterokedatisitas.

   b. Menentukan taraf signifikan 5% atau α = 0,05.

   c. Uji statistik.

      $\sum d_i^2 = 2530{,}5\,; n = 29$

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

$$= 1 - 6\left(\frac{2530{,}5}{29(29^2-1)}\right).$$ [1]

$$= 1 - 6\left(\frac{2530{,}5}{29(840)}\right)$$

$$= 1 - 6\left(\frac{2530{,}5}{24360}\right)$$

$$= 0{,}38$$

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

$$= \frac{-0{,}38\sqrt{27}}{\sqrt{1-0{,}1444}}$$

$$= -2{,}14$$

---

[1] Lihat lampiran daftar nilai rank spearman $X_1$

d. Kesimpulan

$\propto = 0{,}05\,; n = 29\ maka$:

$t_{(n-2;1-\propto\,)} = t_{(29-2;1-\propto/2)} = t_{(27);0,025} = 2{,}05$,

Karena $t_{hitung} < t_{n-2;1-\propto)}$ maka $H_1$ ditolak dan menerima $H_0$ yakni tidak terdapat heterokedatisitas. Berarti asumsi homokedatisitas terpenuhi.

3. Uji autokorelasi.

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

a. Menguji statistik.

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

$$= \frac{8728{,}4108}{5082{,}43}$$

$$= 1{,}72$$

b. Kesimpulan.

Karena nilai DW = 1,72, nilai ini berada pada selang $1{,}48 < 1{,}72 < 2{,}52$ sehingga menurut metode Durbin Watson dapat disimpulkan bahwa autokorelasi tidak terjadi. Dengan demikian asumsi autokorelasi terpenuhi.

4. Uji multikolinearitas.

Menghitung koefisien determinasi ($R^2$)

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

$$= \frac{29(180534)-(2330)(2231)}{\sqrt{[29(189994)-(2330)^2][29(177307)-(2231)^2]}}$$

$$= \frac{5235486-5198230}{\sqrt{[5509826-5428900][5141903-4977361]}}$$

$$= \frac{37256}{\sqrt{(80926)(164542)}}$$

$$= \frac{37256}{115393{,}7862}$$

$$= 0{,}32$$

$$R^2 = 0{,}1024$$

$$VIF = \frac{1}{tolerance} = \frac{1}{(1-R^2)} = \frac{1}{(1-0{,}1024)} = \frac{1}{0{,}8976} = 1{,}11$$

Karena $VIF > 0{,}1$ maka tidak terjadi multikolinearitas.

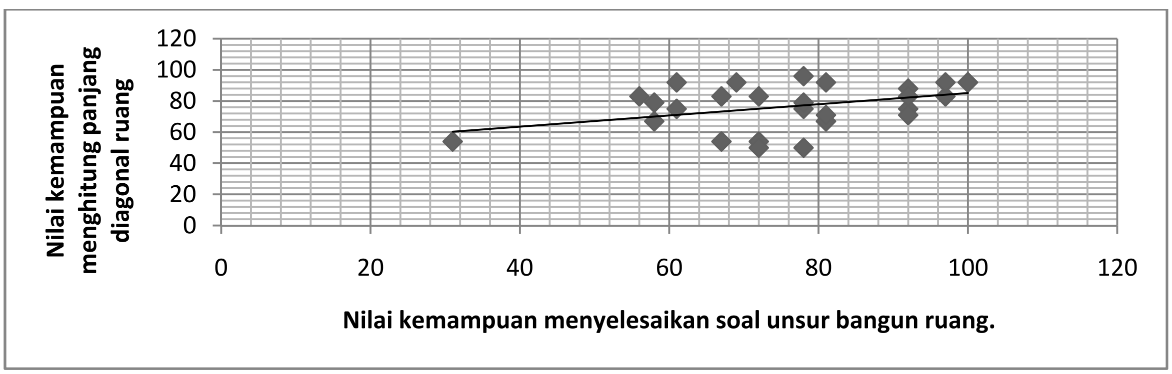
2. Untuk menjawab rumusan masalah ke-2, yaitu bagaimana pengaruh kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang terhadap kemampuan menghitung panjang diagonal ruang siswa kelas VIII MTsN Tulung Madiun, maka peneliti menggunakan analisis regresi linear sederhana, adapun langkah-langkahnya adalah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

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

   a) Mencari plot (scatter plot) antara $X_2$ dan $Y$ jika terjadi bentuk linear maka analisis regresi linear dapat dilanjutkan. Jika tidak maka sebaliknya.

**Grafik 4.3**

**Scatter Plot antara $X_2$ dan $Y$**




Dari grafik 4.3 diatas, menunjukkan bahwa adanya pola linear antara nilai-nilai kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang sebagai variabel bebas $(X_2)$ dengan nilai-nilai kemampuan menghitung panjang diagonal ruang sebagai variabel terikat$(Y)$.

b) Menduga parameter.

Mencari nilai $a$ dan $b$:

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

$$= \frac{29(175164)-(2242)(2231)}{29(180812)-(2242)^2}$$

$$= \frac{77854}{216984}$$

$$= 0{,}36$$

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

$$= 76{,}93 - (0{,}36)(77{,}31)$$

$$= 49{,}10$$

Sehingga diperoleh persamaan regresinya sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 49{,}10 + 0{,}36X_2 + e$$

c) Menguji kelinearan model.

1. Menentukan hipotesis.

   $H_0$ : regresi linear dalam $X_2$

   $H_1$ : regresi nonlinear dalam $X_2$

2. Taraf signifikan 5% atau α = 0,05.

3. Menguji statistik.

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

$$= \frac{29(180812)-(2242)^2}{29(28)}$$

$$= \frac{216984}{812}$$

$$= 398{,}37$$

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

$$= \left(\frac{54^2}{1} + \frac{83^2}{1} + \frac{146^2}{2} + \frac{167^2}{2} + \frac{137^2}{2} + \frac{92^2}{1} + \frac{187^2}{3} + \right.$$

$$\left.\frac{300^2}{4} + \frac{297^2}{4} + \frac{317^2}{4} + \frac{175^2}{2} + \frac{276^2}{3}\right) - \frac{(2231)^2}{29} -$$

$$(0{,}36)^2(28)(398{,}37)$$

$$= 174291{,}33 - 171633{,}14 - 1445{,}61$$

$$= 1212{,}58$$

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

$$= 177307 - 174291{,}33$$

$$= 3015{,}67$$

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

$$= \frac{1212{,}58/(12-2)}{3015{,}67/(29-12)}$$

$$= \frac{121,258}{177,39}$$

$$= 0,68$$

4. Kesimpulan.

   Untuk α = 0,05, n = 29 maka:

   $$F_{\text{tabel}(1-\propto)(k-2,n-k)} = F_{tabel(1-0,05)(12-2,29-12)}$$

   $$= F_{tabel(0,95)(10,17)}$$

   $$= 4,45$$

   Berdasarkan langkah-langkah diatas diperoleh

   $F_{\text{hiitung}} = 0,68$.

   Karena $F_{hitung} < F_{tabel(1-\propto)(k-2,n-k)}$ maka $H_0$ diterima, berarti $Y$ linear dalam $X_2$.

d) Menguji koefisien regresi.

1. Merumuskan hipotesis.

   $H_0$ : $b$ = 0.

   $H_1$ : $b$ ≠ 0.

2. Menentukan taraf signifikan 5% atau α = 0,05.

3. Menguji statistik.

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

$$= \sqrt{\frac{177307-(49,10)(2231)-(0,36)(175164)}{29-2}}$$

$$= \sqrt{\frac{177307 - 109542{,}1 - 63059{,}04}{27}}$$

$$= \sqrt{\frac{4705{,}86}{27}}$$

$$= \sqrt{174{,}29}$$

$$= 13{,}20$$

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

$$= \frac{13{,}20}{\sqrt{180812 - \frac{(2242)^2}{29}}}$$

$$= \frac{13{,}20}{\sqrt{180812 - 173329{,}80}}$$

$$= \frac{13{,}20}{\sqrt{7482{,}2}}$$

$$= \frac{13{,}20}{86{,}5}$$

$$= 0{,}15$$

Maka diperoleh:

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

$$= \frac{0{,}36 - 0}{0{,}15}$$

$$= 2{,}4$$

4. Kesimpulan.

   Untuk α = 0,05, n = 29 maka:

   $t_{(n-2;\propto)} = t_{(29-2;0{,}05)} = t_{(27;0{,}05)} = 1{,}70$

Karena $t_{hitung} > t_{tabel(n-2;0,05)}$ maka $H_0$ ditolak, berarti variabel $X_2$ berpengaruh terhadap variabel $Y$.

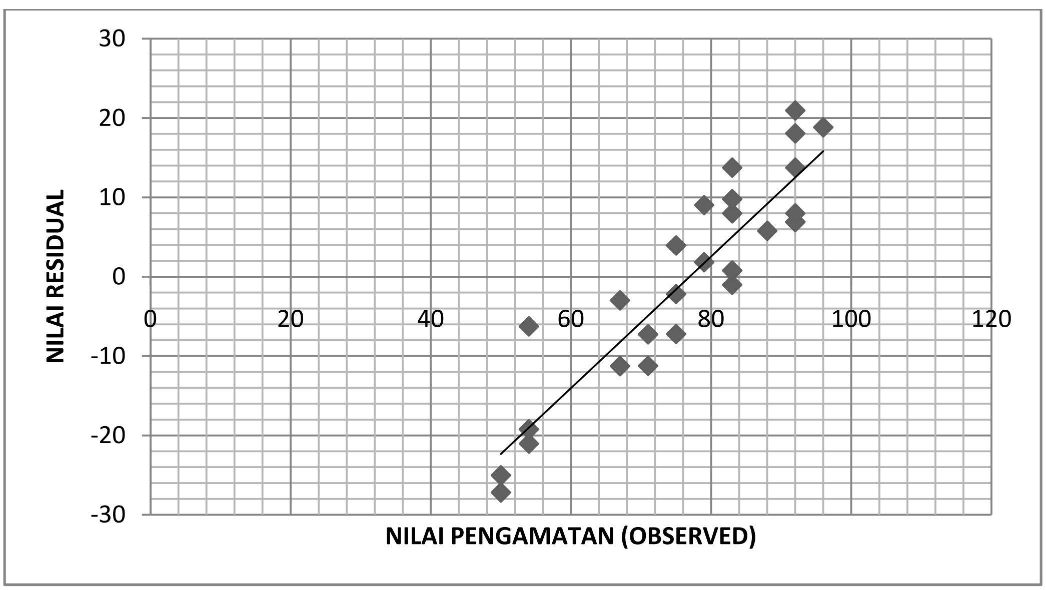
e) Pengujian residual model ( asumsi klasik).

1. Uji residual tak berdistribusi normal.

Uji residual tak berdistribusi normal digunakan untuk memeriksa apakah residual berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, peneliti memakai uji p plot antara masing-masing nilai pengamatan dengan residual masing-masing pengamatan.

**Grafik 4.4**

**Scatter Plot Residual tak Berdistribusi Normal $X_2$ dan $Y$**




Berdasarkan grafik 4.4 diatas terlihat bahwa pola penyebaran residual mengikuti garis lurus, ini berarti asumsi kenormalan pada residual terpenuhi.

2. Uji heterokedatisitas.

Uji korelasi spearman ( $RS$)

a. Merumuskan

$Ho$: tidak terdapat heterokedatisitas.

$H_1$ : terdapat heterokedatisitas.

b. Menentukan taraf signifikan 5% atau α = 0,05.

c. Uji statistik.

$\sum_{i=1}^{n} d_i^2 = 2546; n = 29$

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

$$= 1 - \frac{6(2546)}{29(841-1)}$$

$$= 1 - \frac{15276}{24360}$$

$$= 1 - 0,63$$

$$= 0,37$$

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

$$= \frac{-0,37\sqrt{27}}{\sqrt{1-0,37^2}}$$

$$= \frac{-1,92}{\sqrt{1-0,1369}}$$

$$= \frac{1,92}{\sqrt{0,8631}}$$

$$= -2,07$$

d. Kesimpulan.

$\propto = 0{,}05\ ; n = 29\ maka$:

$t_{(n-2;1-\propto/2\,)} = t_{(29-2;1-\propto/2)} = t_{(27);(0{,}975)} = 2{,}05$,

Karena $t_{hitung} < t_{n-2;1-\propto/2)}$ maka $H_1$ ditolak dan menerima $H_0$ yakni tidak terdapat heterokedatisitas. Berarti asumsi homokedatisitas terpenuhi.

3. Uji autokorelasi.

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

a. Menguji statistik.

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

$$= \frac{6036{,}728}{4710{,}629}$$

$$= 1{,}28$$

b. Kesimpulan.

Karena nilai DW =1,28 nilai ini berada pada selang $1{,}27 < 1{,}28 < 1{,}56$ sehingga menurut metode Durbin Watson tidak menghasilkan kesimpulan yang pasti karena berada didaerah keragu-raguan. Dengan demikian asumsi autokorelasi terpenuhi.

4. Uji multikolinearitas.

Menghitung koefisien determinasi ($R^2$)

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

$$= \frac{29(175164) - (2242)(2231)}{\sqrt{[29(180812) - (2242)^2][29(177307) - (2231)^2]}}$$

$$= \frac{77854}{\sqrt{[216984][164542]}}$$

$$= \frac{77854}{188952{,}33}$$

$$= 0{,}41$$

$$R^2 = 0{,}1681$$

$$VIF = \frac{1}{tolerance} = \frac{1}{(1-R^2)} = \frac{1}{(1-0{,}1681)} = \frac{1}{0{,}8319} = 1{,}2$$

Karena $VIF > 0{,}1$ maka tidak terjadi multikolinearitas.

3. Untuk menjawab rumusan masalah ke-3 yaitu bagaimana pengaruh kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras dan unsur-unsur bangun ruang terhadap kemampuan menghitung panjang diagonal ruang pada siswa kelas VIII MTsN Tulung Madiun, maka peneliti menggunakan analisis regresi berganda dengan persamaan regresinya:

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

Langkah- langkah regresi berganda adalah sebagai berikut:

a) Menduga parameter.

Untuk mencari koefisien-koefisien dapat dihitung dengan:

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

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

$$= \frac{(180812)(180534)-(181326)(175164)}{(189994)(180812)-(181326)^2}$$

$$= \frac{880926144}{1474076852}$$

$$= 0{,}60$$

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

$$= \frac{(189994)(175164)-(181326)(180534)}{(189994)(180812)-(181326)^2}$$

$$= \frac{544600932}{1474076852}$$

$$= 0{,}37$$

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

$= 76{,}93 - (0{,}60)(80{,}34) - (0{,}37)(77{,}31)$

$= 76{,}93 - 48{,}20 - 28{,}60$

$= 0{,}13$

Sehingga diperoleh persamaan regresinya sebagai berikut:

$\hat{Y} = 0{,}13 + 0{,}60X_1 + 0{,}37X_2 + e$ , artinya dapat memprediksi nilai $Y$ apabila $X_1$ dan $X_2$ diketahui.

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.

   $MS_{regresi} = b_1 \sum x_{1i}y_i + b_2 \sum x_{2i}y_i$

   $= (0{,}60)(1284{,}6898) + (0{,}37)(2684{,}621).$ [2]

   $= 1764{,}12$

[2] Lihat lampiran B-7, daftar harga untuk uji regresi.

$$MS_{residual} = \sum(Y_i - \widehat{Y_i})^2$$

$$= 4704{,}177$$

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

$$= \frac{1764{,}12/2}{4704{,}177/(29-2-1)}$$

$$= \frac{882{,}06}{180{,}93}$$

$$= 4{,}88$$

4. Kesimpulan.

   $\propto = 0{,}05; n = 36; k = 2$, maka:

   $F_{(\propto)(k;n-k-1)} = F_{(0{,}05)(2;26)} = 3{,}37$ .

   Karena $F_{hitung} > F_{(\propto)(k;n-k-1)}$ maka $H_0$ ditolak , berarti model regresi berganda signifikan atau dengan kata lain ada hubungan linear antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

c) Pengujian koefisien regresi parsial.

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

$$= \frac{29(175164)-(2242)(2231)}{\sqrt{(29)(180812)-(2242)^2)(29)(177307)-(2231)^2)}}$$

$$= \frac{(5079756)-(5001902)}{\sqrt{(216984)(164542)}}$$

$$= \frac{77854}{188952{,}33}$$

$$= 0{,}41$$

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

$$= \frac{29(180534) - (2330)(2231)}{\sqrt{(29(189994) - 2330)^2)(29(177307) - (2231)^2)}}$$

$$= \frac{5235486 - 5198230}{\sqrt{(80926)(164542)}}$$

$$= \frac{37256}{115393{,}79}$$

$$= 0{,}32$$

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

$$= \frac{29(181326) - (2242)(2330)}{\sqrt{(29(189994) - (2330)^2)(29(180812) - (2242)^2}}$$

$$= \frac{5258454 - 5223860}{\sqrt{(80926)(216984)}}$$

$$= \frac{34594}{132512{,}82}$$

$$= 0{,}26$$

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

$$= \frac{0{,}41 - (0{,}32)(0{,}26)}{\sqrt{(1 - 0{,}1024)(1 - 0{,}0676)}}$$

$$= \frac{0{,}3268}{\sqrt{(0{,}8976)(0{,}9324)}}$$

$$= \frac{0,3268}{0,9148}$$

$$= 0,36$$

$$r_{\gamma 1.2} = \frac{r_{\gamma 1} - r_{\gamma 2} r_{12}}{\sqrt{\left(1 - r_{Y_2}^2\right)(1 - r_{12}^2)}}$$

$$= \frac{0,32 - (0,41)(0,26)}{\sqrt{(1 - 0,1681)(1 - 0,0676)}}$$

$$= \frac{0,2134}{\sqrt{(0,8319)(0,9324)}}$$

$$= \frac{0,2134}{\sqrt{0,7757}}$$

$$= 0,24$$

Sehingga diperoleh:

$r_{\gamma 2} = 0,41; r_{\gamma 1} = 0,32; r_{12} = 0,26; r_{\gamma 2.1} = 0,36; r_{\gamma 1.2} = 0,24$

Nilai $r_{\gamma 2.1} = 0,36$ , menunjukkan bahwa memasukkan $X_2$ kedalam persamaan regresi mengurangi 36% keragaman $Y$ yang tidak dapat diterangkan oleh garis regresi yang hanya menggunakan $X_1$ saja. Sedangkan nilai $r_{\gamma 1.2} = 0,24$ menunjukkan bahwa memasukkan $X_1$ kedalam persamaan regresi mengurangi 24% keragaman $Y$ yang tidak dapat diterangkan oleh garis regresi yang hanya menggunakan $X_2$ saja. Ini berarti kemampuan menyelesaikan soal unsur-unsur bangun ruang menyumbang lebih besar dari pada kemampuan menyelesaikan soal teorema Pythagoras dalam peramalan kemampuan menghitung panjang diagonal ruang dan sisanya diberikan oleh kemampuan menyelesaikan soal teorema pythagoras.

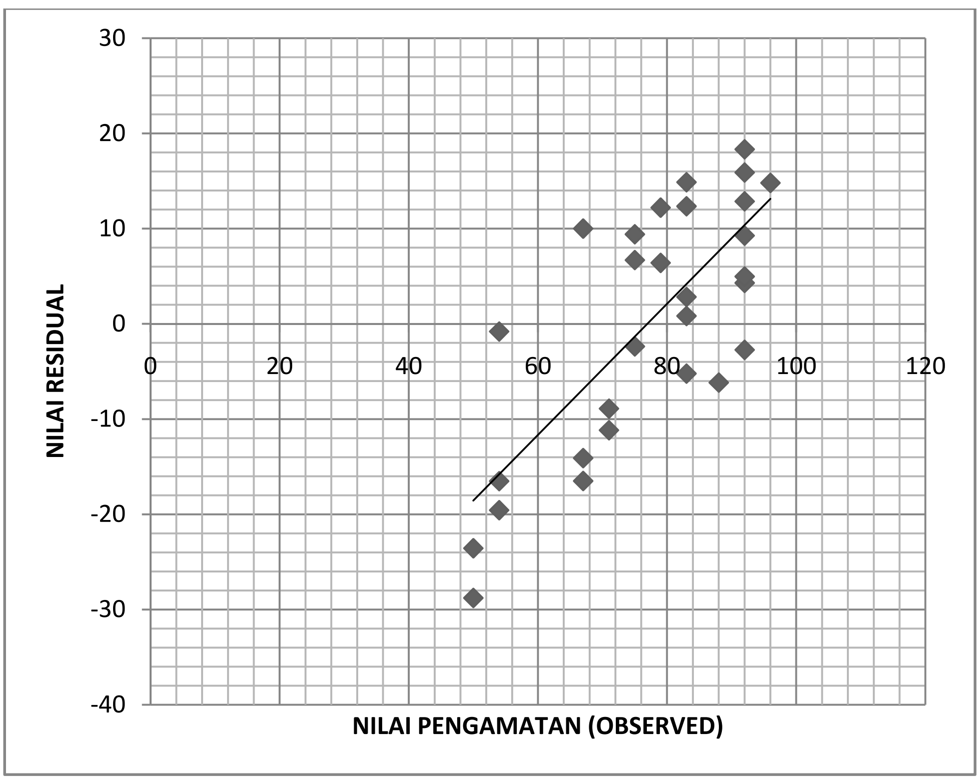
d) Uji asumsi klasik.

1. Uji residual tak berdistribusi normal.

   Uji residual tak berdistribusi normal digunakan untuk memeriksa apakah residual berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, peneliti memakai uji p plot antara masing-masing nilai pengamatan dengan residual masing-masing pengamatan.

**Grafik 4.5**

**Scatter Plot Residual tak Berdistribusi Normal Ganda.**



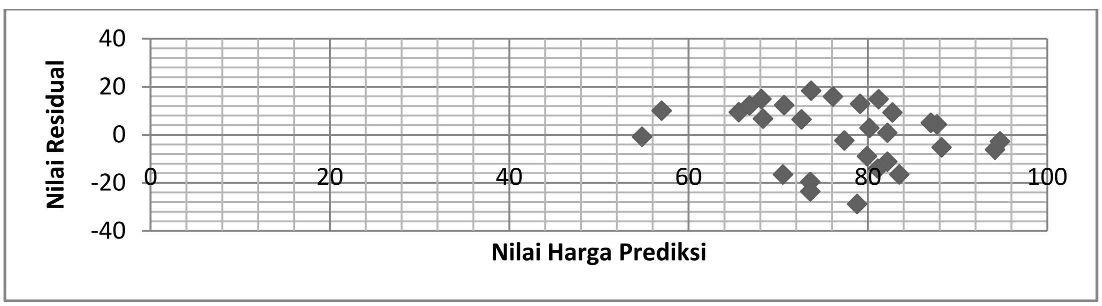
Berdasarkan grafik 4.5 diatas, terlihat bahwa pola penyebaran residual mengikuti garis lurus, ini berarti asumsi kenormalan pada residu terpenuhi.

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.

**Grafik 4.6**

**Scatter Plot Heterokedastisitas.**




   Berdasarkan grafik 4.6 diatas, plot tidak membentuk pola (acak) maka model regresi sudah memenuhi asumsi homokedatisitas.

3. Uji autokorelasi.

   Statistik yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah uji Durbin- Watson. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. Menguji statistik.

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

$$= \frac{8503,844}{4704,177}$$

$$= 1,81$$

b. Kesimpulan.

Karena nilai $DW = 1,81$, nilai ini berada pada selang $1,56 < DW < 2,44$ sehingga menurut metode Durbin-Watson dapat disimpulkan bahwa autokorelasi tidak terjadi. Dengan demikian, asumsi autokorelasi terpenuhi.

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

Koefisien determinasi ganda ($R^2$)

$$R^2 = \frac{MS_{regresi}}{\sum y_i^2}$$

$$= \frac{1764,32}{5673,862}$$

$= 0{,}311$

$$VIF = \frac{1}{(1-R^2)} = \frac{1}{1-0{,}31} = \frac{1}{0{,}69} = 1{,}45$$

Karena $VIF > 0{,}1$ maka tidak terjadi multikolinearitas.