

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen (eksperimen semu). Menurut Syambasri Munaf (dalam Nurjanah, 2006) penelitian eksperimen semu bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan dapat diperoleh dengan eksperimen sebenarnya, dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Shot Case Study* dimana perlakuan dilakukan kemudian diberikan evaluasi berupa postes di akhir penelitian (Fraenkel, 2008). Pengaruh Kemampuan Siswa membuat *Free-Body Diagrams* diukur dari pengolahan data yang didapat dari skor tes prestasi belajar dengan skor kemampuan membuat *Free-Body Diagrams* siswa.

Tabel.3.1. Bagan One Shot Case Study

<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
X	O

Simbol X menunjukkan *treatment* yang diberikan kepada siswa. *Treatment* dalam penelitian ini yaitu pembelajaran yang melatih siswa untuk membuat diagram ketika pemahaman konsep maupun pemecahan masalah. *Treatment* berlangsung selama satu bulan

dimana siswa diarahkan dalam pembelajaran yang menekankan penggunaan representasi selama proses pembelajaran.

Sedangkan O merupakan pengukuran atas perlakuan (*treatment* yang telah dilakukan) data pengukuran diperoleh menggunakan instrumen berupa soal tes prestasi dan soal tes kemampuan siswa membuat *Free-Body Diagrams* yang diberikan kepada siswa setelah *treatment* dilakukan.

Data yang didapat kemudian diolah untuk mengetahui hubungan antara skor kemampuan siswa membuat *Free-Body Diagrams* dengan prestasi belajar siswa yang ditunjukkan dengan skor yang diperoleh siswa pada tes prestasi belajar.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Sudjana (2005) populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin di pelajari sifat-sifatnya. Sedangkan menurut Panggabean (1996) populasi adalah suatu kelompok manusia atau objek yang menjadi perhatian peneliti dalam suatu penelitian atau suatu wadah penyimpulan (inferensi) dalam suatu penelitian. Adapun sampel adalah sebagian dari keseluruhan obyek yang diteliti yang dianggap mewakili populasi dengan menggunakan teknik sampling (Panggabean, 1996).

Dalam penelitian ini populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA Swasta di Bandung sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah siswa dari salah satu kelas X di salah satu SMA Swasta di Bandung . Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik pengambilan sampel secara acak atau *random sampling* (Arikunto, 2008).

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data adalah segala sesuatu yang akan di ukur, yaitu kemampuan siswa membuat *Free-Body Diagrams*, dan prestasi belajar. Dalam Pengumpulan data dilakukan pada setiap aktivitas siswa yang berkaitan dengan tindakan penelitian yang dilakukan, yaitu dengan Tes Prestasi Belajar dan Tes *Free-Body Diagrams*.

3.3.1. Observasi

Observasi dilakukan pada dua objek yaitu guru dan siswa. Observasi ini digunakan untuk melihat sejauhmana keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa. Observasi ini dibuat dalam bentuk *checklist* (\surd). Jadi dalam pengisiannya, observer memberikan tanda *checklist* (\surd) pada kolom yang telah disediakan. Lembar observasi dapat dilihat pada.

3.3.2. Tes Kemampuan siswa membuat Free body diagrams.

Tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa membuat Free- Body Diagrams. Disusun berdasarkan indikator-indikator yang ingin dicapai setelah proses pembelajaran. Butir soal dalam tes ini termasuk ke dalam tes prestasi.

3.3.3. Tes Prestasi Belajar

Teknik tes digunakan untuk mengetahui prestasi belajar siswa. Instrumen tes ini disusun berdasarkan indikator-indikator yang ingin dicapai setelah proses pembelajaran. Instrumen tes ini dibatasi hanya pada aspek ingatan (C_1), pemahaman (C_2), penerapan (C_3) dan analisis (C_4).

Bentuk tes berupa pilihan ganda. Tes ini dilakukan diakhir pembelajaran berupa postest.

Adapun langkah-langkah penyusunan instrumen adalah sebagai berikut:

- a) Menentukan konsep dan subkonsep berdasarkan kurikulum mata pelajaran fisika
- b) Membuat kisi-kisi soal berdasarkan kurikulum
- c) Membuat soal tes dan kunci jawaban beserta rubriknya.
- d) Men*judgement* soal yang dibuat kepada dosen dan guru bidang studi.
- e) Menggunakan soal yang telah di-*judgement* dalam uji coba soal.
- f) Menganalisis instrumen hasil uji coba.
- g) Menggunakan soal yang valid dan reliabel dalam penelitian.

3.4. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui empat tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap pengolahan, dan tahap penarikan kesimpulan. Keempat tahap tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Untuk tahap ini dilakukan beberapa persiapan yaitu:

- a. Melakukan studi pendahuluan melalui telaah pustaka dan studi lapangan.
- b. Merancang kegiatan pembelajaran yang menekankan penggunaan *Free-Body Diagrams* dalam memecahkan masalah.
- c. Menyusun instrumen penelitian.
- d. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- e. Mengolah data hasil uji coba dan menentukan soal yang akan digunakan dalam pengambilan data.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

- a. Memberikan perlakuan dengan menerapkan penggunaan *Free-Body Diagrams* .

b. Memberikan *postest* untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *Free-Body Diagrams* serta pengaruhnya terhadap prestasil belajar siswa.

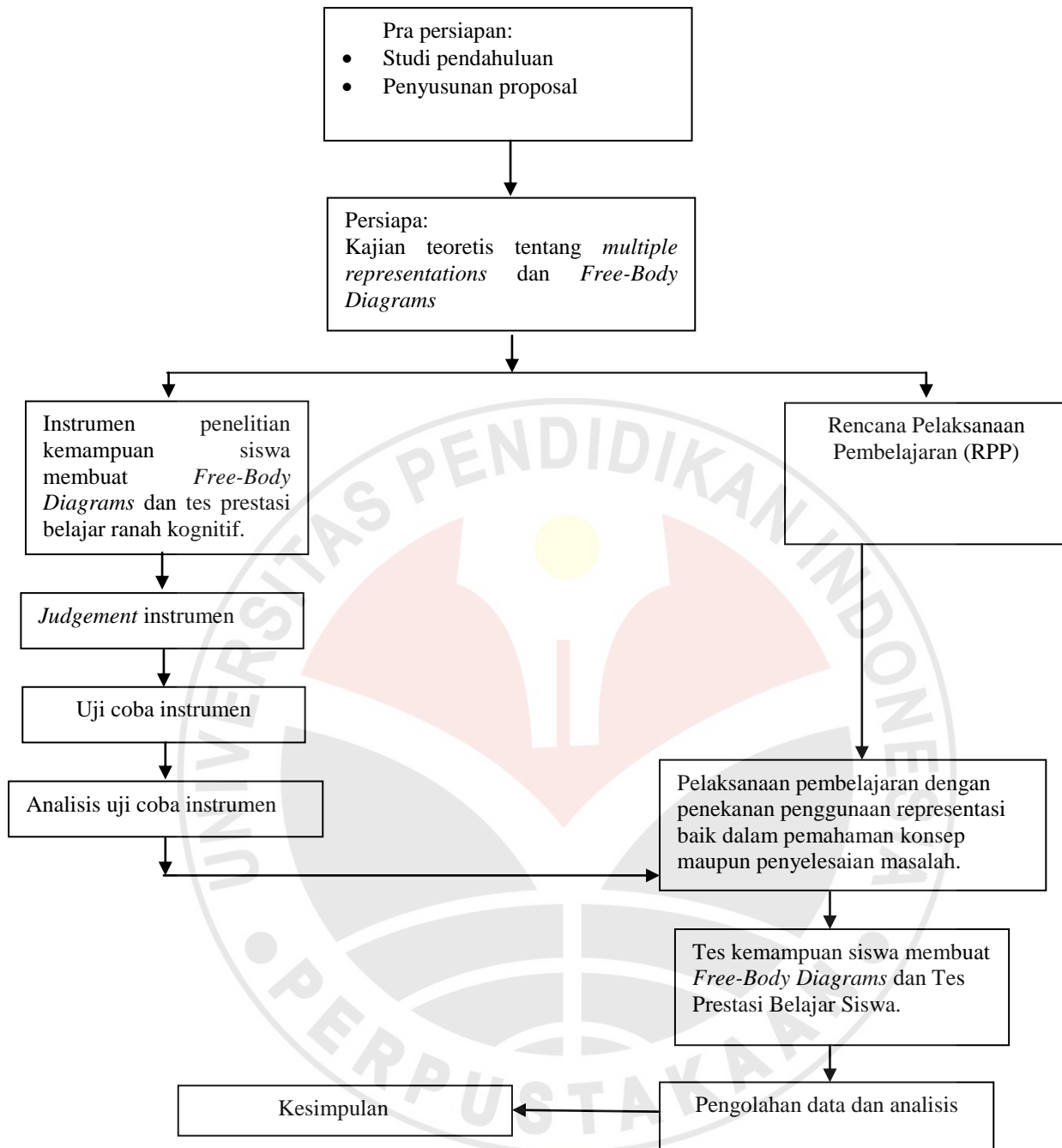
3. Tahap pengolahan dan analisis data

Pengolahan data dan analisis data terhadap *postest* dan *Free-Body Diagrams* yang dibuat oleh siswa pada lembar jawaban masing-masing.

4. Tahap penarikan kesimpulan

Setelah data diolah dan dianalisis, kemudian akan dilakukan penarikan kesimpulan, dan menyusun laporan penelitian.

Adapun alur penelitian yang ditempuh ini ditunjukkan oleh Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian

3.5. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Windy Anandia Putri, 2012

Pengaruh Kemampuan Siswa Membuat *Free-Body Diagrams* Terhadap Prestasi Belajar Siswa Sma Pada Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Kualitas instrumen sebagai alat pengambilan data harus teruji kelayakannya dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukarannya.

1. Validitas

Validitas tes adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2009). Tes yang valid adalah tes yang benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Validitas item soal dari suatu tes adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut.

Rumus yang digunakan untuk menguji validitas item adalah rumus korelasi product momen dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu :

$$r_{xy} = \frac{N(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}}$$

(Arikunto, 2009)

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Variabel Y

N = Jumlah sisa uji coba

X = Skor tiap butir soal

Y = Skor total tiap sisa uji coba

ΣXY = Jumlah perkalian XY

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai r_{xy} tersebut dibagi kedalam kategori seperti berikut ini:

Tabel 3.2 Klasifikasi Validitas Item

Range	Validitas
0.00-0.20	Sangat rendah (SR)
0.21-0.40	Rendah (R)
0.41-0.60	Sedang (S)
0.61-0.80	Tinggi (T)
0.81-1.00	Sangat tinggi (ST)

(Arikunto, 2009)

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah ukuran sejauh mana suatu alat ukur yang dapat memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang. Rumus yang digunakan untuk menentukan reliabilitas adalah rumus berikut:

$$r_{11} = \frac{2xr_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}}{1 + r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}}$$

(Arikunto, 2009)

Dimana:

Windy Anandia Putri, 2012

Pengaruh Kemampuan Siswa Membuat *Free-Body Diagrams* Terhadap Prestasi Belajar Siswa Sma Pada Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ = koefisien korelasi ganjil-genap

untuk menentukan koefisien korelasi ganjil-genap digunakan teknik korelasi “*Pearson’s Product Moment*” yang dikemukakan oleh Pearson:

$$r_{gg} = \left(\frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X)^2\} \{(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \right)$$

(Arikunto, 2009)

Keterangan:

r_{gg} = koefisien korelasi ganjil-genap

N = jumlah peserta tes

X = skor siswa menjawab benar bernomor g

Tabel 3.3 Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria reliabilitas
$0,81 \leq r \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,61 \leq r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 \leq r \leq 0,40$	Rendah

$0,00 \leq r \leq 0,20$	sangat rendah
-------------------------	---------------

(Arikunto, 2009)

3. Daya pembeda

Suharsimi Arikunto (2009) menyatakan bahwa "daya pembeda adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah)". Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D), yang berkisar antara 0,00 sampai 1,00. dengan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Dimana :

J = jumlah peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

(Arikunto, 2009)

Tabel 3.4 Klasifikasi daya pembeda

Range	Daya Pembeda
0,00-0,19	Jelek
0,20-0,39	Cukup
0,40-0,69	Baik
0,70-1,00	Baik Sekali
negatif	Semua tidak baik, sebaiknya dibuang saja

(Arikunto, 2009)

4. Tingkat Kemudahan

Arikunto (2008) menyatakan bahwa bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,0. Indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Dimana :

P = Indeks kesukaran

B = banyaknya sisa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

(Arikunto, 2009)

Indeks kesukaran diklasifikasika sebagai berikut :

- a. Soal dengan P 1,00 sampai 0,29 adalah soal sukar
- b. Soal dengan P 0,30 sampai 0,69 adalah soal sedang
- c. Soal dengan P 0,70 sampai 1,00 adalah soal mudah

(Arikunto, 2009)

3.6. Hasil Uji Coba Soal

Sebelum instrumen diberikan kepada kelas eksperimen, terlebih dahulu instrumen diujicobakan kepada kelas lain, dimana kelas tersebut memiliki karakteristik sama dengan sampel penelitian. Setelah instrumen tersebut diujicobakan, maka instrumen tersebut dianalisis. Secara garis besar hasil perhitungan validitas butir soal, taraf kesukaran, dan daya pembeda dari butir adalah sebagai berikut.

Ditinjau dari reliabilitas tes, untuk tes prestasi instrumen tes dinyatakan reliabel dengan kriteria sangat tinggi, yaitu 0,85. Dari 30 soal yang telah diuji validitasnya terdistribusi dalam 4 kategori yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.5. Distribusi Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Prestasi

Kategori	Jumlah Soal	Persentase
Sangat Rendah	7	23,3%
Rendah	9	30%

Windy Anandia Putri, 2012

Pengaruh Kemampuan Siswa Membuat *Free-Body Diagrams* Terhadap Prestasi Belajar Siswa Sma Pada Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Sedang	9	30%
Tinggi	5	16,7%

Selain Uji Validitas, hasil uji instrumen juga diolah untuk menentukan Daya Pembeda dan Tingkat Kesukarannya yang distribusinya ndapat dilihat pada Tabel Berikut.

Tabel 3.6. Distribusi Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Prestasi

Kategori	Jumlah Soal	Persentase
Sukar	7	23,3%
Sedang	13	43,3 %
Mudah	10	33,3%

Tabel 3.7. Distribusi Hasil Uji Daya Pembeda Tes Prestasi

Kategori	Jumlah Soal	Persentase
Sangat Baik	1	3,3%
Baik	6	6,7%
Cukup	12	40%
Jelek	11	36%

Berdasarkan hasil uji instrumen yang hasilnya telah dipaparkan di atas, dari 30 puluh soal 7 soal diperbaiki dan tidak ada soal yang dibuang karena setelah dianalisis, soal dengan validitas sangat rendah dan rendah adalah soal yang mengharuskan siswa menggambar *Free-Body*

Diagrams sehingga soal tersebut tidak dibuang tetapi diperbaiki saja sehubungan dengan tujuan penelitian ini yaitu tentang pengaruh siswa kemampuan siswa membuat *Free-Body Diagrams* terhadap Prestasi siswa maka soal tersebut sangat diperlukan.

3.7. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan terhadap data skor *posttest* serta rubrik penilaian penggunaan *Free-Body Diagrams*. Teknik pengolahan data instrumen adalah dengan menggunakan analisis kuantitatif untuk mengetahui hubungan antara kemampuan siswa membuat *Free-Body Diagrams* dengan prestasi siswa dengan langkah sebagai berikut:

1. Memberikan skor untuk setiap jawaban benar pada *posttest*. Skor tersebut digunakan sebagai skor prestasi siswa.
2. Memberikan skor pada *Free-Body Diagrams* yang dibuat oleh siswa berdasarkan rubrik penilaian sebagai berikut.

Tabel. 3.8. Rubrik Penilaian *Free-Body Diagrams*

0	1	2	3
Siswa tidak menggunakan FBD	Siswa menggunakan FBD tetapi banyak terdapat banyak kesalahan atau tidak mencantumkan semua gaya yang bekerja.	Siswa menggunakan FBD dengan sedikit kesalahan seperti, menuliskan keterangan pada gaya, panjang gaya yang tidak sesuai dengan besarnya.	Siswa menggambarkan FBD dengan benar dan tidak terdapat kesalahan.

(Alan Van Heuvelen, 2009)

3. Menentukan jenis hubungan antara kedua variabel di atas dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Windy Anandia Putri, 2012

Pengaruh Kemampuan Siswa Membuat *Free-Body Diagrams* Terhadap Prestasi Belajar Siswa Sma Pada Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

a. Menentukan persamaan regresi kedua variabel menggunakan persamaan:

$$Y = a + bX$$

Dalam penelitian ini kemampuan siswa membuat *Free-Body Diagrams* menjadi variabel bebas (X) dan prestasi belajar siswa menjadi variabel terikat (Y). Dimana

$$a = \frac{(\sum x^2)(\sum y^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

(Panggabean, 1996)

b. Uji Linieritas Regresi

Setelah didapat persamaan regresinya, maka persamaan tersebut harus diuji kembali untuk menentukan kelinierannya menggunakan Uji Linieritas Regresi, dengan tahapan sebagai berikut:

i. menghitung jumlah kuadrat regresi a (JK_a), dengan rumus:

$$JK_a = \frac{(\sum y)^2}{n}$$

- ii. menghitung jumlah kuadrat regresi b terhadap a ($JK_{b/a}$)

$$JK_{b/a} = b \left\{ \sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n} \right\}$$

- iii. Menghitung jumlah kuadrat residu (JK_r)

$$JK_r = \sum y^2 - JK_a - JK_{b/a}$$

- iv. menghitung jumlah kuadrat kekeliruan (JK_{kk})

$$JK_{kk} = \sum_x \left\{ \sum y^2 \frac{(y)^2}{n} \right\}$$

Untuk pemakaian rumus ini, variable X diurutkan menurut besarnya dan variabel y menurut pasangannya

- v. menghitung jumlah kuadrat ketidakcocokan (JK_{tc}), dengan rumus:

$$JK_{tc} = JK_r + JK_{kk}$$

- vi. menghitung derajat kebebasan kekeliruan (DK_{kk}), dengan rumus:

$$DK_{kk} = n - k, n = \text{banyaknya data}$$

k = banyaknya kelas

- vii. menghitung derajat kebebasan ketidakcocokan (DK_{tc}), dengan rumus:

$$DK_{tc} = K - 2$$

- viii. menghitung rata-rata kuadrat kekeliruan (RK_{kk})

$$RK_{kk} = JK_{kk} : DK_{kk}$$

ix. menghitung rata-rata kuadrat ketidakcocokan (RK_{tc}), dengan rumus:

$$RK_{tc} = JK_{tc} : DK_{tc}$$

x. menghitung nilai F ketidakcocokan (F_{tc}), dengan rumus

$$F_{tc} = RK_{tc} : RK_{kk}$$

xi. Menentukan nilai F dari tabel distribusi F pada tingkat kepercayaan tertentu dengan DK_{tc} / DK_{kk} hasil perhitungan menurut langkah 6 dan 7

xii. Memeriksa linieritas regresi, dengan ketentuan :

- F_{tc} hasil perhitungan $< F_{tabel}$, maka regresi tersebut linier.
- F_{tc} hasil perhitungan $> F_{tabel}$, maka regresi tersebut tidak linier.

(Panggabean, 1996)

4. Menentukan derajat hubungan antara kedua variabel menggunakan Uji korelasi dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menghitung koefisien korelasi antara variabel X terhadap Y menggunakan rumus,

$$r = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan :

n = banyaknya data

X = Skor kemampuan siswa membuat *Free-Body Diagrams* (Variabel Bebas)

Windy Anandia Putri, 2012

Pengaruh Kemampuan Siswa Membuat *Free-Body Diagrams* Terhadap Prestasi Belajar Siswa Sma Pada Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Y= Skor tes prestasi belajar siswa (Variabel Terikat)

5. Menentukan $\rho = 0$

Jika, maka regresinya tidak linier

Jika, menghitung interval harga

Adapun langkah-langkan untuk menentukan $\rho = 0$ yaitu dengan membandingkan harga t_{hitung} dengan t_{tabel}

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ atau $t_{hitung} \leq -t_{tabel}$, maka $\rho \neq 0$

Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ maka $\rho = 0$

6. Menentukan interval harga ρ

7. Menentukan besar kontribusi Kemampuan Siswa Membuat *Free-Body Diagrams* terhadap prestasi belajar siswa dengan menghitung indeks determinasi. Indeks determinasi (r^2) digunakan untuk menyatakan besar kontribusi variabel bebas terhadap variabel terikat. Secara umum berlaku $0 \leq I \leq 1$, kontribusi semakin besar jika harga I mendekati 1. Variabel bebas pada penelitian ini adalah Kemampuan Siswa Membuat *Free-Body Diagrams* dan variabel terikatnya adalah prestasi belajar siswa. Jika persamaan regresi linier telah ditentukan dan sudah didapat koefisien arah (b) maka Indeks determinasi didapat dari:

$$r^2 = \frac{b[n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)]}{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}$$

(sudjana, 2005)



Windy Anandia Putri, 2012

Pengaruh Kemampuan Siswa Membuat *Free-Body Diagrams* Terhadap Prestasi Belajar Siswa Sma Pada Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu