

Lampiran 1. Kisi-kisi dan Instrumen Tes Kemampuan Awal

**KISI-KISI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN AWAL SISWA**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Metode</b>	<b>Bentuk Soal</b>	<b>Level Kognitif</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Kunci Jawaban</b>
3.1 Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam olahraga	Menganalisis pernyataan yang benar terkait konsep dinamika rotasi	Tes tertulis	Pilihan ganda	C4	1	B
	Memberikan contoh aplikasi momen gaya dalam kehidupan sehari-hari	Tes tertulis	Pilihan ganda	C2	2	C
	Mengevaluasi permasalahan dengan konsep momen gaya	Tes tertulis	Pilihan ganda	C5	3	D
	Menghitung nilai momen gaya pada sebuah batang homogen	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	4	B
	Mengategorikan variabel yang mempengaruhi momen inersia pada suatu benda yang berputar	Tes tertulis	Pilihan ganda	C2	5	D
	Memprediksi benda tegar yang akan lebih cepat jatuh berdasarkan	Tes tertulis	Pilihan ganda	C5	6	B

	konsep momen inersia					
	Menghitung besar momen inersia silinder berongga	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	7	C
	Menghitung besar massa bola dengan menggunakan konsep momen inersia	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	8	A
	Menghitung energi kinetik pada sebuah logam yang berputar pada porosnya	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	9	B
	Menghitung besar momen inersia sistem partikel	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	10	C
	Menganalisis pernyataan yang sesuai dengan konsep hukum II Newton pada dinamika rotasi	Tes tertulis	Pilihan ganda	C4	11	E
	Menghitung momentum sudut bola	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	12	C
	Menganalisis konsep hukum kekekalan momentum sudut	Tes tertulis	Pilihan ganda	C4	13	D
	Membandingkan besar momentum	Tes tertulis	Pilihan ganda	C5	14	E

	sudut A dan momentum sudut B jika kedua benda diputar dengan kecepatan sudut yang sama					
	Merancang rumus energi kinetik suatu benda tegar	Tes tertulis	Pilihan ganda	C6	15	C
	Menghitung kecepatan suatu benda tegar menggunakan konsep energi kinetik translasi dan rotasi	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	16	B
	Menghitung besar tegangan tali pada suatu benda tegar dengan penerapan hukum II newton pada gerak rotasi	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	17	A
	Menghitung besar percepatan benda	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	18	B
	Menyebutkan syarat benda dalam keadaan seimbang	Tes tertulis	Pilihan ganda	C1	19	E
	Memprediksi keadaan komponen gaya dan	Tes tertulis	Pilihan ganda	C5	20	C

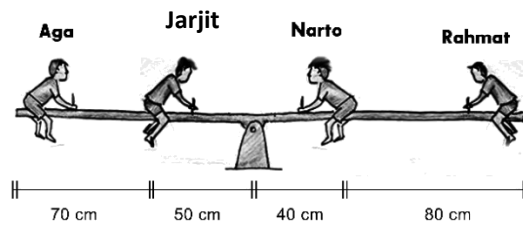
	momen gaya pada benda dalam keadaan setimbang					
	Menghitung besar tegangan tali	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	21	B
	Menghitung massa benda menggunakan syarat keseimbangan benda tegar	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	22	B
	Menghitung besar koefisien gesekan antara lantai dan tangga menggunakan konsep syarat keseimbangan benda tegar	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	23	D
	Mendeteksi letak titik berat pada sumbu Y yang disajikan pada gambar	Tes tertulis	Pilihan ganda	C4	24	E
	Mendeteksi letak koordinat titik berat yang disajikan pada gambar	Tes tertulis	Pilihan ganda	C4	25	D

## INSTRUMEN TES KEMAMPUAN AWAL

KD : 3.1  
BAB : Keseimbangan dan Dinamika Rotasi  
Nama :  
Kelas : XI MIPA  
Hari/tanggal :  
Waktu : 120 Menit

Pilihlah Jawaban dengan benar!

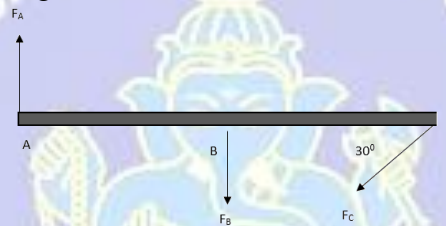
1. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut!
  - 1) Besarnya momen gaya sebanding dengan gaya yang bekerja pada suatu benda dan panjang lengan gaya terhadap poros benda yang saling tegak lurus terhadap gaya.
  - 2) Besarnya momen gaya sebanding dengan momen inersia benda dan berbanding terbalik terhadap percepatan sudut benda.
  - 3) Besarnya momen inersia sebanding dengan massa benda dan jari-jari lintasan benda terhadap sumbu porosnya.
  - 4) Besarnya momentum sudut sebanding dengan momen inersia dan kecepatan sudut benda.
  - 5) Berlaku hukum kekekalan energi pada benda yang bergerak translasi dan rotasi.Pernyataan yang sesuai dengan konsep rotasi ditunjukkan oleh angka...
  - a. 1), 2), dan 4)
  - b. 1), 4), dan 5)
  - c. 2), 3), dan 4)
  - d. 2), 3), dan 5)
  - e. 3), 4), dan 5)
2. Berikut ini merupakan contoh aplikasi momen gaya dalam kehidupan sehari-hari, kecuali...
  - a. Knop pintu dibuka
  - b. Kincir yang berputar karena tertiup angin
  - c. Mendorong mobil yang mogok
  - d. Permainan jungkat-jungkit
  - e. Membuka baut dengan kunci inggris
3. Aga, Jarjit, Narto, dan Rahmat bermain jungkat jungkit seperti pada gambar berikut.



Massa Aga, Jarjit, Narto, dan Rahmat berturut-turut 40 kg, 42 kg, 35 kg, dan 37 kg. Jika nilai momen gaya masing-masing anak dianggap mutlak, hubungan momen gaya yang benar adalah .....

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| a. $\tau_{Aga} < \tau_{Rahmat}$    | d. $\tau_{Aga} < \tau_{Narto}$     |
| b. $\tau_{Jarjit} < \tau_{Narto}$  | e. $\tau_{Rahmat} < \tau_{Jarjit}$ |
| c. $\tau_{Jarjit} < \tau_{Rahmat}$ |                                    |

4. Sebuah batang dengan massa diabaikan dipengaruhi tiga buah gaya, ditunjukkan dengan gambar berikut.



Diketahui  $F_A$ ,  $F_B$ , dan  $F_C$  berturut-turut adalah 20 N, 10 N, dan 30 N. Jarak  $AB = BC = 30$  cm. Jika  $F_C$  digeser 10 cm mendekati titik B, selisih momen gaya terhadap titik B adalah ....

- |           |           |
|-----------|-----------|
| a. 1 Nm   | d. 4,5 Nm |
| b. 1,5 Nm | e. 6 Nm   |
| c. 3 Nm   |           |

5. Perhatikan variabel-variabel berikut!

- 1) Massa benda
- 2) Ukuran benda
- 3) Sumbu rotasi
- 4) Kecepatan sudut

Variabel yang mempengaruhi momen inersia suatu benda yang berputar adalah variabel...

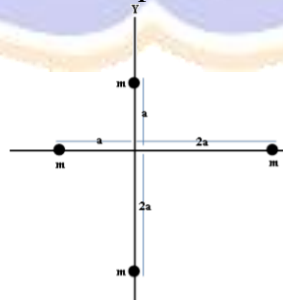
- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| a. 1) dan 2) | d. 1), 2), dan 3) |
| b. 2) dan 4) | e. 2) 3), dan 4)  |
| c. 3) dan 4) |                   |

6. Empat buah benda berupa silinder pejal, silinder tipis, bola pejal, dan bola berongga mempunyai massa dan jari-jari yang sama. Bila keempat benda tersebut dilepaskan dari puncak bidang miring yang sama dari keadaan diam, maka urutan benda yang sampai garis *finish* terlebih dahulu adalah...

- a. Silinder pejal, silinder tipis, bola pejal, dan bola berongga
  - b. Bola pejal, silinder pejal, bola berongga, dan silinder tipis
  - c. Bola pejal, silinder pejal, silinder tipis, dan bola berongga
  - d. Silinder tipis, bola pejal, silinder pejal, dan bola berongga
  - e. Bola pejal, bola berongga, silinder pejal, dan silinder tipis
7. Sebuah silinder berongga dengan jari-jari luar 2 cm dan jari-jari dalam 1 cm. Jika massa rongga silinder adalah 10 kg, maka momen inersia silinder berongga adalah...
- a.  $15 \text{ kg/cm}^2$
  - b.  $20 \text{ kg/cm}^2$
  - c.  $25 \text{ kg/cm}^2$
  - d.  $30 \text{ kg/cm}^2$
  - e.  $35 \text{ kg/cm}^2$
8. Bola tipis berongga memiliki momen inersia  $0,0013 \text{ kgm}^2$ . Jika diameter cincin tersebut adalah 2 cm, berapa massa bola tersebut adalah....
- a. 19,5 kg
  - b. 20 kg
  - c. 20,5 kg
  - d. 21 kg
  - e. 21,5 kg
9. Logam memiliki bentuk seperti gambar di bawah ini diputar pada porosnya.

Diketahui massa logam 4 gram dan diameternya 2,5 cm. Jika kecepatan cincin saat berputar adalah 1,25 m/s, energi kinetik total cincin sebesar...

- a. 3,02 mJ
  - b. 4,68 mJ
  - c. 5,11 mJ
  - d. 10,86 mJ
  - e. 12,00 mJ
10. Empat partikel masing-masing bermassa  $m$ , dihubungkan dengan batang ringan yang tak memiliki massa. Jika sistem partikel diputar pada poros Y, maka besar momen inersia sistem partikel adalah...



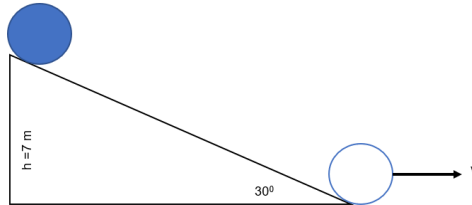
- a.  $3 \text{ ma}^2$
- b.  $4 \text{ ma}^2$
- c.  $6 \text{ ma}^2$
- d.  $8 \text{ ma}^2$
- e.  $15 \text{ ma}^2$

c.  $5 \text{ ma}^2$

11. Lihatlah pernyataan berikut!
- 1) Silinder pejal hanya bergerak translasi
  - 2) Momentum sudut silinder pejal tetap
  - 3) Berlaku hukum Kekekalan Energi Mekanik.
  - 4) Silinder pejal mengalami gerak rotasi dan translasi sekaligus
- Saat silinder pejal bergerak menggelinding dari puncak suatu bidang miring dengan permukaan kasar, pernyataan yang benar ditunjukkan angka....
- a. 1) dan 2)
  - b. 1) dan 3)
  - c. 2) dan 3)
  - d. 2) dan 4)
  - e. 3) dan 4)
12. Sebuah bola pejal bermassa 3 kg memiliki jari-jari 5 cm. Bola tersebut kemudian diputar pada sumbunya melalui pusat bola dengan kecepatan  $4\pi$  rad/s. Momentum sudut bola sebesar ....
- a.  $3\pi \times 10^{-2} \text{kgm}^2/\text{s}$
  - b.  $8\pi \times 10^{-2} \text{kgm}^2/\text{s}$
  - c.  $1,2\pi \times 10^{-2} \text{kgm}^2/\text{s}$
  - d.  $1,5\pi \times 10^{-2} \text{kgm}^2/\text{s}$
  - e.  $2,1\pi \times 10^{-2} \text{kgm}^2/\text{s}$
13. Seorang penari balet berputar dengan kecepatan sudut  $\omega$  memiliki momen inersia sebesar I. Agar penari tersebut bergerak dengan kecepatan sudut yang lebih besar yang harus dilakukan penari tersebut adalah ....
- a. meregangkan lengannya agar momen inersianya lebih besar
  - b. menekuk kedua lengannya agar momen inersianya menjadi lebih besar
  - c. meregangkan kedua lengannya agar momen inersianya menjadi lebih kecil
  - d. menekuk kedua lengannya agar momen inersianya menjadi lebih kecil
  - e. menekuk kedua kakinya agar lebih pendek
14. Benda A bermassa m diikat dengan tali yang panjangnya 1 m. Benda B memiliki massa 3m diikat dengan tali dengan panjang sama dengan benda A. Bila A dan B diputar dengan kecepatan sudut yang sama maka besar momentum sudut B ....
- a. 6 kali momentum sudut A
  - b. 2 kali momentum sudut A
  - c. 9 kali momentum sudut A
  - d. 1 kali momentum sudut A
  - e. 3 kali momentum sudut A
15. Bola pejal bermassa 2m digelindingkan pada lantai dan mengalami gerak translasi dan rotasi. Jika kecepatan linier dan kecepatan sudut berturut-turut adalah  $v$  dan  $\omega$ , energi kinetik total bola pejal sebesar...
- a.  $\frac{2}{5}mv^2$
  - b.  $\frac{1}{2}mv^2$
  - c.  $\frac{7}{5}mv^2$
  - d.  $\frac{3}{2}mv^2$
  - e.  $\frac{9}{5}mv^2$



16. Sebuah bola pejal memiliki massa 2 kg dan jari-jari 8 cm menggelinding melewati lintasan dengan ketinggian  $h = 7$  m seperti pada gambar di bawah. Kecepatan bola pejal setelah sampai di bawah bidang miring sebesar...



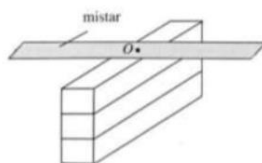
- a. 3,8 m/s  
 b. 4,6 m/s  
 c. 6,2 m/s  
 d. 5,5 m/s  
 e. 8,6 m/s

17. Perhatikan gambar berikut.



Roda katrol pejal ( $I = \frac{1}{2} mR^2$ ) berputar melepaskan diri dari lilitan tali. Massa roda adalah 0,3 kg. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , besar tegangan tali T adalah ....

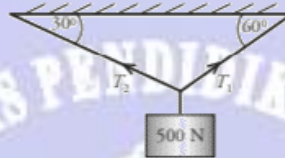
- a. 1 N  
 b. 1,5 N  
 c. 2 N  
 d. 3,3 N  
 e. 4 N
18. Santi menarik kardus dengan katrol berbentuk silinder pejal. Massa kardus adalah 3 kg dan massa katrol adalah 1,5 kg. Jika Santi menarik tali dengan gaya 60 N, percepatan gerak tali adalah...
- a.  $4,2 \text{ m/s}^2$   
 b.  $5,0 \text{ m/s}^2$   
 c.  $6,3 \text{ m/s}^2$   
 d.  $8,0 \text{ m/s}^2$   
 e.  $10,0 \text{ m/s}^2$
19. Sebuah benda dikatakan dalam keadaan setimbang, apabila benda tersebut tidak memiliki....
- a. Kecepatan  
 b. Energi potensial  
 c. Energi kinetik  
 d. Momentum  
 e. Percepatan
20. Pada gambar di bawah ini terlihat sebuah mistar diletakkan di atas balok kayu dengan posisi melintang berada pada kesetimbangannya.



Agar mistar tetap berada pada posisi setimbang, maka...

- Resultan gaya yang bekerja pada mistar sama dengan nol dan momen gaya tidak sama dengan nol
- Resultan gaya yang bekerja pada mistar tidak sama dengan nol dan momen gaya sama dengan nol
- Terdapat komponen gaya dan momen gaya pada benda namun resultan keduanya adalah nol
- Tidak ada komponen gaya maupun momen gaya yang bekerja pada benda
- Resultan gaya dan momen gaya yang bekerja pada benda tidak sama dengan nol

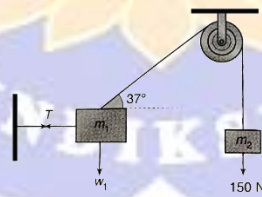
21. Benda pada gambar di bawah ini mempunyai berat 500 N digantung pada keadaan diam.



Tegangan tali T1 dan T2 adalah...

- $300\sqrt{2}$  N dan 350 N
- $250\sqrt{3}$  N dan 250 N
- 250 N dan 150 N
- 150 N dan  $150\sqrt{3}$  N
- $\sqrt{3}$  N dan 3 N

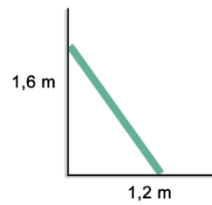
22. Sebuah sistem mengalami keseimbangan ditunjukkan gambar berikut.



Jika benda dalam kondisi seimbang, maka nilai  $m_1$  adalah...

- 100 kg
- 90 kg
- 80 kg
- 70 kg
- 60 kg

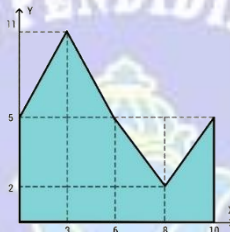
23. Sebuah tangga bermassa 5 kg sepanjang 2 m disenderkan pada tembok kamar seperti pada gambar berikut.



Gesekan antara tembok dengan tangga dinyatakan sebagai  $\mu_1$  sedangkan gesekan antara lantai dengan tangga yaitu  $\mu_2$ . jika percepatan gravitasi sebesar  $10 \text{ m/s}^2$  dan nilai  $\mu_2$  sebesar 0,3, besar nilai  $\mu_1$  adalah ...

- a. 0,3
- b. 0,33
- c. 0,6
- d. 0,67
- e. 0,7

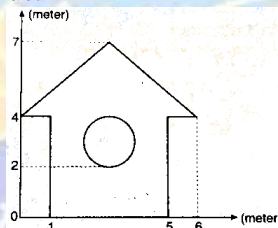
24. Perhatikan gambar berikut.



Letak titik berat di sumbu Y adalah....

- a. 1,24
- b. 2,31
- c. 2,86
- d. 3,32
- e. 3,66

25. Perhatikan gambar berikut!



Letak titik berat bidang dari titik 0 adalah ....

- a. 3 m, 2,09 m
- b. 3 m, 2,32 m
- c. 3 m, 2,51 m
- d. 3 m, 3,09 m
- e. 3 m, 3,31 m

Lampiran 2. Kisi-kisi dan Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif

**KISI-KISI INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR KOGNITIF**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Metode</b>	<b>Bentuk Soal</b>	<b>Level Kognitif</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Kunci Jawaban</b>
3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari	Menjelaskan sifat benda elastis	Tes tertulis	Pilihan Ganda	C1	1	D
	Mengategorikan bahan-bahan yang termasuk benda elastis dan plastis	Tes tertulis	Pilihan Ganda	C2	2	D
	Menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar modulus elastisitas suatu bahan	Tes tertulis	Pilihan Ganda	C2	3	D
	Menghitung besar regangan pada kawat logam	Tes tertulis	Pilihan Ganda	C3	5	A
	Menghitung besar tegangan pada kawat	Tes tertulis	Pilihan Ganda	C3	7	D
	Menghitung besar gaya pada tulang yang retak	Tes tertulis	Pilihan Ganda	C3	8	A
	Menghitung besar tegangan tali	Tes tertulis	Pilihan Ganda	C3	9	C
	Menghitung besar konstanta pegas berdasarkan nilai modulus elastisitas	Tes tertulis	Pilihan Ganda	C3	10	A
	Menganalisis jenis bahan logam yang digunakan dalam percobaan	Tes tertulis	Pilihan Ganda	C4	11	A

elastisitas berdasarkan nilai modulus elastisitasnya						
Menyimpulkan beberapa pernyataan dari tabel hasil percobaan elastisitas kawat jika diketahui modulus elastisitas dan massa benda	Tes tertulis	Pilihan Ganda	C5	12	A	
Menyimpulkan beberapa pernyataan terkait percobaan Hukum Hooke	Tes tertulis	Pilihan Ganda	C5	13	C	
Menjelaskan konsep pertambahan panjang menurut Hukum Hooke	Tes Tertulis	Pilihan Ganda	C2	14	A	
Menghitung besar gaya yang terpasang pada pegas	Tes Tertulis	Pilihan ganda	C3	19	E	
Menganalisis grafik tegangan terhadap regangan pada titik tertentu	Tes tertulis	Pilihan ganda	C4	4	B	
Menganalisis grafik gaya terhadap perubahan panjang pegas untuk mencari konstanta pegas	Tes Tertulis	Pilihan Ganda	C4	15	D	
Menghitung besar energi potensial dengan membaca grafik	Tes Tertulis	Pilihan Ganda	C3	17	D	
Menganalisis grafik yang	Tes Tertulis	Pilihan Ganda	C4	18	A	

	menunjukkan nilai konstanta paling kecil					
	Merancang persamaan modulus elastisitas pada logam	Tes tertulis	Pilihan ganda	C6	6	B
	Siswa dapat merancang persamaan energi potensial pegas yang disusun secara campuran	Tes Tertulis	Pilihan Ganda	C6	16	D
	Menyimpulkan pernyataan tentang konstanta gabungan terkecil	Tes tertulis	Pilihan ganda	C5	20	A
	Menganalisis hubungan ketiga konstanta pegas dari yang memiliki nilai terkecil hingga terbesar	Tes tertulis	Pilihan ganda	C4	21	B
	Membandingkan perubahan panjang pegas saat dirangkai seri dan paralel	Tes tertulis	Pilihan ganda	C5	22	A
	Menghitung perubahan panjang pegas yang disusun secara seri	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	23	D
	Menghitung pertambahan panjang pegas yang disusun secara paralel	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	24	A
	Menghitung konstanta pegas	Tes tertulis	Pilihan ganda	C3	25	B

	yang disusun secara campuran					
--	---------------------------------	--	--	--	--	--



## INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR KOGNITIF ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

KD : 3.2  
BAB : Elastisitas dan Hukum Hooke  
Nama :  
Kelas : XI MIPA  
Hari/tanggal :  
Waktu : 120 Menit

Pilihlah jawaban yang tepat!

1. Benda elastis akan berubah menjadi benda plastis apabila gaya yang mengerainya...
- Dihilangkan dengan tiba-tiba
  - Diperbesar dua kali semula
  - Diperkecil menjadi setengahnya
  - Melampaui batas elastis
  - Didiamkan

2. Perhatikan tabel di bawah ini:

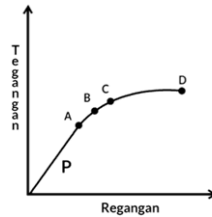
No.	Bahan	Sifat
1.	Kayu	Elastis
2.	Karet	Elastis
3.	Plastisin	Platis
4.	Shockbreaker	Plastis
5.	Tanah liat	Plastis

Berdasarkan tabel tersebut, pernyataan yang benar adalah...

- 1, 2, dan 3
  - 1, 3, dan 4
  - 1, 2, dan 4
  - 2, 3, dan 5
  - 2, 4, dan 5
3. Perhatikan beberapa faktor di bawah ini!
- Energi potensial benda
  - Luas penampang benda
  - Panjang mula-mula benda
  - Konstanta pegas pada benda
  - Gaya yang bekerja pada benda
- Faktor-faktor yang mempengaruhi besar modulus elastisitas suatu bahan ditunjukkan oleh faktor...
- 1), 2), dan 3)
  - 1), 3), dan 4)
  - 2), 3), dan 4)
  - 2), 3), dan 5)
  - 3), 4), dan 5)



4. Perhatikan grafik tegangan terhadap regangan berikut ini!



Apabila daerah tegangan yang diberikan berada pada daerah P yang akan terjadi adalah...

- Benda akan patah
  - Benda bersifat elastis
  - Kembali ke bentuk semula
  - Benda akan mengalami perubahan bentuk permanen
  - Pertambahan panjang benda sesuai dengan Hukum Hooke
5. Sepotong kawat logam homogen memiliki panjang awal 1 m ditarik sehingga panjang kawat menjadi 1,5 meter. Besar regangan yang dialami oleh kawat logam adalah...
- 0,5
  - 1
  - 2
  - 2,5
  - 3
6. Sebatang logam baja dengan panjang awal  $l_0$ , luas penampang A, dan modulus elastisitas Y dipanaskan hingga memuai sepanjang  $\Delta l$ . Diketahui besarnya tetapan gaya pada benda  $k = \frac{F}{\Delta l}$ . Besar gaya yang diperlukan untuk menekan logam tersebut supaya tidak terjadi pemuaiian adalah...
- $\frac{YA}{\Delta l_0}$
  - $\frac{YA\Delta l}{l_0}$
  - $\frac{YA}{\Delta l l_0}$
  - $\frac{\Delta l A}{Y l_0}$
  - $\frac{\Delta l Y}{A l_0}$
7. Kawat Aluminium sepanjang 150 cm memiliki jari-jari penampang sebesar 5,6 mm. Jika kawat tersebut ditarik dengan gaya sebesar 70,28 N, tegangan pada kawat aluminium adalah....
- $7,1 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
  - $14 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
  - $1,4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
  - $7,1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
  - $7,1 \times 10^7 \text{ N/m}^2$
8. Tulang kering Aksa memiliki diameter 3 cm dan tegangan tulangnya sebesar 280 MPa. Saat berkendara dengan menggunakan sepeda motor, Aksa terjatuh dan tulang keringnya retak. Benturan yang mengenai tulang kering Aksa memiliki gaya sebesar....
- $1,98 \times 10^5 \text{ N}$
  - $1,98 \times 10^6 \text{ N}$
  - $3,64 \times 10^5 \text{ N}$
  - $3,64 \times 10^6 \text{ N}$

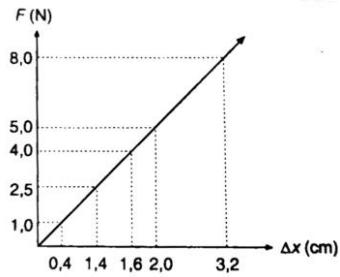


A	$7 \times 10^{10}$	1
B	$25 \times 10^{10}$	2

Luas penampang kedua kawat adalah  $2 \times 10^{-6} \text{ m}^2$  dan panjang kedua kawat adalah 7 m. Kedua kawat mengalami pertambahan panjang maksimum 0,4 mm dan akan putus jika melewati batas maksimum. Pernyataan yang benar adalah....

- a. Kawat A putus dan kawat B bertambah panjang 0,28 mm
  - b. Kawat A bertambah panjang 0,28 mm dan kawat B putus
  - c. Kawat A dan kawat B putus
  - d. Kawat A bertambah panjang 0,50 mm dan kawat B putus
  - e. Kawat A bertambah panjang 0,28 mm dan kawat B bertambah panjang 0,5 mm
13. Robert Hooke melakukan percobaan dari sebuah kawat baja yang dibentuk menjadi sebuah pegas. Ketika ia menarik pegas tersebut dengan gaya yang kecil, ternyata pegas tersebut bertambah panjang. Kemudian dia melepaskan kembali tarikan pegas tersebut dan ternyata pegas kembali ke keadaan awal. Lalu Hooke kembali mencoba menarik pegas dengan gaya yang sangat besar, ternyata pegas bertambah panjang. Kemudian dia melepaskan kembali tarikan pegas tersebut, ternyata pegas tetap memanjang dan tidak kembali ke keadaan awalnya. Dari uraian tentang percobaan Hooke di atas, sebuah pegas akan tetap dapat berfungsi jika.....
- a. Jika pegas mendapat perlakuan yang tidak lebih besar dari daerah regangan.
  - b. Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang tidak lebih besar dari daerah tegangan
  - c. Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang tidak lebih besar dari daerah elastis
  - d. Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang lebih besar dari daerah tegangan
  - e. Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang lebih besar dari daerah elastisitas
14. Menurut Hukum Hooke, pertambahan panjang batang yang ditarik oleh suatu gaya adalah...
- a. Batang berbanding lurus dengan besar gaya tarik
  - b. Berbanding lurus dengan luas penampang batang
  - c. Berbanding terbalik dengan modulus elastisitas batang
  - d. Berbanding terbalik dengan panjang mula-mula batang
  - e. Berbanding lurus dengan panjang mula-mula batang

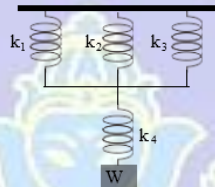
15. Perhatikan gambar di bawah ini.



Andien melakukan percobaan Hukum Hooke sederhana pada suatu pegas. Hasil laporannya dapat digambarkan melalui grafik hubungan pertambahan panjang ( $\Delta x$ ) terhadap berat beban ( $F$ ). Jika percepatan gravitasi adalah  $10 \text{ m/s}^2$  konstanta pegas yang digunakan adalah...

- a. 100 N/m
- b. 150 N/m
- c. 200 N/m
- d. 250 N/m
- e. 300 N/m

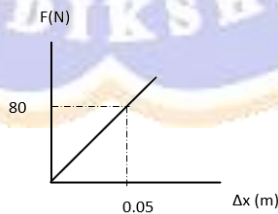
16. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sistem pegas seperti pada gambar diberi beban sehingga mengalami pertambahan panjang sebesar  $x$  m. Jika konstanta sebuah pegas adalah  $k \text{ N/m}$ , energi potensial yang dimiliki sistem pegas dinyatakan dalam persamaan ....

- a.  $E_p = \frac{3}{2} kx^2$
- b.  $E_p = \frac{3}{4} kx^2$
- c.  $E_p = \frac{3}{5} kx^2$
- d.  $E_p = \frac{3}{8} kx^2$
- e.  $E_p = \frac{3}{13} kx^2$

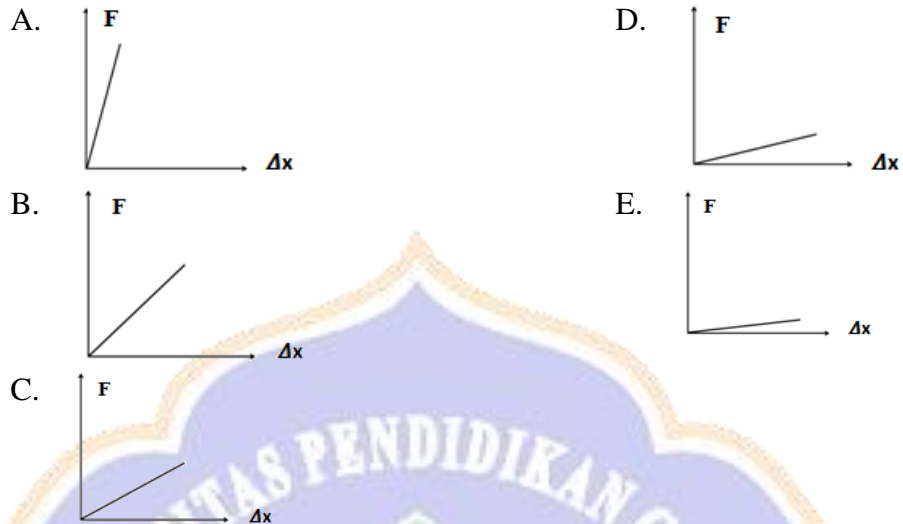
17. Grafik hubungan antara gaya dan pertambahan panjang pegas ditunjukkan gambar di bawah.



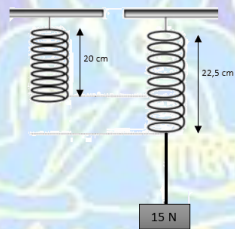
Energi potensial pegas pada grafik tersebut adalah...

- a. 2 J
- b. 8 J
- c. 10 J
- d. 15 J
- e. 20 J

18. Lima buah pegas diberi beban yang sama besar. Hasil pengukuran yang dilakukan disajikan dalam bentuk grafik. Grafik yang menunjukkan nilai konstanta paling kecil adalah . . .



19. Pegas memiliki panjang mula-mula 20 cm. Pegas digantungkan disalah satu ujungnya yang diberi beban seberat 15 N. Ternyata pegas mengalami pertambahan panjang seperti pada gambar berikut.



Apabila panjang pegas menjadi 25 cm, beban yang terpasang pada pegas sebesar...

- a. 7,5 N  
 b. 12,5 N  
 c. 18 N  
 d. 20 N  
 e. 30 N
20. Dari pernyataan di bawah ini, yang menunjukkan nilai konstanta gabungan paling kecil adalah...
- Empat pegas identik yang dirangkai seri, karena semakin banyak pegas yang dirangkai secara seri maka semakin kecil konstanta gabungannya
  - Tiga pegas identik yang dirangkai seri, karena semakin sedikit pegas yang dirangkai secara seri, semakin kecil konstanta gabungannya.
  - Empat pegas identik dirangkai paralel, karena semakin banyak pegas yang dirangkai secara paralel, semakin kecil konstanta gabungannya
  - Dua pegas identik dirangkai paralel, karena semakin sedikit pegas yang dirangkai secara paralel, semakin kecil konstanta gabungannya.
  - Pilihan A, B, C, dan D salah karena tidak sesuai dengan konsep susunan pegas seri dan paralel



Empat buah pegas identik disusun secara seri-paralel. Jika konstanta masing-masing pegas adalah 200 N/m dan beban 40 N, maka konstanta sistem pegas tersebut adalah...

- a. 100 N/m
- b. 150 N/m
- c. 200 N/m
- d. 250 N/m
- e. 300 N/m



Lampiran 3. Hasil Uji Coba Instrumen

**A. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Awal**

SISWA	SKOR																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
2	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
5	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
6	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
8	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
9	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
10	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
11	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
12	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
13	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
14	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
15	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
17	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
18	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
19	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
21	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
22	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0



23	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
24	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
25	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
26	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
27	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
28	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
29	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
31	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
33	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
34	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
35	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
37	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
38	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
39	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
40	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
41	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
42	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
44	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
45	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
46	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
47	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
48	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0

49	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
50	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
51	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
52	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
53	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
54	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
55	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
56	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
57	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
58	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
59	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
60	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0



### HASIL UJI COBA INSTRUMEN TES KEMAMPUAN AWAL

SISWA	SKOR																									Total	KUADRAT
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	529
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	22	484
47	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	21	441
33	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	21	441
42	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	441
27	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	20	400
52	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20	400
5	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	400
35	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	20	400
53	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	19	361
24	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	19	361
8	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	19	361
17	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	19	361
26	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	19	361
22	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	18	324
57	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	18	324
41	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	18	324
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	18	324
23	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	18	324
45	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	18	324
60	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	18	324
38	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	324
25	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	17	289

55	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	17	289
12	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	17	289
28	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	17	289
54	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	17	289
16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	16	256
15	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	16	256
4	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	15	225
14	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	14	196
29	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	13	169
56	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	12	144
51	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	12	144
13	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	12	144
37	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	11	121
44	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	11	121
31	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	11	121
49	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	10	100
50	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	10	100
2	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	10	100
9	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	10	100
48	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	10	100
40	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	10	100
19	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	9	81
1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	9	81
6	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9	81
46	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9	81
10	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	9	81

39	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	9	81
11	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	8	64
34	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	8	64
58	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	8	64
18	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	8	64
43	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	64
21	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	8	64	
7	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	7	49	
59	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	6	36	
32	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	36	
36	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	25
Σ	38	35	35	30	27	35	40	33	33	35	37	35	43	38	37	37	37	35	36	27	30	33	29	30	16	841	13291



**B. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Hasil Belajar**

SISWA	SKOR																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
6	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
7	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
8	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
9	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
11	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
12	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
14	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
15	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
16	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
18	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
19	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0
21	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0

24	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
26	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	
27	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
28	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
29	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
30	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
31	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
32	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
33	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
34	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
35	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
36	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
37	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
38	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
39	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
40	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
41	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
42	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
43	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
44	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
45	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
46	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
47	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
48	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
49	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1

50	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
51	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
53	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	
54	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
55	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	
57	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
58	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	
59	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	
60	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	





### HASIL UJI COBA INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR

SISWA	SKOR																									total	KUADRAT
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	529
16	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	22	484
25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22	484
28	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	21	441
45	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	21	441
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	21	441
24	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	400
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	20	400
35	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	20	400
7	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	20	400
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	19	361
18	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	19	361
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	19	361
51	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	19	361
21	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	361
30	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	18	324
57	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	18	324
20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	18	324
11	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	18	324
48	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	324
60	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	17	289
36	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	17	289

37	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	17	289
43	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	17	289
40	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	17	289
41	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	17	289
6	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	16	256
8	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	15	225
54	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	15	225
58	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	15	225
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	14	196
38	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	13	169
27	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	13	169
9	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	13	169
33	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	11	121
39	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	11	121
42	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	10	100	
55	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	10	100	
17	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	10	100	
22	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	10	100	
23	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	10	100	
50	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	10	100	
44	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9	81	
34	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	9	81	
2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	9	81	
29	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	9	81	
53	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	9	81	
49	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	8	64

12	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	8	64	
14	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	8	64	
59	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	8	64		
32	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	8	64	
47	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	8	64	
26	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	8	64	
46	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	8	64	
4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	7	49	
15	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7	49	
31	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6	36	
19	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	25
∑	41	32	34	31	44	46	34	31	36	37	37	17	39	33	37	16	31	35	35	39	39	17	37	40	31	849	13615	



#### Lampiran 4. Analisis Validitas Butir Soal

### ANALISIS VALIDITAS BUTIR SOAL

Suatu item dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang benar terhadap skor total. Kesejajaran antara validitas item dengan skor total dapat diartikan sebagai korelasi sehingga untuk mengetahui validitas item digunakan rumus korelasi. Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas butir tes adalah dengan menggunakan korelasi *point biserial* sebagai berikut.

$$\gamma_{pbi} = \left[ \frac{M_p - M_t}{S_t} \right] \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- $\gamma_{pbi}$  : Koefisien korelasi poin biserial
- $M_p$  : Rerata skor total dari subyek yang menjawab betul butir yang dicari validitasnya
- $M_t$  : Skor rata-rata total
- $S_t$  : Standar deviasi skor total
- $p$  : Proporsi siswa yang menjawab benar, butir yang dicari validitasnya
- $q$  : Proporsi siswa yang menjawab salah, butir yang dicari validitasnya  
 $q = 1-p$

Kriteria yang digunakan adalah taraf signifikansi 0,05. Kriteria untuk menguji butir tes jika nilai  $\gamma_{pbi} \geq r_{tabel}$  maka butir tes tersebut dikatakan valid.

Jika nilai  $\gamma_{pbi} \leq r_{tabel}$  maka butir tes dinyatakan tidak valid.

**Tabel Analisis Validitas Butir Soal (Instrumen Tes Kemampuan Awal)**

SIS WA	SKOR																									Tot al	KUADR AT
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	529
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	22	484
47	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	21	441
33	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	21	441
42	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	441
27	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	20	400
52	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20	400
5	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	400
35	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	20	400
53	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	19	361
24	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	19	361
8	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	361
17	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	19	361
26	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	19	361
22	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	18	324
57	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	18	324
41	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	18	324
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	18	324
23	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	18	324
45	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	18	324
60	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	18	324
38	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	324
25	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	17	289

55	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	17	289
12	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	17	289
28	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	17	289	
54	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	17	289
16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	16	256
15	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	16	256
4	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	15	225
14	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	14	196
29	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	13	169
56	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	12	144
51	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	12	144
13	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	12	144
37	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11	121
44	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	11	121
31	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11	121
49	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	10	100
50	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	10	100
2	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	10	100
9	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	10	100
48	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	10	100
40	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	10	100
19	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	9	81
1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	9	81
6	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	81
46	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9	81
10	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	9	81

39	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	9	81	
11	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	8	64	
34	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	8	64	
58	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	8	64	
18	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	8	64	
43	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	64	
21	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	8	64	
7	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	7	49	
59	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	6	36	
32	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	36	
36	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	25	
Σ	38	35	35	30	27	35	40	33	33	35	37	35	43	38	37	37	37	35	36	27	30	33	29	30	16	841	13291	
p	0,6 3	0,5 8	0,5 8	0,5 0	0,4 5	0,5 8	0,6 7	0,5 5	0,5 5	0,5 8	0,6 2	0,5 8	0,7 2	0,6 3	0,6 2	0,6 2	0,6 2	0,5 8	0,6 0	0,4 5	0,5 0	0,5 5	0,4 8	0,5 0	0,2 7			
q	0,3 7	0,4 2	0,4 2	0,5 0	0,5 5	0,4 2	0,3 3	0,4 5	0,4 5	0,4 2	0,3 8	0,4 2	0,2 8	0,3 7	0,3 8	0,3 8	0,3 8	0,4 2	0,4 0	0,5 5	0,5 0	0,4 5	0,5 2	0,5 0	0,7 3			
Mp	15, 45	15, 37	15, 46	15, 50	16, 33	16, 69	15, 28	15, 18	15, 73	16, 11	15, 57	15, 14	15, 84	15, 53	15, 49	15, 78	15, 11	15, 83	14, 75	17, 11	16, 93	16, 36	17, 07	16, 10	17, 13			
Mt	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02	14, 02		
St	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0	5,0 0		
Ypbi	0,3 8	0,3 2	0,3 4	0,3 0	0,4 2	0,6 3	0,3 6	0,2 6	0,3 8	0,5 0	0,3 9	0,2 7	0,5 8	0,4 0	0,3 7	0,4 5	0,2 8	0,4 3	0,3 0	0,5 6	0,5 8	0,5 2	0,5 9	0,4 2	0,3 7			
rtabel	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 5		
Ket	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id	Val id		



**Tabel Ringkasan Validitas Butir Soal (Instrumen Tes Kemampuan Awal)**

<b>No. Butir Tes</b>	<b><math>\gamma_{phi}</math></b>	<b><math>r_{tabel}</math></b>	<b>Keterangan</b>
1	0,38	0,245	Valid
2	0,32	0,245	Valid
3	0,34	0,245	Valid
4	0,30	0,245	Valid
5	0,42	0,245	Valid
6	0,63	0,245	Valid
7	0,36	0,245	Valid
8	0,26	0,245	Valid
9	0,38	0,245	Valid
10	0,50	0,245	Valid
11	0,39	0,245	Valid
12	0,27	0,245	Valid
13	0,58	0,245	Valid
14	0,40	0,245	Valid
15	0,37	0,245	Valid
16	0,45	0,245	Valid
17	0,28	0,245	Valid
18	0,43	0,245	Valid
19	0,30	0,245	Valid
20	0,56	0,245	Valid
21	0,58	0,245	Valid
22	0,52	0,245	Valid
23	0,59	0,245	Valid
24	0,42	0,245	Valid
25	0,37	0,245	Valid



**Tabel Analisis Validitas Butir Soal (Instrumen Tes Hasil Belajar)**

Sis- wa	SKOR																									Tot al	Kua d-rat	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	529	
16	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484	
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	22	484	
25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22	484	
28	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	21	441	
45	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	21	441	
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	21	441	
24	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	400	
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	20	400	
35	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	20	400	
7	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	20	400	
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	19	361	
18	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	19	361
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	19	361
51	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	19	361
21	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	361
30	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	18	324
57	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	18	324
20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	18	324
11	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	18	324
48	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18	324
60	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	17	289

36	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	17	289
37	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	17	289
43	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	17	289
40	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	17	289
41	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	17	289
6	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	16	256
8	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	15	225
54	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	15	225
58	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	15	225
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	14	196
38	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	13	169
27	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	13	169
9	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	13	169
33	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	11	121
39	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	11	121
42	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	10	100
55	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	10	100
17	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	10	100
22	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	10	100
23	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	10	100
50	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	10	100
44	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9	81
34	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	9	81
2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	9	81	
29	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	9	81
53	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	9	81

49	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	8	64
12	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	8	64
14	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	8	64
59	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	8	64
32	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	8	64
47	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	8	64
26	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	8	64
46	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	8	64
4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	7	49
15	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7	49
31	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6	36
19	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	25
Σ	41	32	34	31	44	46	34	31	36	37	37	17	39	33	37	16	31	35	35	39	39	17	37	40	31	849	13615
P	0,68	0,53	0,57	0,52	0,73	0,77	0,57	0,52	0,62	0,62	0,62	0,28	0,65	0,55	0,62	0,27	0,52	0,58	0,58	0,65	0,65	0,28	0,62	0,62	0,52		
q	0,32	0,47	0,43	0,48	0,27	0,23	0,43	0,48	0,40	0,38	0,38	0,72	0,35	0,45	0,38	0,73	0,48	0,42	0,42	0,35	0,35	0,72	0,38	0,33	0,48		
Mp	15,27	16,63	16,71	15,68	15,57	15,09	17,06	16,45	15,86	15,57	16,11	16,94	15,56	16,39	16,11	17,06	16,52	16,20	15,94	15,21	16,23	16,94	16,51	15,50	16,26		
Mt	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15		
St	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17		
Ypb	0,32	0,51	0,57	0,31	0,46	0,33	0,64	0,46	0,41	0,35	0,48	0,34	0,37	0,48	0,48	0,34	0,47	0,47	0,41	0,28	0,55	0,34	0,58	0,37	0,42		
rtabel	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25		
Ketid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		



**Tabel Ringkasan Validitas Butir Soal (Instrumen Tes Hasil Belajar)**

No. Butir Tes	$\gamma_{phi}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1	0,32	0,245	Valid
2	0,51	0,245	Valid
3	0,57	0,245	Valid
4	0,31	0,245	Valid
5	0,46	0,245	Valid
6	0,33	0,245	Valid
7	0,64	0,245	Valid
8	0,46	0,245	Valid
9	0,41	0,245	Valid
10	0,35	0,245	Valid
11	0,48	0,245	Valid
12	0,34	0,245	Valid
13	0,37	0,245	Valid
14	0,48	0,245	Valid
15	0,48	0,245	Valid
16	0,34	0,245	Valid
17	0,47	0,245	Valid
18	0,47	0,245	Valid
19	0,41	0,245	Valid
20	0,28	0,245	Valid
21	0,55	0,245	Valid
22	0,34	0,245	Valid
23	0,58	0,245	Valid
24	0,37	0,245	Valid
25	0,42	0,245	Valid

## Lampiran 5. Analisis Validitas Isi

### ANALISIS VALIDITAS ISI

Analisis Validitas isi instrumen tes hasil belajar kognitif menggunakan persamaan Statistik Aiken's dirumuskan sebagai :

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$

Keterangan:

V = Validitas Isi

s = r - lo

lo = Angka penilaian validitas yang terendah (dalam hal ini 1)

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi (dalam hal ini 4)

r = Angka yang di berikan oleh seorang penilai

s = Jumlah penilai

Kriteria suatu item dikatakan valid secara isi bila nilai *content validity coefficient* bernilai positif > 0,5 yang di dasarkan pada hasil penilaian dari panel

Contoh perhitungan menggunakan Statistik Aiken's sebagai berikut :

Panel ahli 1 memberikan skor ( $r_1$ ) = 4 maka  $s_1 = r_1 - lo = 4 - 1 = 3$

Panel ahli 2 memberikan skor ( $r_2$ ) = 3 maka  $s_2 = r_2 - lo = 3 - 1 = 2$

$$\sum s = s_1 + s_2 = 3 + 2 = 5$$

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} = \frac{5}{[2(4-1)]} = \frac{5}{6} = 0,83$$

### Analisis Validitas Isi (Instrumen Tes Kemampuan Awal)

Butir Soal	$r_1$	$r_2$	$s_1 = r_1 - l_0$	$s_2 = r_2 - l_0$	$s = s_1 + s_2$	$n(c-1)$	V	ket
1	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
2	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
3	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
4	3	3	2	2	4	6	0,67	Valid
5	3	3	2	2	4	6	0,67	Valid
6	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
7	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
8	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
9	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
10	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
11	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
12	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
13	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
14	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
15	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
16	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
17	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
18	3	3	2	2	4	6	0,67	Valid
19	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
20	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
21	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
22	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
23	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
24	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
25	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid

UNDIKSHA

### Analisis Validitas Isi (Instrumen Tes Hasil Belajar)

Butir Soal	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	s <sub>1</sub> = r <sub>1</sub> - l <sub>o</sub>	s <sub>2</sub> = r <sub>2</sub> - l <sub>o</sub>	s = s <sub>1</sub> + s <sub>2</sub>	n(c-1)	V	ket
1	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
2	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
3	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
4	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
5	3	3	2	2	4	6	0,67	Valid
6	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
7	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
8	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
9	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
10	3	3	2	2	4	6	0,67	Valid
11	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
12	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
13	3	3	2	2	4	6	0,67	Valid
14	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
15	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
16	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
17	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
18	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
19	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
20	3	3	2	2	4	6	0,67	Valid
21	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
22	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
23	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
24	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid
25	4	3	3	2	5	6	0,83	Valid

UNDIKSHA

## Lampiran 6. Analisis Reliabilitas Instrumen

### ANALISIS RELIABILITAS INSTRUMEN

Uji reliabilitas tes berarti tingkat ketepatan suatu tes yang hendak diukur (Suharsimi, 2013: 117). Untuk menguji reliabilitas instrumen digunakan rumus Kuder Richardson 21 sebagai berikut (Suharsimi, 2013: 117) :

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{M(n-M)}{nS_t^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas instrumen

$n$  = Banyaknya butir soal

$M$  = Skor rata-rata

$S_t^2$  = Varians total

Harga reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar  $r_{11} \geq 0,70$  (Suharsimi, 2013: 89), diambil dari kriteria koefisien reliabilitas. Standar kriteria ini diambil pada koefisien reliabilitas dengan tingkat tinggi. Tingkat tersebut dapat membuktikan bahwa kepercayaan pada tes bisa dipertanggungjawabkan.

Berikut perhitungan reliabilitas instrumen tes kemampuan awal.

$$n = 25$$

$$N = 60$$

$$\sum x = 841$$

$$\sum x^2 = 13.291$$

$$M = \frac{\sum x}{N} = \frac{841}{60} = 14,02$$



$$S_t^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N - 1} = \frac{13.291 - \frac{(841)^2}{60}}{60 - 1} = \frac{13.291 - 11.788,02}{59} = \frac{1.502,98}{59}$$

$$= 25,47$$

Sehingga :

$$\Gamma_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{M(n-M)}{nS_t^2} \right]$$

$$\Gamma_{11} = \left[ \frac{25}{25-1} \right] \left[ 1 - \frac{14,02(25-14,02)}{25(25,47)} \right]$$

$$\Gamma_{11} = [1,04][1 - 0,24]$$

$$\Gamma_{11} = 0,790$$

Jadi, reliabilitas yang diperoleh sebesar 0,790 sehingga dapat dikatakan soal – soal pada instrumen tes kemampuan awal memiliki reliabilitas tinggi.

Perhitungan reliabilitas instrumen tes hasil belajar.

$$n = 25$$

$$N = 60$$

$$\sum x = 849$$

$$\sum x^2 = 13.615$$

$$M = \frac{\sum x}{N} = \frac{849}{60} = 14,15$$

$$S_t^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N - 1} = \frac{13.615 - \frac{(849)^2}{60}}{60 - 1} = \frac{13.615 - 12.013,35}{59} = \frac{1.601,65}{59}$$

$$= 27,15$$

Sehingga :

$$\Gamma_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{M(n-M)}{nS_t^2} \right]$$

$$\Gamma_{11} = \left[ \frac{25}{25-1} \right] \left[ 1 - \frac{14,15(25-14,15)}{25(27,15)} \right]$$

$$\Gamma_{11} = [1,04][1 - 0,23]$$

$$\Gamma_{11} = 0,801$$

Jadi, reliabilitas yang diperoleh sebesar 0,801 sehingga dapat dikatakan soal – soal pada instrumen tes hasil belajar memiliki reliabilitas sangat tinggi.



## Lampiran 7. Analisis Taraf Kesukaran

### ANALISIS TARAF KESUKARAN BUTIR SOAL

Indeks kesukaran (P) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

P = Taraf kesukaran tes

B = Banyaknya siswa itu menjawab dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran sebagai berikut:

Tabel Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Contoh perhitungan indeks kesukaran soal nomor

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

$$P = \frac{38}{60}$$

$$P = 0,63$$

### Hasil Analisis Taraf Kesukaran Instrumen Tes Kemampuan Awal

No. Butir Tes	Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Siswa	Taraf Kesukaran (P)	Kriteria
1	38	60	0,63	Sedang
2	35	60	0,58	Sedang
3	35	60	0,58	Sedang
4	30	60	0,50	Sedang
5	27	60	0,45	Sedang
6	35	60	0,58	Sedang
7	40	60	0,67	Sedang
8	33	60	0,55	Sedang
9	33	60	0,55	Sedang

10	35	60	0,58	Sedang
11	37	60	0,62	Sedang
12	35	60	0,58	Sedang
13	43	60	0,72	Mudah
14	38	60	0,63	Sedang
15	37	60	0,62	Sedang
16	37	60	0,62	Sedang
17	37	60	0,62	Sedang
18	35	60	0,58	Sedang
19	36	60	0,60	Sedang
20	27	60	0,45	Sedang
21	30	60	0,50	Sedang
22	33	60	0,55	Sedang
23	29	60	0,48	Sedang
24	30	60	0,50	Sedang
25	16	60	0,27	Sukar

#### Hasil Analisis Taraf Kesukaran Instrumen Tes Hasil Belajar

No. Butir Tes	Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Siswa	Taraf Kesukaran (P)	Kriteria
1	41	60	0,68	Sedang
2	32	60	0,53	Sedang
3	34	60	0,57	Sedang
4	31	60	0,52	Sedang
5	44	60	0,73	Mudah
6	46	60	0,77	Mudah
7	34	60	0,57	Sedang
8	31	60	0,52	Sedang
9	36	60	0,60	Sedang
10	37	60	0,62	Sedang
11	37	60	0,62	Sedang
12	17	60	0,28	Sukar
13	39	60	0,65	Sedang
14	33	60	0,55	Sedang
15	37	60	0,62	Sedang
16	16	60	0,27	Sukar
17	31	60	0,52	Sedang
18	35	60	0,58	Sedang
19	35	60	0,58	Sedang
20	39	60	0,65	Sedang
21	39	60	0,65	Sedang

22	17	60	0,28	Sukar
23	37	60	0,62	Sedang
24	40	60	0,67	Sedang
25	31	60	0,52	Sedang



## Lampiran 8. Analisis Daya Pembeda

### ANALISIS DAYA PEMBEDA BUTIR SOAL

Suharsimi (2013: 228) menyatakan bahwa daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah. Untuk mengukur daya pembeda setiap butir tes digunakan rumus (Suharsimi, 2013: 228)

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

Keterangan:

D = Daya pembeda butir soal.

J<sub>A</sub> = Banyaknya peserta kelompok atas.

J<sub>B</sub> = Banyaknya peserta kelompok bawah.

B<sub>A</sub> = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar.

B<sub>B</sub> = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar.

P<sub>A</sub> = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar.

P<sub>B</sub> = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Harga daya pembeda butir soal diinterpretasikan menurut klasifikasi pada

Tabel berikut.

Tabel Klasifikasi Daya Pembeda Butir Soal

Daya Pembeda	Kriteria
0,00 – 0,20	Jelek ( <i>poor</i> )
0,21 – 0,40	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
0,41 – 0,70	Baik ( <i>good</i> )
0,71 – 1,00	Baik sekali ( <i>excellent</i> )
Negatif	Semuanya tidak baik

Sumber : Suharsimi, (2013:228)

Berikut contoh perhitungan daya pembeda butir soal

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

$$D = \frac{24}{30} - \frac{14}{30}$$

$$D = 0,33$$

**Tabel Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen Tes Kemampuan Awal**

No. Butir Soal	B <sub>A</sub>	B <sub>B</sub>	B <sub>A</sub> /J <sub>A</sub>	B <sub>B</sub> /J <sub>B</sub>	D	Kriteria
1	24	14	0,80	0,47	0,33	Cukup
2	22	13	0,73	0,43	0,30	Cukup
3	21	14	0,70	0,47	0,23	Cukup
4	19	11	0,63	0,37	0,27	Cukup
5	20	7	0,67	0,23	0,43	Baik
6	26	9	0,87	0,30	0,57	Baik
7	25	15	0,83	0,50	0,33	Cukup
8	20	13	0,67	0,43	0,23	Cukup
9	22	11	0,73	0,37	0,37	Cukup
10	24	11	0,80	0,37	0,43	Baik
11	24	13	0,80	0,43	0,37	Cukup
12	21	14	0,70	0,47	0,23	Cukup
13	29	14	0,97	0,47	0,50	Baik
14	24	14	0,80	0,47	0,33	Cukup
15	23	14	0,77	0,47	0,30	Cukup
16	24	13	0,80	0,43	0,37	Cukup
17	22	15	0,73	0,50	0,23	Cukup
18	23	12	0,77	0,40	0,37	Cukup
19	22	14	0,73	0,47	0,27	Cukup
20	21	6	0,70	0,20	0,50	Baik
21	22	8	0,73	0,27	0,47	Baik
22	23	10	0,77	0,33	0,43	Baik
23	24	5	0,80	0,17	0,63	Baik
24	22	8	0,73	0,27	0,47	Baik
25	12	4	0,40	0,13	0,27	Cukup

**Tabel Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen Tes Hasil Belajar**

No. Butir Soal	B <sub>A</sub>	B <sub>B</sub>	B <sub>A</sub> /J <sub>A</sub>	B <sub>B</sub> /J <sub>B</sub>	D	Kriteria
1	24	17	0,80	0,57	0,23	Cukup
2	23	9	0,77	0,30	0,47	Baik
3	24	10	0,80	0,33	0,47	Baik
4	19	12	0,63	0,40	0,23	Cukup
5	27	17	0,90	0,57	0,33	Cukup
6	27	19	0,90	0,63	0,27	Cukup
7	26	8	0,87	0,27	0,60	Baik
8	22	9	0,73	0,30	0,43	Baik
9	23	13	0,77	0,43	0,33	Cukup
10	24	13	0,80	0,43	0,37	Cukup

11	25	12	0,83	0,40	0,43	Baik
12	13	4	0,43	0,13	0,30	Cukup
13	23	16	0,77	0,53	0,23	Cukup
14	24	9	0,80	0,30	0,50	Baik
15	25	12	0,83	0,40	0,43	Baik
16	12	4	0,40	0,13	0,27	Cukup
17	22	9	0,73	0,30	0,43	Baik
18	24	11	0,80	0,37	0,43	Baik
19	23	12	0,77	0,40	0,37	Cukup
20	23	16	0,77	0,53	0,23	Cukup
21	26	13	0,87	0,43	0,43	Baik
22	12	5	0,40	0,17	0,23	Cukup
23	27	10	0,90	0,33	0,57	Baik
24	25	15	0,83	0,50	0,33	Cukup
25	22	9	0,73	0,30	0,43	Baik





## Lampiran 9. Uji Kesetaraan Populasi

### UJI KESETARAAN POPULASI

Pengambilan sampel secara acak dilakukan setelah melakukan uji kesetaraan terhadap seluruh kelas terlebih dahulu. Kesetaraan kelas dihitung dengan menggunakan nilai penilaian akhir tahun (PAT) yang diperoleh siswa dengan menggunakan SPSS 16.0 *for windows*. Interpretasi dilakukan dengan memilih salah satu statistik, yaitu statistik yang didasarkan pada rata-rata (*Based on Mean*). Homogenitas dipenuhi jika hasil uji signifikansi untuk taraf signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ). Penetapan homogenitas digunakan pedoman jika signifikansi lebih besar dari taraf signifikansi ( $\text{sig} > \alpha$ ) maka variasi setiap sampel sama (homogen), jika signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi ( $\text{sig} < \alpha$ ) maka variasi sampel tidak sama (tidak homogen).

Tabel Hasil Uji Kesetaraan dengan SPSS 16.0 *For Windows*

#### Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL PAT	Based on Mean	.518	9	290	.861
	Based on Median	.543	9	290	.842
	Based on Median and with adjusted df	.543	9	283.660	.842
	Based on trimmed mean	.528	9	290	.854





Berdasarkan pengujian statistik dengan *Based on Mean* diperoleh signifikansi 0,861 ( $\text{sig} > \alpha$ ) atau 0,861 lebih besar dari 0,05 sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa data sampel berasal dari kelompok yang sama (homogen).

Lampiran 10. Hasil Tes Kemampuan Awal

Tabel Hasil Tes Kemampuan Awal

SISWA	XI MIPA 2	XI MIPA 3	XI MIPA 5	XI MIPA 6
1	92	96	96	96
2	88	92	96	92
3	88	92	92	88
4	88	88	88	88
5	84	88	88	84
6	84	88	84	84
7	84	84	84	80
8	80	84	80	80
9	80	80	80	80
10	76	80	76	76
11	76	76	76	76
12	76	76	76	76
13	72	72	72	76
14	72	72	72	72
15	72	72	72	72
16	68	68	68	68
17	68	68	68	68
18	64	64	68	64
19	64	64	64	64
20	64	60	64	64
21	60	60	60	60
22	60	60	60	60
23	60	56	56	60
24	56	56	56	56
25	56	52	56	56
26	56	52	52	56
27	52	52	52	52
28	52	48	48	52
29	52	48	48	48
30	48	44	44	48

Keterangan:

-  : Kemampuan awal tinggi pada kelompok eksperimen
-  : Kemampuan awal tinggi pada kelompok kontrol
-  : Kemampuan awal rendah pada kelompok eksperimen
-  : Kemampuan awal rendah pada kelompok kontrol

SISWA XI MIPA 2	SKOR																									JUMLAH	SKOR
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	23	92
2	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	22	88
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	22	88
4	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	88
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	21	84
6	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	21	84
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	21	84
8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	20	80
9	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20	80
10	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	19	76
11	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	19	76
12	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	76
13	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	18	72
14	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	18	72
15	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	72
16	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	17	68
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	17	68
18	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	16	64
19	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	16	64
20	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	16	64
21	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	15	60
22	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	15	60

23	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	15	60
24	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	14	56
25	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	14	56
26	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	14	56
27	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	13	52
28	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	13	52
29	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	13	52
30	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	12	48
RERATA																											69,7



SISWA XI MIPA 3	SKOR																									JUMLAH	SKOR	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	24	96		
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	23	92	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	92	
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	88	
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	22	88	
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	22	88	
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	21	84	
8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	84	
9	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20	80	
10	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	20	80	
11	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	19	76	
12	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	19	76	
13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	18	72	
14	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	18	72	
15	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	18	72	
16	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	17	68	
17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	17	68	
18	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	16	64	
19	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	16	64	
20	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	15	60	
21	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	15	60	
22	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	15	60

23	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	14	56
24	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	14	56
25	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	13	52
26	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	13	52
27	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	13	52
28	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	12	48
29	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	12	48
30	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	11	44
RERATA																											69,7



SISWA XI MIPA 5	SKOR																									JUMLAH	SKOR
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	24	96	
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	96	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	23	92	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	22	88
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	22	88	
6	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	84	
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	21	84
8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	20	80	
9	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20	80	
10	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	19	76	
11	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	19	76	
12	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	19	76	
13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	18	72	
14	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	18	72	
15	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18	72	
16	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	17	68	
17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	17	68	
18	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	17	68	
19	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	16	64	
20	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	16	64	
21	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	15	60	
22	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	15	60	

23	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	14	56
24	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	14	56
25	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	14	56
26	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	13	52
27	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	13	52
28	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	12	48
29	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	12	48
30	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11	44
RERATA																											69,9





SISWA XI MIPA 6	SKOR																									JUMLAH	SKOR	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	96	
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	23	92	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	22	88	
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22	88
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	21	84
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	21	84
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	20	80
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	20	80
9	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	80
10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	19	76
11	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	19	76
12	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	76
13	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	19	76
14	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	18	72
15	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	18	72
16	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	17	68
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	17	68
18	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	16	64
19	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	16	64
20	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	16	64
21	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	15	60
22	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	15	60

23	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	15	60
24	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	14	56	
25	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	14	56
26	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	14	56
27	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	13	52
28	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	13	52
29	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	12	48
30	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	12	48
RERATA																											69,9



Lampiran 11 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
***BLENDED LEARNING***

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 7 Denpasar  
Kelas/Semester : XI/1  
Tahun Pelajaran : 2021/2022  
Topik : Elastisitas dan Hukum Hooke  
Waktu : 8 JP

**A. KD dan IPK**

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>
3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari	3.2.1 Mengidentifikasi sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari 3.2.2 Memahami pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas 3.2.3 Membandingkan hasil percobaan dengan bahan pegas/karet yang berbeda, perumusan tetapan pegas susunan seri-paralel
4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	4.2.1 Melakukan percobaan hukum Hooke dengan media simulasi <i>PhET</i> 4.2.2 Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya

**B. Tujuan Pembelajaran**

1. Mengidentifikasi sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menerapkan konsep tegangan, regangan, dan modulus Young dalam kehidupan sehari-hari.
3. Memahami pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas.
4. Menerapkan konsep Hukum Hooke pada pegas dalam kehidupan sehari-hari.
5. Memahami dan menjelaskan konsep susunan pegas.
6. Melakukan percobaan hukum Hooke dengan media simulasi *PhET*.
7. Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya.

**C. Media, Alat, dan Sumber Belajar**

1. Media : Simulasi *PhET* (laboratorium virtual), *google classroom zoom meeting, power point.*
2. Alat : laptop, internet
3. Sumber Belajar : Buku Paket Fisika SMA Kelas XI Edisi Revisi 2018

#### D. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Dekstripsi Kegiatan	Keterangan
Pendahuluan	Menyampaikan <i>zoom meeting</i> dan mengirim lembar kerja siswa (LKS) menggunakan <i>google classroom</i>	Asinkronus
	Melakukan pembukaan dengan salam dan dilanjutkan dengan membaca doa	Sinkronus
	Mengabsen siswa serta mengecek kesiapan siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran	Sinkronus
	Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari melalui media <i>power point</i> .	Sinkronus
Inti	Siswa mengamati dan menyimak tayangan pada slide <i>power point</i> tentang elastisitas dan hukum hooke serta mendemonstrasikan praktikum virtual elastisitas dan hukum hooke menggunakan simulasi <i>PhET</i>	Sinkronus
	Guru meminta tanggapan siswa atas beberapa gambar yang berkaitan dengan fenomena elastisitas dan hukum hooke.	Sinkronus
	Memfasilitasi diskusi dengan melaksanakan praktikum virtual elastisitas dan hukum hooke dengan media simulasi <i>PhET</i> dan melaporkan hasilnya melalui <i>google classroom</i> .	Asinkronus
Penutup	Guru meminta siswa menyampaikan refleksi kegiatan.	Sinkronus
	Guru mengirimkan link <i>PhET.colorado.edu</i> di <i>google classroom</i> agar siswa bisa melaksanakan praktikum secara mandiri melalui media simulasi <i>PhET</i> terkait fenomena elastisitas dan hukum hooke sesuai petunjuk yang terdapat pada LKS dan melaporkan hasilnya melalui <i>google classroom</i> .	Asinkronus

#### E. Penilaian

- Sikap : Lembar pengamatan sikap
- Pengetahuan : Tes Tulis
- Keterampilan : Penilaian unjuk kerja dan presentasi

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN *BLENDED LEARNING*

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 7 Denpasar  
Kelas/Semester : XI/1  
Tahun Pelajaran : 2021/2022  
Topik : Elastisitas dan Hukum Hooke  
Waktu : 8 JP

### A. KD dan IPK

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari	3.2.1 Mengidentifikasi sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari 3.2.2 Memahami pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas 3.2.3 Membandingkan hasil percobaan dengan bahan pegas/karet yang berbeda, perumusan tetapan pegas susunan seri-paralel
4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	4.2.1 Melakukan pengamatan melalui video yang berkaitan tentang elastisitas dan hukum hooke 4.2.2 Membuat laporan hasil pengamatan dan mempresentasikannya

### B. Tujuan Pembelajaran

1. Mengidentifikasi sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menerapkan konsep tegangan, regangan, dan modulus Young dalam kehidupan sehari-hari.
3. Memahami pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas.
4. Menerapkan konsep Hukum Hooke pada pegas dalam kehidupan sehari-hari.
5. Memahami dan menjelaskan konsep susunan pegas.
6. Melakukan pengamatan fenomena yang berkaitan dengan elastisitas dan Hukum Hooke.
7. Membuat laporan hasil pengamatan dan mempresentasikannya.

### C. Media, Alat, dan Sumber Belajar

1. Media : *google classroom, zoom meeting, power point, youtube.*
2. Alat : *laptop, internet*
3. Sumber Belajar : *Buku Paket Fisika SMA Kelas XI Edisi Revisi 2018*

#### D. Kegiatan Pembelajaran

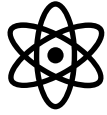
Kegiatan	Dekstripsi Kegiatan	Keterangan
Pendahuluan	Menyampaikan <i>zoom meeting</i> dan mengirim lembar kerja siswa (LKS) menggunakan <i>google classroom</i>	Asinkronus
	Melakukan pembukaan dengan salam dan dilanjutkan dengan membaca doa	Sinkronus
	Mengabsen siswa serta mengecek kesiapan siswa dan menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran	Sinkronus
	Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari melalui media <i>power point</i> .	Sinkronus
Inti	Siswa mengamati dan menyimak tayangan pada slide <i>power point</i> tentang elastisitas dan hukum hooke.	Sinkronus
	Guru meminta tanggapan siswa atas beberapa gambar yang berkaitan dengan fenomena elastisitas dan hukum hooke.	Sinkronus
	Guru memfasilitasi diskusi dengan mengamati gambar dan video terkait fenomena elastisitas dan hukum Hooke pada <i>power point</i> .	Asinkronus
Penutup	Guru meminta siswa menyampaikan refleksi kegiatan.	Sinkronus
	Guru mengirimkan <i>power point</i> di <i>google classroom</i> serta guru meminta siswa melakukan pengamatan secara mandiri melalui gambar dan video terkait fenomena elastisitas dan hukum hooke sesuai petunjuk yang terdapat pada LKS dan melaporkan hasilnya melalui <i>google classroom</i> .	Asinkronus

#### E. Penilaian

1. Sikap : Lembar pengamatan sikap
2. Pengetahuan : Tes Tulis
3. Keterampilan : Penilaian unjuk kerja dan presentasi

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

FISIKA



# ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE



ANGGOTA KELOMPOK :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

KELAS :

KELOMPOK :

**LEMBAR KERJA SISWA 1 (LKS)**  
**ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE**

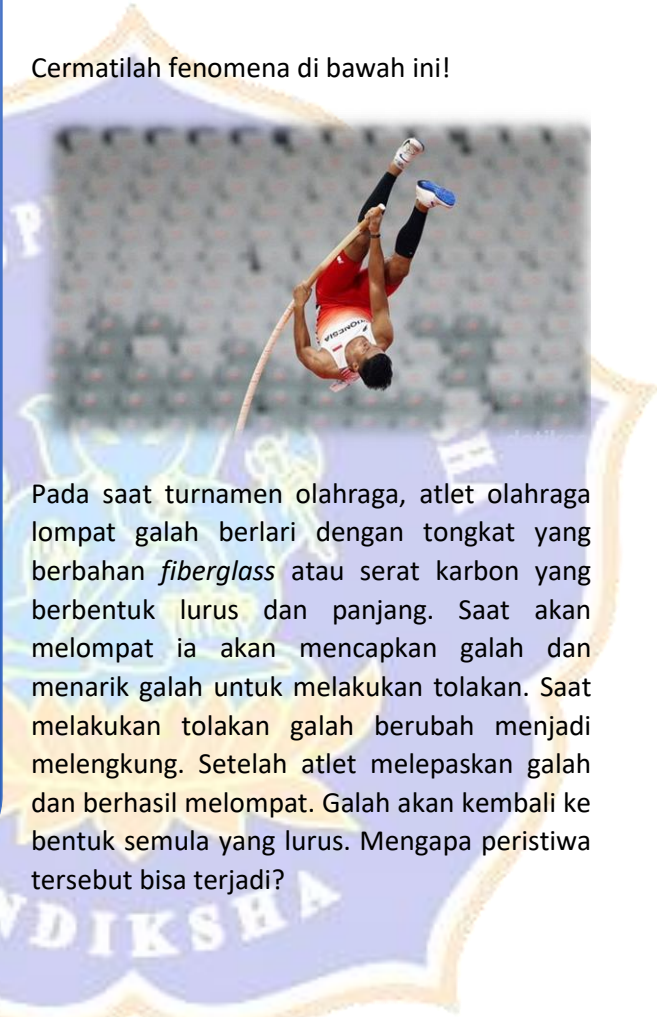
**KD**  
3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari.  
4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

**IPK**  
4.2.1 Siswa mampu mengolah dan menyajikan data eksperimen Hukum Hooke dalam LKS  
4.2.2 Siswa mampu menganalisis data dan menyimpulkan eksperimen Hukum Hooke dalam LKS  
4.2.3 Siswa mampu mempresentasikan hasil eksperimen Hukum Hooke

**A. MASALAH**

Apakah yang dimaksud dengan elastisitas?

Cermatilah fenomena di bawah ini!



Pada saat turnamen olahraga, atlet olahraga lompat galah berlari dengan tongkat yang berbahan *fiberglass* atau serat karbon yang berbentuk lurus dan panjang. Saat akan melompat ia akan mencapkan galah dan menarik galah untuk melakukan tolakan. Saat melakukan tolakan galah berubah menjadi melengkung. Setelah atlet melepaskan galah dan berhasil melompat. Galah akan kembali ke bentuk semula yang lurus. Mengapa peristiwa tersebut bisa terjadi?

**B. HIPOTESIS**

Buatlah hipotesis tentang elastisitas berdasarkan peristiwa di atas!



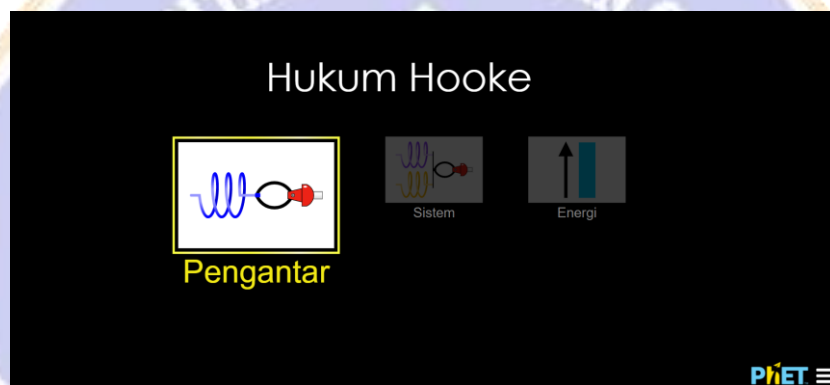
### C. ALAT DAN BAHAN

1. PhET simulation: "Hooke's law" and "Masses and Spring"
2. Laptop/PC
3. LKS 1: Elastisitas dan Hukum Hooke

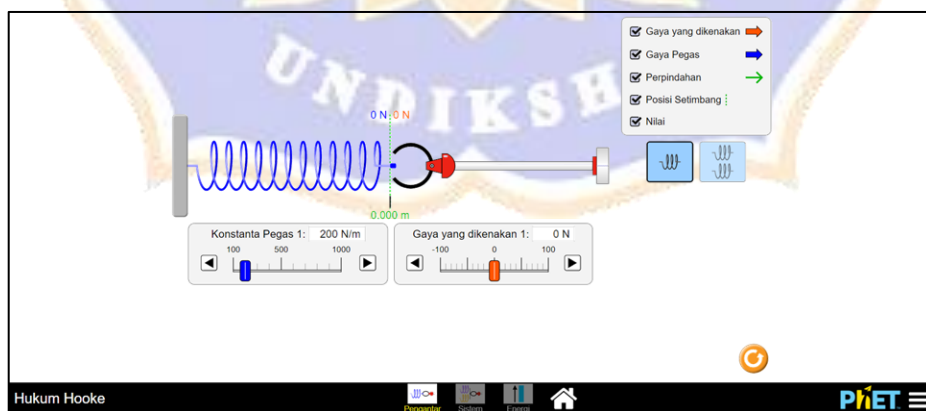
### D. LANGKAH KERJA

#### KEGIATAN I

1. Siapkan laptop atau PC dan simulasi PhET: Hooke's Law.



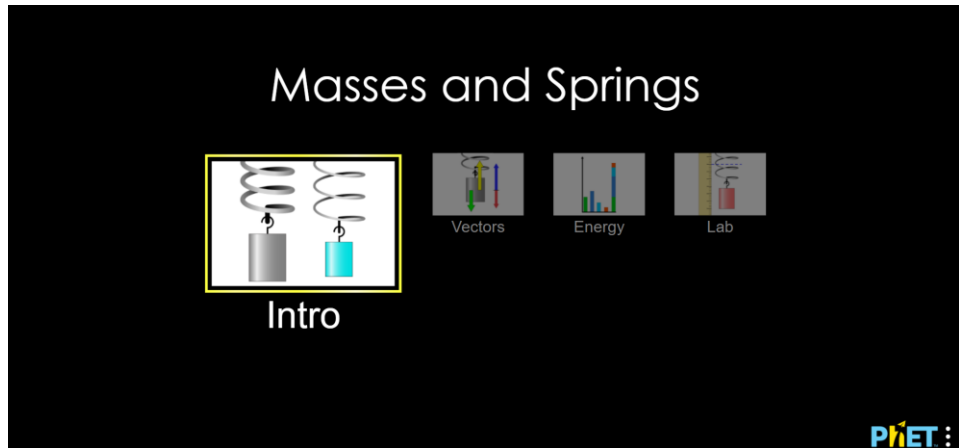
2. Klik menu pengantar!
3. Klik atau centang gaya yang dikenakan, gaya pegas, perpindahan, posisi setimbang, dan nilai.



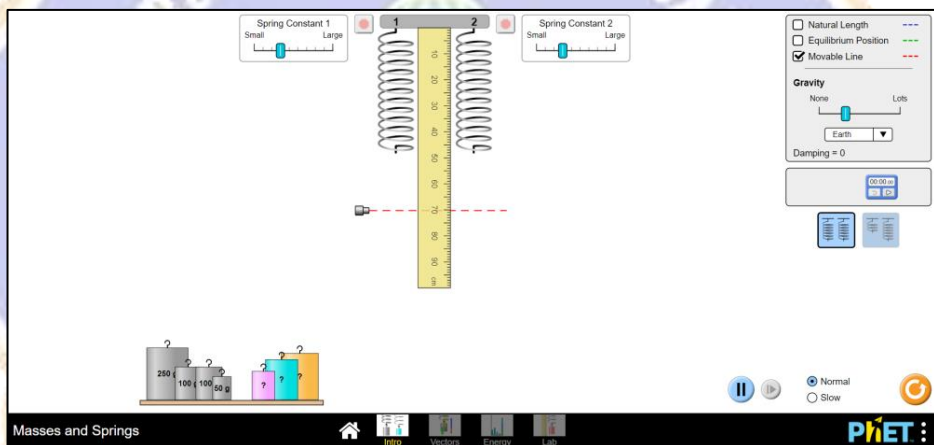
4. Atur lah konstanta pegas dan gaya yang dikenakan sesuai dengan keinginan.
5. KLihat dan catat apa yang terjadi pada perpindahan menurut simulasi PhET!

## KEGIATAN II

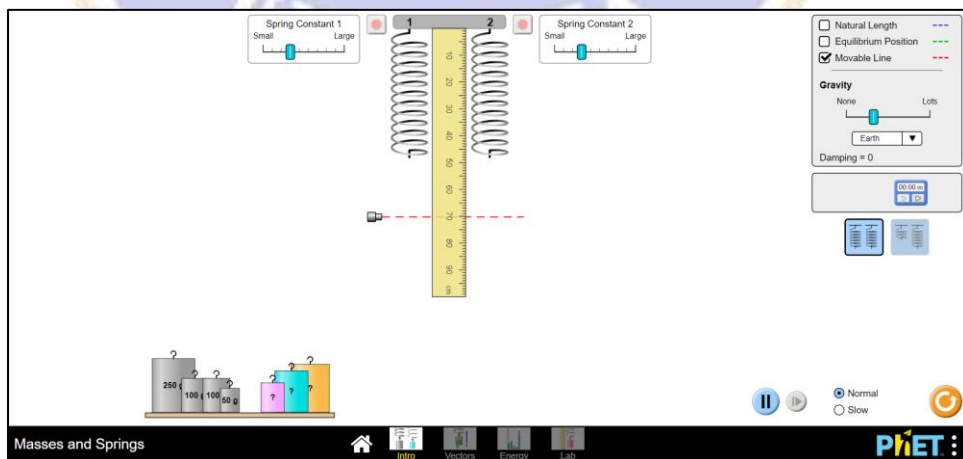
1. Siapkan laptop atau PC dan file PhET Simulation: Masses and Spring!
2. Pilih pengantar/intro



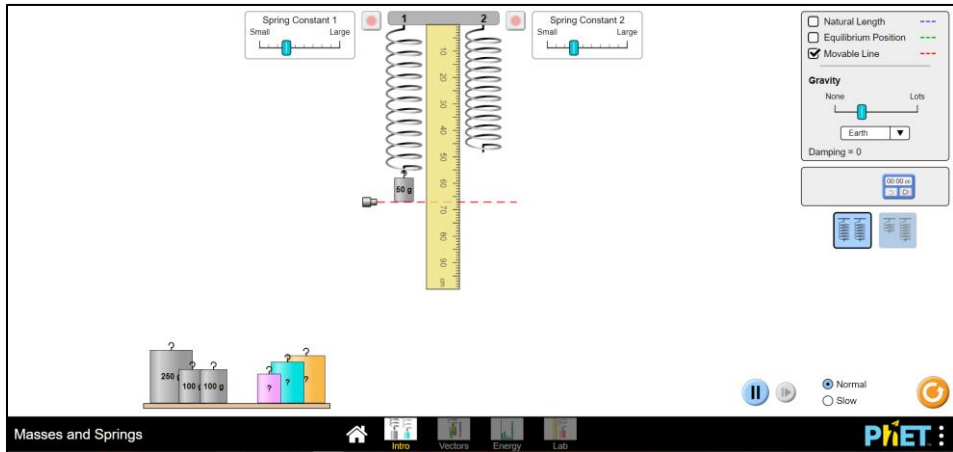
3. Klik/centang *real time* dan kondisi di bumi/*earth*.



4. Aturlah *spring constant* kedua pegas pada skala 3, kemudian ukur dan catat panjang awal pegas 1.



- Atur beban pertama pada keadaan 50 gram dan kaitkan beban pada pegas 1, ukur dan catat kembali panjang pegas .



- Catat hasil pengukuran pada tabel.
- Ulangi langkah 5 dan lakukan untuk massa beban 100 g, dan 250 g
  - Pegas 2 dengan *spring constant* pada kedua pegas dengan skala 6.
  - Pegas 3 dengan *spring constant* pada kedua pegas dengan skala 9.

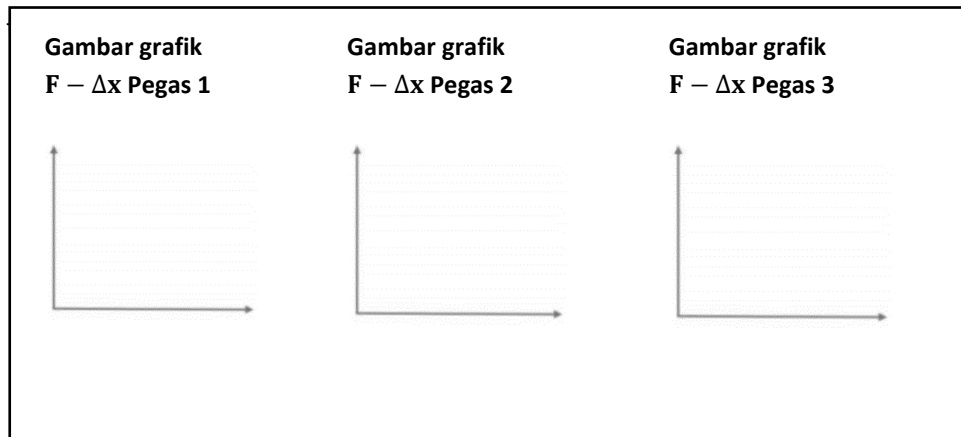
### E. MENGUMPULKAN DATA

No.	Massa beban $m$ (kg)	Gaya Tarik $F = m \cdot g$ (N)	Panjang Pegas + Beban $x$ (m)			Perubahan panjang pegas $\Delta x$ (m)		
			Pegas 1	Pegas 2	Pegas 3	Pegas 1	Pegas 2	Pegas 3
1.	0							
2.	0,05							
3.	0,1							
4.	0,25							

### F. ANALISIS DAN KESIMPULAN

- Tunjukkan fenomena elastisitas dalam simulasi PhET dan jelaskan bahwa dalam **Kegiatan I** terdapat elastisitas pegas!

2. Berdasarkan simulasi **Kegiatan II** yang telah dilakukan menggunakan PhET, bagaimana hubungan gaya ( $F$ ) terhadap perubahan panjang  $\Delta x$ ? Buatlah dalam bentuk grafik untuk pegas 1, 2, dan 3, jelaskan makna fisis menurut grafik



3. Hitunglah konstanta pegas untuk pegas 1, 2, dan 3! (ambil konstanta pada massa 250 g).
4. Tinjau grafik pada pegas 1, 2, dan 3! Bandingkan ketiga grafik tersebut berdasarkan nilai konstanta pegas! Pegas manakah yang paling elastis?
5. buatlah kesimpulan menurut hasil hipotesis yang telah dibuat!

### G. MENGOMUNIKASIKAN

Berilah contoh fenomena penerapan elastisitas dan Hukum Hooke dalam kehidupan sehari-hari.

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

FISIKA

**PHET**  
INTERACTIVE SIMULATIONS



# ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE



ANGGOTA KELOMPOK :

KELAS :

## LEMBAR KERJA SISWA 2 (LKS)

### SUSUNAN PEGAS (SERI DAN PARALEL)

KD

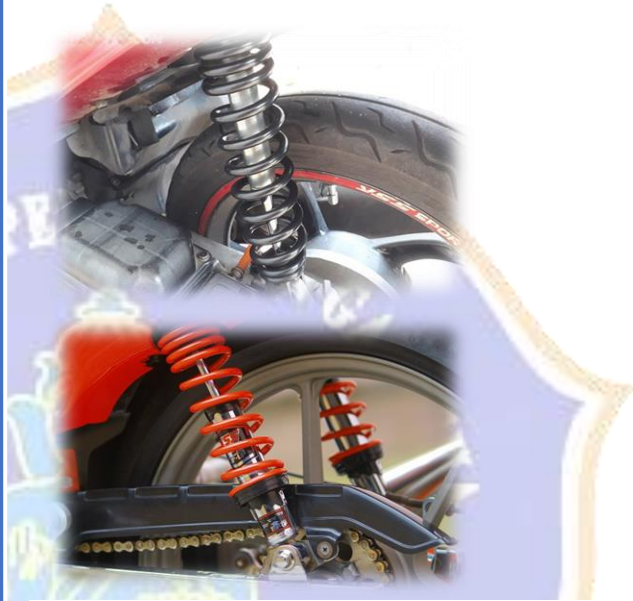
- 3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil dan makna fisiknya

IPK

- 4.2.4 Siswa mampu melakukan eksperimen susunan pegas melalui simulasi PhET
- 4.2.5 Siswa mampu mengolah dan menyajikan data eksperimen susunan pegas dalam LKS
- 4.2.6 Siswa mampu menganalisis data dan menyimpulkan eksperimen susunan pegas dalam LKS
- 4.2.7 Siswa dapat mengomunikasikan hasil eksperimen susunan pegas

#### A. MASALAH

Cermatilah fenomena di bawah ini untuk memahami susunan seri dan paralel!



Putra mempunyai dua jenis motor yang memiliki sistem *shockbreaker* yang berbeda. motor 1 memiliki 1 *shockbreker* di sisi kiri, sedangkan motor kedua memiliki *shockbreaker* di kedua sisinya. Saat mengendarai sepeda motornya, Putra merasakan sepeda motor yang memiliki 2 *shockbreaker* lebih nyaman. Mengapa demikian?

#### B. HIPOTESIS

Buatlah hipotesis tentang elastisitas berdasarkan peristiwa di atas!

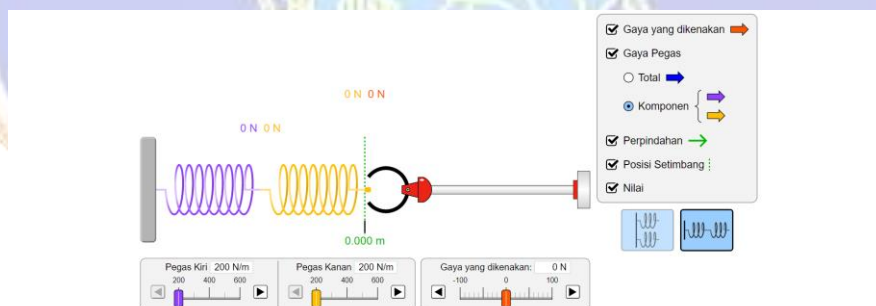
### C. ALAT DAN BAHAN

1. PhET simulation: "Hooke's law"
2. Laptop/PC
3. LKS 2: Susunan Pegas Seri dan Paralel

### D. LANGKAH KERJA

#### SUSUNAN PEGAS SERI

1. Siapkan Laptop atau PC dan simulasi PhET: *Hooke's Law*!
2. Klik menu *system* atau sistem!
3. Klik gambar pegas yang tersusun seri.
4. Klik atau centang *applied force*, *spring force*, *displacement*, *equilibrium position*, dan *values* untuk menampilkan gaya yang dikenakan, gaya pegas (komponen), perpindahan, posisi setimbang, dan nilai!

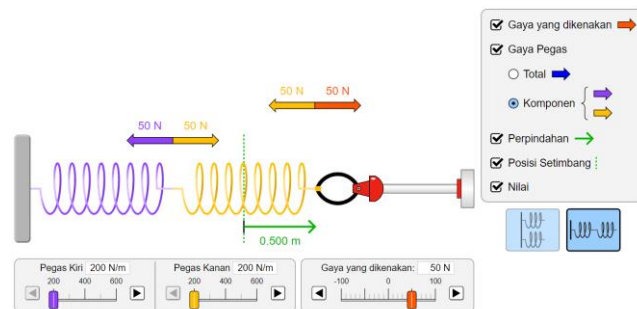


Hukum Hooke

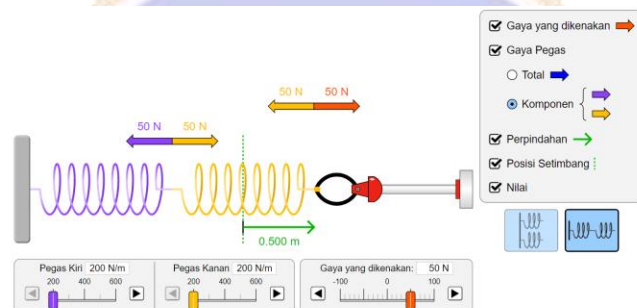
Pengantar Sistem Energi

PhET

5. Atur gaya pegas sebesar 50 N



- Aturlah konstanta pegas 1 pada skala 200 N/m, dan pegas 2 pada skala 200 N/m

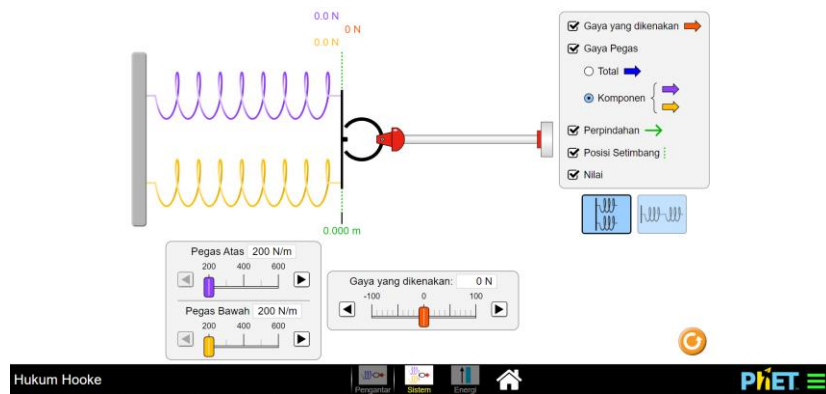


- Amati apa yang terjadi pada perubahan panjang dan titik setimbang menurut visualisasi/gambaran pada PhET
- Ulangi langkah 5 sampai 7, untuk pegas 2 dan nilai skala 400 N/m dan 600 N/m.

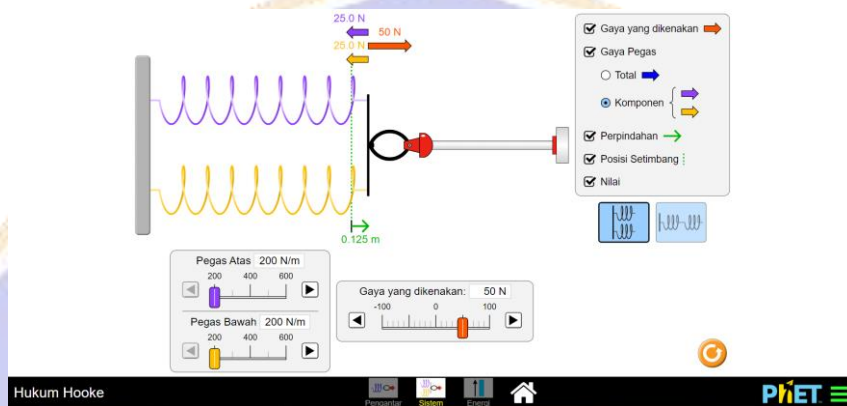
### SUSUNAN PEGAS PARALEL

- Siapkan Laptop atau PC dan simulasi PhET: *Hooke's Law*!
- Klik menu *system* atau sistem!
- Klik gambar pegas yang tersusun paralel.
- Klik atau centang *applied force*, *spring force*, *displacement*, *equilibrium position*, dan *values* untuk menampilkan gaya yang dikenakan, gaya pegas (komponen), perpindahan, posisi setimbang, dan nilai!





5. Aturlah gaya pegas sebesar 50 N



6. Atur konstanta pegas 1 pada skala 200 N/m, dan pegas 2 pada skala 200 N/m.
7. Amati apa yang terjadi pada perubahan panjang dari titik setimbang menurut visualisasi/gambaran pada PhET dan catatlah hasil pengukuran pada tabel.
8. Ulangi langkah 5 sampai 7 untuk pegas 2 dengan skala 400 N/m dan 600 N/m.

### E. MENGUMPULKAN DATA

No.	Gaya Tarik ( $F = m \cdot g$ )	Konstanta Pegas 1 $k_1$ (N/m)	Konstanta Pegas 2 $k_2$ (N/m)	Perubahan Panjang $\Delta x$	
				Seri	Paralel
1.	50 N	200	200		
2.	50 N	200	400		
3.	50 N	200	600		

### F. ANALISIS DAN KESIMPULAN

1. Berdasarkan tabel hasil pengukuran, jelaskan percobaan manakah yang menghasilkan perubahan panjang lebih besar.
2. Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan dengan menggunakan PhET, buktikan bahwa susunan pegas seri  $k_s = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ , dan susunan pegas paralel:  $k_p = k_1 + k_2$ !
3. Berdasarkan tabel hasil pengukuran, tentukan konstanta pegas pengganti  $k_{\text{seri}}$  dan  $k_{\text{paralel}}$ !
4. Bandingkan nilai konstanta pegas pengganti  $k_{\text{seri}}$  dan  $k_{\text{paralel}}$ ! Konstanta pegas pengganti manakah yang paling besar? Mengapa demikian?
5. Buatlah kesimpulan menurut hasil hipotesis yang telah dibuat!

### G. MENGOMUNIKASIKAN

Berdasarkan penerapan susunan pegas dalam kehidupan sehari-hari, tentukanlah susunan pegas yang digunakan pada benda dibawah ini!



Lampiran 13. Hasil Tes Belajar Fisika

**HASIL TES BELAJAR FISIKA  
TOPIK ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE**

No.	Pembelajaran	<i>Blended Learning</i> dengan Media Simulasi <i>PhET</i>	<i>Blended Learning</i> dengan Media Konvensional
	Kemampuan Awal	(A <sub>1</sub> )	(A <sub>2</sub> )
1	<b>Tinggi (B<sub>1</sub>)</b>	88.0	80.0
2		88.0	68.0
3		80.0	76.0
4		76.0	60.0
5		76.0	60.0
6		84.0	76.0
7		84.0	76.0
8		88.0	72.0
9		92.0	72.0
10		84.0	88.0
11		76.0	88.0
12		72.0	68.0
13		72.0	80.0
14		92.0	72.0
15		76.0	84.0
16		84.0	84.0
17		96.0	88.0
18		84.0	88.0
19		92.0	84.0
20		72.0	84.0
21		88.0	60.0
22		88.0	68.0
23		96.0	84.0
24		84.0	72.0
25		92.0	72.0
26		84.0	64.0
27		96.0	64.0
28		80.0	76.0
29		80.0	76.0
30		92.0	80.0
1	<b>Rendah (B<sub>2</sub>)</b>	68.0	80.0
2		72.0	68.0
3		72.0	76.0
4		60.0	60.0

5		76.0	60.0
6		56.0	76.0
7		56.0	76.0
8		88.0	72.0
9		80.0	72.0
10		68.0	88.0
11		76.0	88.0
12		56.0	68.0
13		60.0	80.0
14		76.0	72.0
15		76.0	84.0
16		76.0	84.0
17		60.0	88.0
18		60.0	88.0
19		64.0	84.0
20		64.0	84.0
21		68.0	60.0
22		50.0	68.0
23		52.0	84.0
24		80.0	72.0
25		80.0	72.0
26		84.0	64.0
27		84.0	64.0
28		50.0	76.0
29		52.0	76.0
30		72.0	80.0

Keterangan:

- A<sub>1</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET*
- A<sub>2</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional
- B<sub>1</sub> : Kelompok siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi
- B<sub>2</sub> : Kelompok siswa yang memiliki kemampuan awal rendah
- A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dan memiliki kemampuan awal tinggi
- A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dan memiliki kemampuan awal rendah
- A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional dan memiliki kemampuan awal tinggi
- A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional dan memiliki kemampuan awal rendah

Tabel Hasil Perhitungan Ukuran Tendensi Sentral dan  
Ukuran Penyebaran Data Hasil Belajar Fisika

<b>Variabel</b>	<b>A<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>2</sub></b>	<b>A<sub>1</sub>B<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>1</sub>B<sub>2</sub></b>	<b>A<sub>2</sub>B<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>2</sub>B<sub>2</sub></b>
<b>Statistik</b>						
N	60	60	30	30	30	30
Mean	79,4	75,6	85,47	73,33	72,93	78,27
Median	80	76	88	74	72	80
Mode	88	76	88	76	72	80
Std.Deviation	9,63	7,35	6,60	8,29	7,02	6,78
Variance	92,65	50,67	43,57	68,78	49,31	46,00
Minimum	68	60	68	60	60	64
Maximum	96	88	96	88	88	88
Sum	4.764	4.536	2.564	2.200	2.188	2.348



**Descriptives**

POST HOC			Statistic	Std. Error	
HASIL BELAJAR	A1B1	Mean	85.47	1.205	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 83.00		
			Upper Bound 87.93		
		5% Trimmed Mean	85.78		
		Median	88.00		
		Variance	43.568		
		Std. Deviation	6.601		
		Minimum	68		
		Maximum	96		
		Range	28		
		Interquartile Range	6		
		Skewness	-.784	.427	
		Kurtosis	.659	.833	
		A1B2	Mean	73.33	1.514
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 70.24	
			Upper Bound 76.43		
		5% Trimmed Mean	73.26		
		Median	74.00		
		Variance	68.782		
		Std. Deviation	8.293		
		Minimum	60		
		Maximum	88		
		Range	28		
		Interquartile Range	13		
		Skewness	.018	.427	
		Kurtosis	-.934	.833	
	A2B1	Mean	72.93	1.282	
		Lower Bound	70.31		

	95% Confidence Interval for Mean	Upper Bound	75.56	
	5% Trimmed Mean		72.89	
	Median		72.00	
	Variance		49.306	
	Std. Deviation		7.022	
	Minimum		60	
	Maximum		88	
	Range		28	
	Interquartile Range		9	
	Skewness		.069	.427
	Kurtosis		-.370	.833
A2B2	Mean		78.27	1.238
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	75.73	
		Upper Bound	80.80	
	5% Trimmed Mean		78.52	
	Median		80.00	
	Variance		45.995	
	Std. Deviation		6.782	
	Minimum		64	
	Maximum		88	
	Range		24	
	Interquartile Range		9	
	Skewness		-.487	.427
	Kurtosis		-.305	.833

## Lampiran 14. Uji Prasyarat

### UJI PRASYARAT HIPOTESIS

#### A. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji untuk mengetahui apakah sebaran data dari suatu hasil penelitian terdistribusi normal atau tidak terdistribusi normal (Sundayana, 2014: 82). Dalam penelitian ini uji normalitas dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan *SPSS 16.0 for Windows*. Uji hipotesis untuk normalitas sebaran data dirumuskan sebagai berikut.

$H_0$  : sebaran data kelompok terdistribusi normal.

$H_a$  : sebaran data kelompok tidak terdistribusi normal.

Dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas ini, melalui pendekatan probabilitas, signifikansi yang digunakan  $\alpha = 0,05$ . Dasar pengambilan keputusan adalah melihat angka probabilitas.

Jika nilai *Sig.* > 0.05 maka asumsi normalitas terpenuhi dan  
Jika nilai *Sig.* < 0.05 maka asumsi normalitas tidak terpenuhi.

Tests of Normality

POST	HOC	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HASIL BELAJAR	A1B1	.133	30	.162	.931	30	.052
	A1B2	.126	30	.200*	.952	30	.197
	A2B1	.120	30	.200*	.969	30	.510
	A2B2	.150	30	.083	.935	30	.067

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.



## B. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data hasil belajar siswa pada kelas kontrol mempunyai varians yang sama atau tidak dengan data hasil belajar pada kelas eksperimen. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama besar dinamakan varians yang homogen (Sundayana, 2014: 144). Pengujian homogenitas dilakukan untuk memberi keyakinan bahwa sekelompok data yang dimanipulasi dalam serangkaian analisis berasal dari populasi yang memiliki varians homogen (Widiana et al., 2020:29). Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan uji *Levene* dengan bantuan SPSS 16.0 for Windows. Uji hipotesis homogenitas sebaran data dirumuskan sebagai berikut.

$H_0$  : variansi pada tiap kelompok sama (homogen)

$H_a$  : variansi pada tiap kelompok tidak sama (tidak homogen)

Dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas ini, melalui pendekatan probabilitas, signifikansi yang digunakan  $\alpha = 0,05$ . Dasar pengambilan keputusan adalah melihat angka probabilitas, dengan ketentuan jika nilai *Sig.*  $> 0.05$  maka asumsi homogenitas terpenuhi dan jika nilai *Sig.*  $< 0.05$  maka asumsi homogenitas tidak terpenuhi.

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL BELAJAR	Based on Mean	1.142	3	116	.335
	Based on Median	1.128	3	116	.341
	Based on Median and with adjusted df	1.128	3	114.656	.341
	Based on trimmed mean	1.159	3	116	.329

## Lampiran 15. Uji Hipotesis

### Uji Hipotesis Penelitian Analisis Varians Dua Jalur

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian, yang kebenarannya masih harus diuji secara empiris. Seperti telah dijelaskan pada bagian sebelumnya uji hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis ANAVA dua jalur (ANAVA AB 2 X 2) dengan taraf signifikansi 5 % dan dengan ketentuan sebagai berikut.

1. Apabila antar A (model pembelajaran), nilai  $F_{A(\text{hitung})}$  lebih besar daripada  $F_{\text{tabel}}$  ( $F_{A(\text{hitung})} > F_{\text{tabel}}$ ), maka dinyatakan ada perbedaan yang signifikan.
2. Apabila antar B (kemampuan awal), nilai  $F_{B(\text{hitung})}$  lebih besar daripada  $F_{\text{tabel}}$  ( $F_{B(\text{hitung})} > F_{\text{tabel}}$ ), maka dinyatakan ada perbedaan yang signifikan.
3. Apabila pada pengaruh interaksi ( A X B ), nilai  $F_{AB(\text{hitung})}$  lebih besar daripada  $F_{\text{tabel}}$  ( $F_{AB(\text{hitung})} > F_{\text{tabel}}$ ), maka dinyatakan ada pengaruh interaksi yang signifikan.

Bila hasil uji F menunjukkan terdapat pengaruh interaksi yang signifikan, maka pengujian dilanjutkan dengan Uji *Tukey* untuk menguji hipotesis yang ketiga dan keempat.

Tabel Ringkasan Anava Dua Jalur Untuk Hasil Belajar Fisika

Sumber Variasi (SV)	JK	dk	RJK	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Keterangan
					(0,05)	
A	433,2	1	433,2	8,35	3,92	Signifikan
B	346,8	1	346,8	6,68	3,92	Signifikan
Inter AB	2.288,13	1	2.288,13	44,07	3,92	Signifikan

Sumber Variasi (SV)	JK	dk	RJK	F <sub>hitung</sub>	F tabel	Keterangan
					(0,05)	
Dalam	6.021,87	116	51,91	-	-	-
Total	9.090	119	-	-	-	-

### Uji Hipotesis dengan SPSS 16.0 For Windows

Dasar pengambilan keputusan, dapat dilakukan melalui pendekatan probabilitas, signifikansi yang digunakan  $\alpha = 0,05$ . Dasar pengambilan keputusan adalah melihat angka probabilitas, dengan ketentuan jika nilai *Sig*, > 0,05 maka H<sub>0</sub> diterima dan jika nilai *Sig*, < 0,05 maka H<sub>0</sub> ditolak.

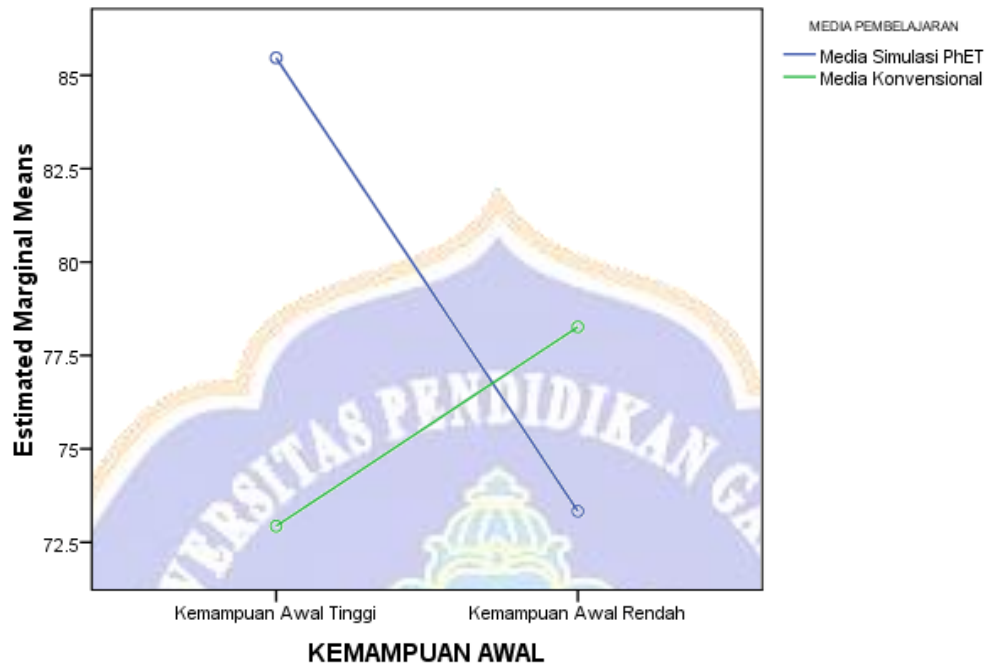
#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: HASIL BELAJAR

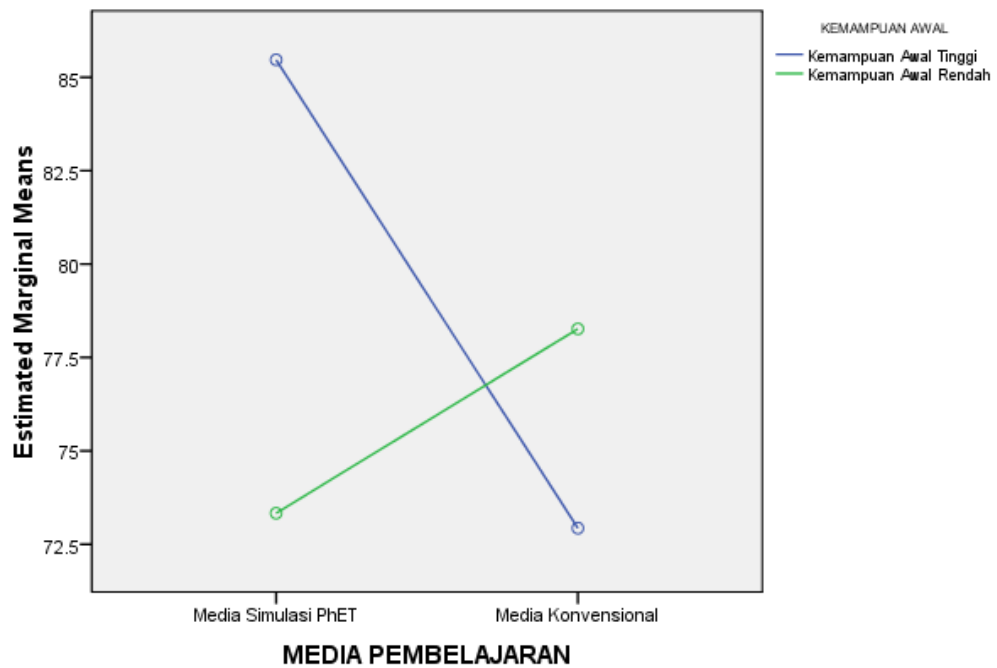
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3068.133 <sup>a</sup>	3	1022.711	19.701	.000
Intercept	720750.000	1	720750.000	1.388E4	.000
A	433.200	1	433.200	8.345	.005
B	346.800	1	346.800	6.680	.011
A * B	2288.133	1	2288.133	44.077	.000
Error	6021.867	116	51.913		
Total	729840.000	120			
Corrected Total	9090.000	119			

a. R Squared = .338 (Adjusted R Squared = .320)

**Estimated Marginal Means of HASIL BELAJAR**



**Estimated Marginal Means of HASIL BELAJAR**

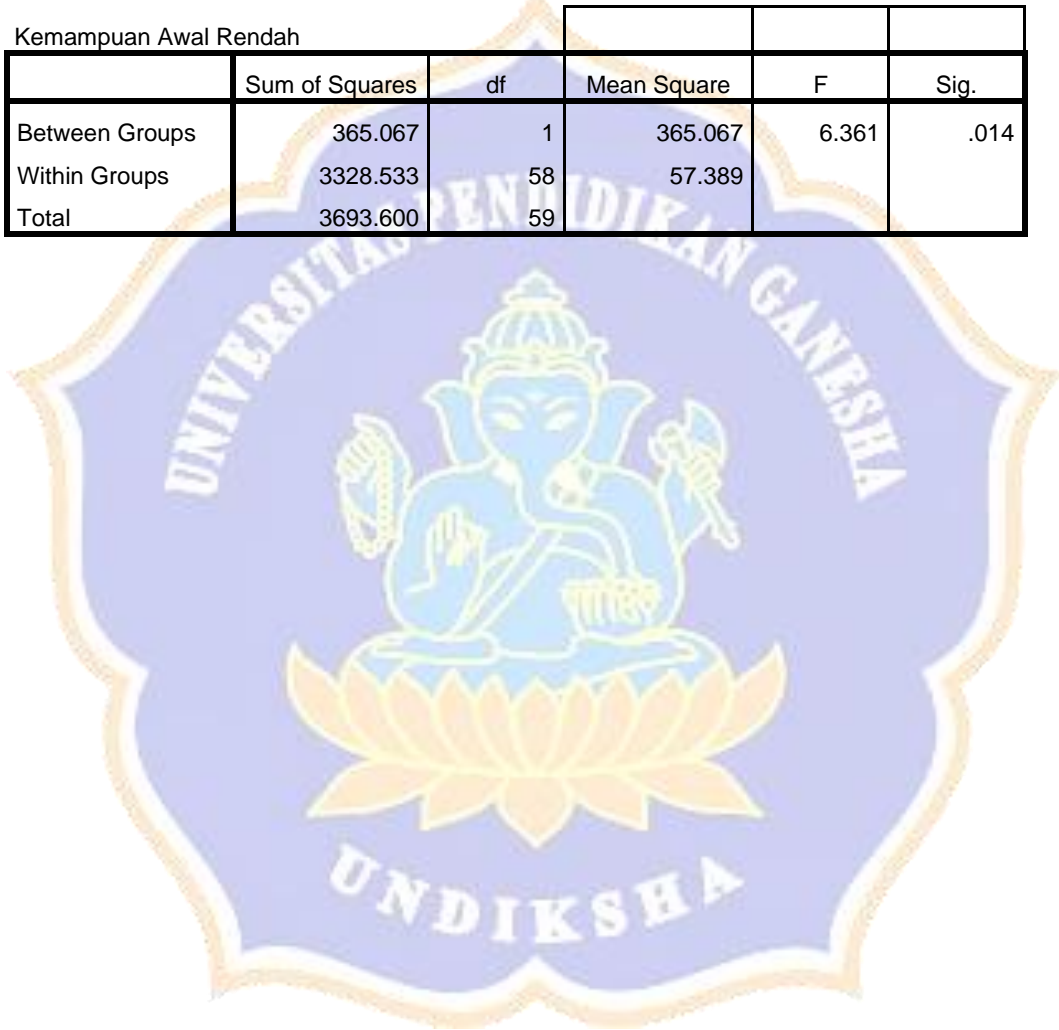


**ANOVA**

Kemampuan Awal Tinggi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2356.267	1	2356.267	50.741	.000
Within Groups	2693.333	58	46.437		
Total	5049.600	59			

**ANOVA**

Kemampuan Awal Rendah					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	365.067	1	365.067	6.361	.014
Within Groups	3328.533	58	57.389		
Total	3693.600	59			



## Lampiran 16. Uji Lanjut

### UJI TUKEY

Jika hasil uji hipotesis terdapat pengaruh interaksi yang signifikan ( $F_{AB}$ ), maka dilanjutkan dengan uji *simple effect* dengan uji *Tukey*. Uji *Tukey* dilakukan untuk mengetahui keunggulan salah satu pendekatan pembelajaran terhadap hasil belajar matematika. Uji *Tukey* dirumuskan sebagai berikut (Candiasa, 2010).

$$Q = \frac{\bar{Y}_B - \bar{Y}_K}{\sqrt{\frac{RKK_D}{n}}}$$

Keterangan

- Q : Nilai Tukey  
Y<sub>B</sub> : Rerata sel atau kelompok yang lebih besar  
Y<sub>K</sub> : Rerata sel atau kelompok yang lebih kecil  
RKK<sub>D</sub> : Rata-rata kuadrat dalam  
n : Jumlah sampel tiap kelompok  
Kriteria pengujian : Terdapat perbedaan jika  $Q_{hitung} > Q_{tabel (dbdal)(0,05)}$

Nilai  $Q_{hitung} < Q_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak

Nilai  $Q_{hitung} > Q_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima

Hasil Perhitungan

1.  $A_1B_1 - A_1B_2$

$$Q = \frac{\bar{Y}_B - \bar{Y}_K}{\sqrt{\frac{RKK_D}{n}}} = \frac{85,47 - 73,33}{\sqrt{\frac{51,91}{30}}} = \frac{12,14}{1,31} = 9,26$$

2.  $A_1B_1 - A_2B_2$

$$Q = \frac{\bar{Y}_B - \bar{Y}_K}{\sqrt{\frac{RKK_D}{n}}} = \frac{85,47 - 78,27}{\sqrt{\frac{51,91}{30}}} = \frac{7,2}{1,31} = 5,49$$

3.  $A_1B_1 - A_2B_1$

$$Q = \frac{\bar{Y}_B - \bar{Y}_K}{\sqrt{\frac{RKK_D}{n}}} = \frac{85,47 - 72,93}{\sqrt{\frac{51,91}{30}}} = \frac{12,54}{1,31} = 9,65$$

4.  $A_1B_2 - A_2B_2$

$$Q = \frac{\bar{Y}_B - \bar{Y}_K}{\sqrt{\frac{RKK_D}{n}}} = \frac{78,27 - 73,23}{\sqrt{\frac{51,91}{30}}} = \frac{5,04}{1,31} = 4,08$$

Kelompok	Qhitung	Qtabel(0,05)	Keterangan
$A_1B_1 - A_1B_2$	9,26	3,845	H <sub>1</sub> diterima
$A_1B_1 - A_2B_2$	5,49	3,845	H <sub>1</sub> diterima
$A_1B_1 - A_2B_1$	9,65	3,845	H <sub>1</sub> diterima
$A_1B_2 - A_2B_2$	4,08	3,845	H <sub>1</sub> diterima

Tabel Hasil Uji Lanjut Menggunakan Uji Tukey dengan  
SPSS 16.0 for windows

**Multiple Comparisons**

HASIL BELAJAR

Tukey HSD

(I) POST HOC	(J) POST HOC	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A1B1	A1B2	12.13*	1.860	.000	7.28	16.98
	A2B1	12.53*	1.860	.000	7.68	17.38
	A2B2	7.20*	1.860	.001	2.35	12.05
A1B2	A1B1	-12.13*	1.860	.000	-16.98	-7.28
	A2B1	.40	1.860	.996	-4.45	5.25
	A2B2	-4.93*	1.860	.045	-9.78	-.08
A2B1	A1B1	-12.53*	1.860	.000	-17.38	-7.68
	A1B2	-.40	1.860	.996	-5.25	4.45
	A2B2	-5.33*	1.860	.025	-10.18	-.48
A2B2	A1B1	-7.20*	1.860	.001	-12.05	-2.35
	A1B2	4.93*	1.860	.045	.08	9.78
	A2B1	5.33*	1.860	.025	.48	10.18

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 51.913.

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.





PEMERINTAH PROVINSI BALI  
DINAS PENDIDIKAN, KEMUDAAN DAN OLARAGA  
SMA NEGERI 7 DENPASAR



Alamat: Jln. Kamboja No: 9 Denpasar Telp. 254924 Fax. 222544 Kode Pos. 80233  
Web : [www.sman7denpasar.sch.id](http://www.sman7denpasar.sch.id) Email : [sman7den@gmail.com](mailto:sman7den@gmail.com)

Nomor : B.31.421.3/400.1/SMAN 7  
DENPASAR/DIKPORA

Kepada

Hal : Menerima Ijin Penelitian

Yth. Direktur Pascasarjana  
Universitas Pendidikan Ganesha  
di-  
Tempat

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Cokorda Gede Anom Wiratmaja, S.Pd., M.Pd.  
NIP : 19680727 199702 1 004  
Jabatan : Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 7 Denpasar

Menerangkan bahwa:

Nama : Ni Nyoman Ernawati  
NIM : 1929021007  
Program Studi : S2 Penelitian dan Evaluasi Pendidikan  
Judul Tesis : Pengaruh Pemanfaatan Media Simulasi *PhET* dengan *Blended Learning* Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa Kelas XI SMA Negeri 7 Denpasar

Mahasiswa tersebut di atas kami terima untuk melaksanakan penelitian di SMA Negeri 7 Denpasar.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.



Denpasar, Bali 2022  
Kepala SMA Negeri 7 Denpasar

Cokorda Gede Anom Wiratmaja, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19680727 199702 1 004



PEMERINTAH PROVINSI BALI  
DINAS PENDIDIKAN, KEMUDAAN DAN OLARAGA  
SMA NEGERI 7 DENPASAR



Alamat: Jln. Kamba No. 9 Denpasar Telp. 264924 Fax. 222544 Kode Pos: 80233  
Web: [www.sman7denpasar.sch.id](http://www.sman7denpasar.sch.id) Email: [gsman7@gmail.com](mailto:gsman7@gmail.com)

### SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : B.31.421.3/433.5/SMAN 7 DENPASAR/DIKPORA

Berdasarkan surat dari Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Nomor: 3054/UN48.14.1/KM/2021 Tanggal 27 September 2021, maka dengan ini Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 7 Denpasar menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

Nama Mahasiswa : Ni Nyoman Ernawati  
NIM : 1929021007  
Program Studi : S2 Penelitian dan Evaluasi Pendidikan  
Judul Tesis : Pengaruh Pemanfaatan Media Simulasi *PhET* dengan *Blended Learning* Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa Kelas XI SMA Negeri 7 Denpasar  
Lokasi Penelitian : SMA Negeri 7 Denpasar

Telah melaksanakan Observasi/Penelitian dan pengumpulan data di SMA Negeri 7 Denpasar dengan baik.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



25 Juli 2022

Kepala SMA Negeri 7 Denpasar

*[Signature]*  
Cokorda Gede Anom Wiratmaja, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19680727 199702 1 004

## RIWAYAT HIDUP



Ni Nyoman Ernawati adalah anak ketiga dari tiga bersaudara pasangan I Made Suyasa dan Ni Made Ratini. Lahir di Kendari pada tanggal 7 Juli 1996. Penulis menempuh pendidikan di SD Negeri 8 Palangka Kota Palangka Raya lulus pada tahun 2008, SMP Negeri 1 Palangka Raya (2008-2011), dan SMA Negeri 2 Palangka Raya lulus pada tahun (2011-2014). Penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Palangka Raya dengan mengambil Jurusan Pendidikan MIPA Program Studi Pendidikan Fisika dan diwisuda tahun 2019. Keinginan yang kuat untuk belajar dan menambah ilmu pengetahuan serta dukungan orang tua, mendorong penulis melanjutkan pendidikan pada Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha pada Tahun 2019 sampai 2022.

