

LAMPIRAN

1. Soal Pretest
2. Soal Posttest
3. kunci jawaban pretest dan posttest
4. Hasil Belajar Siswa Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
5. Lembar Validasi Instrumen
6. Modul/RPP
7. Lembar Hasil Penelitian
8. Foto Kegiatan
9. Riwayat Hidup

SOAL PRE-TEST FISIKA

MATERI HUKUM GRAVITASI NEWTON DAN GERAK PLANET

Nama :

Kelas :

Hari/ Tanggal :

Petunjuk :

1. Tulislah terlebih dahulu identitas Anda pada lembar soal
2. Soal Post-Test berjumlah 25 butir soal pilihan ganda
3. Setiap soal memiliki 5 (lima) kemungkinan jawaban A, B, C, D, dan E
4. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan cara memberikan tanda silang (X) pada salah satu butir jawaban
5. Penilaian berdasarkan pada jawaban yang benar saja, tidak ada pengurangan nilai apabila terdapat jawaban yang salah
6. Periksalah pekerjaan Anda sekali lagi sebelum diserahkan kepada guru

1. Gaya gravitasi dapat diamati jika

....

- A. benda-benda bergerak relatif
- B. benda-benda yang ditinjau memiliki massa relatif
- C. benda-benda yang ditinjau memiliki massa yang besar
- D. benda-benda yang ditinjau diam dan memiliki massa yang kecil
- E. benda-benda yang ditinjau memiliki kecepatan besar

2. Berikut ini pernyataan tentang konsep Hukum Gravitasi Newton:

- (1) Gaya gravitasi berbanding lurus dengan konstanta gravitasi
- (2) Gaya gravitasi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antar dua partikel
- (3) Gaya gravitasi berbanding lurus dengan massa benda
- (4) Gaya gravitasi berbanding lurus dengan jarak antar dua benda

Pernyataan yang benar adalah

A. 1,2, dan 3

B. 1 dan 3

C. 2 dan 4

D. 4 saja

E. 1, 2, 3, dan 4

3. Berikut ini pernyataan tentang konsep hukum kepler:

(1) Semua planet bergerak pada lintasan yang berbentuk elips dengan matahari terletak pada salah satu titik fokusnya

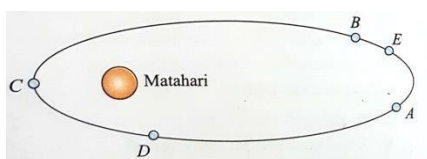
(2) Garis yang menghubungkan tiap planet ke matahari menyapu luasan yang sama dalam waktu yang sama

(3) Kuadrat kala revolusi beberapa planet sebanding dengan pangkat tiga jarak rata-rata planet dari matahari

(4) Kuadrat kala revolusi tiap planet sebanding dengan pangkat tiga jarak rata-rata planet dari matahari

Pernyataan yang benar adalah

- A. 1, 2, dan 3
 B. 1 dan 3
 C. 3 saja
 D. 1 dan 4
 E. 1, 2, dan 4
4. Mengenai gerak edar planet, Hukum Kepler menyatakan bahwa
- A. orbit matahari berupa elips dengan bumi berada pada salah satu titik fokusnya
 B. perbandingan kuadrat periode revolusi untuk dua planet sama dengan perbandingan jarak rata-rata dari matahari
 C. dalam selang waktu yang sama, garis penghubung matahari dan planet menyapu luasan yang sama
 D. gerak planet lebih cepat pada titik aphelium dan lebih lambat pada titik perihelium
 E. orbit planet ada yang berbentuk elips ada juga yang berbentuk lingkaran
5. Dalam Hukum Kepler II menyatakan bahwa planet akan bergerak dengan kecepatan maksimum jika
- A. dekat dengan matahari
 B. berada pada titik aphelion
 C. memiliki nilai massa kecil
 D. memiliki nilai massa yang besar
 E. bergerak mengikuti lintas orbit planet
6. Diagram dibawah ini menunjukkan 5 posisi dari sebuah planet yang memiliki orbit elips disekitar matahari

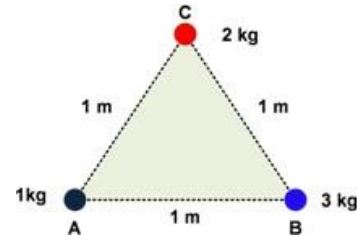


Planet yang memiliki laju paling tinggi terletak pada posisi

- A. A
 B. B
 C. C
 D. D
 E. E
7. Dimensi dari tetapan C pada Hukum III Kepler adalah
- A. $[L]^2[T]^2$
 B. $[L]^2[T]^3$
 C. $[L]^{-3}[T]^2$
 D. $[L][T]$
 E. $[L]^3[T]^3$
8. Dua buah partikel mula mula terpisah pada jarak sejauh R. kemudian keduanya dijauhkan dari satu sama lainnya sehingga jaraknya menjadi sejauh 5R. Nilai gaya gravitasi antar keduanya menjadi
- A. 25 kali lebih besar dari gaya semula
 B. 1/25 kali lebih besar dari gaya semula
 C. 5 kali lebih besar
 D. 5 kali lebih kecil
 E. 1/5 kali lebih besar dari gaya semula
9. Massa planet A adalah dua kali lipat massa planet B. Berikut pernyataan yang benar berkaitan dengan gaya gravitasi di planet A dan B adalah
- A. di permukaan planet A percepatan gravitasi 4 kali lebih besar dibandingkan planet B dengan ukuran planet yang sama
 B. di permukaan planet A percepatan gravitasi lebih besar

dibandingkan planet B dengan ukuran planet yang sama

- C. di permukaan planet B percepatan gravitasi lebih besar dibandingkan planet A dengan ukuran planet yang sama
- D. di permukaan planet A percepatan gravitasi lebih besar dibandingkan dengan planet B dengan ukuran planet A lebih besar
- E. di permukaan planet A percepatan gravitasi lebih kecil dibandingkan dengan planet B dengan ukuran planet yang sama
10. Jika dua buah planet memiliki massa 2×10^{20} kg dan 2×10^{20} kg. jarak dua planet adalah 2×10^5 km, maka gaya gravitasi yang bekerja pada kedua planet tersebut adalah (dengan nilai $G = 6 \times 10^{-11}$ Nm^2/kg^2)
- A. 2×10^{30} N
- B. 2×10^{24} N
- C. 6×10^{14} N
- D. 6×10^{19} N
- E. 12×10^{14} N
11. Dua benda masing-masing massanya m_1 kg dan m_2 kg ditempatkan pada jarak r meter. Gaya yang dialami kedua benda F_1 . Jika jarak keduanya dijadikan $2r$ meter, maka menghasilkan gaya gravitasi sebesar F_2 , maka perbandingan F_1 dan F_2 adalah
- A. 1 : 2
- B. 1 : 4
- C. 2 : 1
- D. 4 : 1
- E. 4 : 2
12. Benda A, B, dan C terletak berdekatan seperti pada gambar dibawah ini



Melalui gambar diatas, gaya gravitasi yang bekerja pada benda B adalah

- A. $G\sqrt{63}$ N
- B. $3G$ N
- C. $6G$ N
- D. $9G$ N
- E. $8G$ N
13. Dua buah benda berada pada bidang yang sejajar. Masing-masing benda memiliki massa yang berbeda yaitu 25 kg dan 9 kg. Kedua benda terpisah sejauh 10 m. dimanakah letak benda ketiga yang bermassa 45 kg harus diletakkan agar gaya gravitasi yang dialaminya bernilai nol
- A. 3,75 m di sebelah kanan benda satu
- B. 3,75 m di sebelah kanan benda dua
- C. 3,75 m di sebelah kiri benda dua
- D. 4,3 m di sebelah kiri benda dua
- E. 1,87 m di sebelah kiri benda dua
14. Sebuah benda di bumi memiliki berat sebesar 2700 N, jika benda berada pada ketinggian 2 kali jari-jari bumi dari permukaan bumi, maka nilai berat benda pada ketinggian tersebut adalah
- A. 2250 N
- B. 1250 N
- C. 625 N
- D. 600 N
- E. 300 N

15. Sebuah roket dipermukaan bumi memiliki berat sebesar W , jika roket mendarat pada planet X yang massanya 3 kali massa bumi dan jari-jarinya 2 kali jari-jari bumi, maka beratnya menjadi
- $0,52 W$
 - $0,53 W$
 - $0,75 W$
 - $3,00 W$
 - $2,00W$
16. Perbandingan massa planet A dan B adalah 2:3, sedangkan perbandingan jari-jari planet A dan B adalah 1:3. Jika berat benda di planet A adalah W , maka berat benda tersebut diplanet B adalah
- $\frac{3}{8} W$
 - $\frac{3}{4} W$
 - $\frac{1}{2} W$
 - $\frac{4}{3} W$
 - $\frac{8}{3} W$
17. Seorang astronot berada pada orbit lingkaran dengan jari-jari R mengitari bumi dengan kuat medan gravitasi x . agar kuat medan gravitasi mencapai $\frac{1}{3}x$, maka jari-jari orbitnya haruslah
- $6R$
 - $9R$
 - $R\sqrt{3}$
 - $R\sqrt{2}$
 - $\sqrt{3}R$
18. Benda A dan B masing-masing berada pada ketinggian R dan $3R$ dari permukaan bumi yang berjari-jari R . jika massa benda A dua kali massa benda B, maka perbandingan kuat medan gravitasi ditempat benda A dan ditempat benda B adalah
- 1:4
 - 4:1
 - 1:8
 - 8:1
 - 1:9
19. Jika jari-jari bumi adalah 6400 km dan percepatan gravitasi di permukaan bumi adalah 10 m/s^2 , maka kelajuan satelit bumi yang berada pada ketinggian 3600 km dari permukaan bumi adalah
- $0,64 \text{ km/s}$
 - $6,4 \text{ km/s}$
 - 64 km/s
 - 640 km/s
 - 6400 km/s
20. Andaikan sebuah planet sebesar bumi memiliki keajaiban bahwa laju lepas dari planet tersebut sama dengan laju cahaya dalam ruang hampa. Hal ini berarti
- agar dapat lepas dari pengaruh gravitasi planet itu, sebuah benda harus memiliki kelajuan kurang dari kelajuan cahayanya dalam ruang hampa
 - semua benda dapat lepas dari pengaruh gravitasi planet tersebut
 - agar benda dapat lepas dari pengaruh gravitasi planet tersebut, sebuah benda minimal harus memiliki kelajuan sama dengan kelajuan cahaya dalam ruang hampa
 - bukan semua diatas
 - planet itu akan bertabrakan dengan bumi
21. Kuat medan gravitasi pada permukaan bumi setara dengan
- gaya gravitasi
 - energy potensial gravitasi
 - potensial gravitasi
 - tetapan gravitasi
 - percepatan gravitasi

22. Jarak rata-rata planet X dari matahari adalah 4 satuan astronomi (SA), maka periode planet X adalah
- A. 16 tahun
 - B. 12 tahun
 - C. 10 tahun
 - D. 8 tahun
 - E. 6 tahun
23. Dua planet X dan Y mengorbit matahari. Perbandingan jarak planet X dan Y ke matahari adalah $R_X : R_Y = 1 : 4$. Apabila periode planet X mengelilingi matahari adalah 20 hari, maka periode planet Y adalah
- A. 160 hari
 - B. 180 hari
 - C. 320 hari
 - D. 640 hari
 - E. 1020 hari
24. Jarak rata-rata planet bumi ke matahari adalah 4×10^6 km dan jarak rata-rata planet merkurius adalah 1×10^6 km. Periode revolusi bumi adalah 1 th, maka periode revolusi planet merkurius adalah
- A. 65,4 hari
 - B. 64,5 hari
 - C. 54,6 hari
 - D. 45,6 hari
 - E. 47,0 hari
25. Perbandingan jarak bumi dan jarak planet ke matahari adalah 1 : 4. Jika periode bumi mengelilingi matahari adalah 1 tahun, maka periode planet tersebut mengelilingi matahari adalah
- A. 2 tahun
 - B. 4 tahun
 - C. 8 tahun
 - D. 8 tahun
 - E. 64 tahun

SOAL POST-TEST FISIKA

MATERI HUKUM GRAVITASI NEWTON DAN GERAK PLANET

Nama :

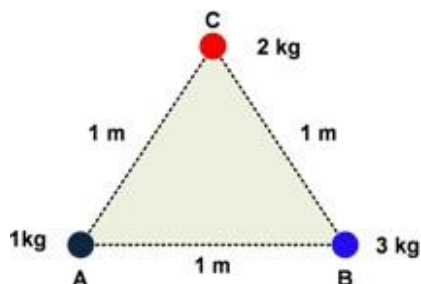
Kelas :

Hari/Tanggal :

Petunjuk :

1. Tulislah terlebih dahulu identitas Anda pada lembar jawab yang telah tersedia
2. Soal Post-Test berjumlah 25 butir soal pilihan ganda
3. Setiap soal memiliki 5 (lima) kemungkinan jawaban A, B, C, D, dan E
4. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan cara memberikan tanda silang (X) pada salah satu butir jawaban
5. Penilaian berdasarkan pada jawaban yang benar saja, tidak ada pengurangan nilai apabila terdapat jawaban yang salah
6. Periksalah pekerjaan Anda sekali lagi sebelum diserahkan kepada guru

- Jika dua buah planet memiliki massa 2×10^{20} kg dan 2×10^{20} kg, jarak dua planet adalah 2×10^5 km, maka gaya gravitasi yang bekerja pada kedua planet tersebut adalah
 - 2×10^{30} N
 - 2×10^{24} N
 - 6×10^{14} N
 - 6×10^{19} N
 - 12×10^{14} N
- Sebuah benda di bumi memiliki berat sebesar 2700 N, jika benda berada pada ketinggian 2 kali jari-jari bumi dari permukaan bumi, maka nilai berat benda pada ketinggian tersebut adalah
 - 2250 N
 - 1250 N
 - 625 N
 - 600 N
 - 300 N
- Benda A, B, dan C terletak berdekatan seperti pada gambar di bawah ini



Melalui gambar diatas, gaya gravitasi yang bekerja pada benda B adalah

- $G\sqrt{63}$ N
 - $3G$ N
 - $6G$ N
 - $9G$ N
 - $8G$ N
- Dua benda masing-masing massanya m_1 kg dan m_2 kg ditempatkan pada jarak r meter. Gaya yang

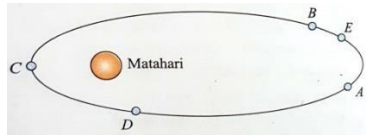
dialami kedua benda F_1 . Jika jarak keduanya dijadikan $2r$ meter, maka menghasilkan gaya gravitasi sebesar F_2 , maka perbandingan F_1 dan F_2 adalah

- 1 : 2
 - 1 : 4
 - 2 : 1
 - 4 : 1
 - 4 : 2
- Dua buah benda berada pada bidang yang sejajar. Masing-masing benda memiliki massa yang berbeda. Massa benda pertama adalah 25 kg dan 9 kg. Kedua benda terpisah sejauh 10 m. dimanakah letak benda ketiga yang bermassa 45 kg harus
 - Sebuah roket dipermukaan bumi memiliki berat sebesar W , jika roket mendarat pada planet X yang massanya 3 kali massa bumi dan jari-jarinya 2 kali jari-jari bumi, maka beratnya menjadi
 - 0,52 W
 - 0,53 W
 - 0,75 W
 - 3,00 W
 - 2,00 W
 - Dua buah partikel mula mula terpisah pada jarak sejauh R . kemudian keduanya dijauhkan dari satu sama lainnya sehingga jaraknya menjadi sejauh $5R$. Nilai gaya gravitasi antar keduanya menjadi
 - 25 kali lebih besar dari gaya semula
 - $1/25$ kali lebih besar dari gaya semula
 - 5 kali lebih besar
 - 5 kali lebih kecil
 - $1/5$ kali lebih besar dari gaya semula
 - diletakkan agar gaya gravitasi yang dialaminya bernilai nol

- A. 3,75 m di sebelah kanan benda satu
- B. 3,75 m di sebelah kanan benda dua
- C. 3,75 m di sebelah kiri benda dua
- D. 4,3 m di sebelah kiri benda dua
- E. 1,87 m di sebelah kiri benda dua
9. Perbandingan massa planet A dan B adalah 2:3, sedangkan perbandingan jari-jari planet A dan B adalah 1:3. Jika berat benda di planet A adalah W, maka berat benda tersebut di planet B adalah
- A. $\frac{3}{8} W$
- B. $\frac{3}{4} W$
- C. $\frac{1}{2} W$
- D. $\frac{4}{3} W$
- E. $\frac{8}{3} W$
10. Massa planet A adalah dua kali lipat massa planet B. Berikut pernyataan yang benar berkaitan dengan gaya gravitasi di planet A dan B adalah
- A. di permukaan planet A percepatan gravitasi 4 kali lebih besar dibandingkan planet B dengan ukuran planet yang sama
- B. di permukaan planet A percepatan gravitasi lebih besar dibandingkan planet B dengan ukuran planet yang sama
- C. di permukaan planet B percepatan gravitasi lebih besar dibandingkan planet A dengan ukuran planet yang sama
- D. di permukaan planet A percepatan gravitasi lebih besar dibandingkan dengan planet B dengan ukuran planet A lebih besar
- E. di permukaan planet A percepatan gravitasi lebih kecil dibandingkan dengan planet B dengan ukuran planet yang sama
11. Benda A dan B masing-masing berada pada ketinggian R dan 3R dari permukaan bumi yang berjari-jari R. jika massa benda A dua kali massa benda B, maka perbandingan kuat medan gravitasi ditempat benda A dan ditempat benda B adalah
- A. 1:4
- B. 4:1
- C. 1:8
- D. 8:1
- E. 1:9
12. Seorang astronot berada pada orbit lingkaran dengan jari-jari R mengitari bumi dengan kuat medan gravitasi x. agar kuat medan gravitasi mencapai $\frac{1}{3}x$, maka jari-jari orbitnya haruslah
- A. 6R
- B. 9R
- C. $R\sqrt{3}$
- D. $R\sqrt{2}$
- E. $\sqrt{3}R$
13. Jarak rata-rata Jupiter dari matahari adalah 4 satuan astronomi (SA), maka periode Jupiter adalah
- A. 16 tahun
- B. 12 tahun
- C. 10 tahun
- D. 8 tahun
- E. 6 tahun
14. Perbandingan jarak bumi dan jarak planet ke matahari adalah 1 : 4. Jika periode bumi mengelilingi matahari adalah 1 tahun, maka periode planet tersebut mengelilingi matahari adalah
- A. 2 tahun
- B. 4 tahun
- C. 8 tahun

- D. 16 tahun
E. 64 tahun
15. Dua planet X dan Y mengorbit matahari. Perbandingan jarak planet X dan Y ke matahari adalah $R_X : R_Y = 1 : 4$. Apabila periode planet X mengelilingi matahari adalah 20 hari, maka periode planet Y adalah
- A. 160 hari
B. 180 hari
C. 320 hari
D. 640 hari
E. 1020 hari

16. Jarak rata-rata planet bumi ke matahari adalah 4×10^6 km dan



jarak rata-rata planet merkurius adalah 1×10^6 km. Periode revolusi bumi adalah 1 th, maka periode revolusi planet merkurius adalah

- A. 65,4 hari
B. 64,5 hari
C. 54,6 hari
D. 45,6 hari
E. 47,0 hari
17. Kuat medan gravitasi pada permukaan bumi setara dengan
- A. gaya gravitasi
B. energy potensial gravitasi
C. potensial gravitasi
D. tetapan gravitasi
E. percepatan gravitasi
18. Andaikan sebuah planet sebesar bumi memiliki keajaiban bahwa laju lepas dari planet tersebut sama dengan laju cahaya dalam ruang hampa. Hal ini berarti
- A. agar dapat lepas dari pengaruh gravitasi planet itu, sebuah

benda harus memiliki kelajuan kurang dari kelajuan cahaya dalam ruang hampa

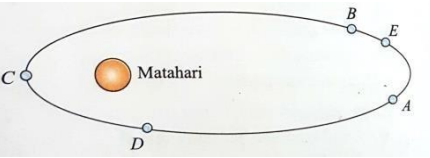
- B. semua benda dapat lepas dari pengaruh gravitasi planet tersebut
- C. agar benda dapat lepas dari pengaruh gravitasi planet tersebut, sebuah benda minimal harus memiliki kelajuan sama dengan kelajuan cahaya dalam ruang hampa
- D. bukan semua diatas
- E. planet itu akan bertabrakan dengan bumi
19. Diagram dibawah ini menunjukkan 5 posisi dari sebuah planet yang memiliki orbit elips disekitar matahari

Planet yang memiliki laju paling tinggi terletak pada posisi

- A. A
B. B
C. C
D. D
E. E
20. Mengenai gerak edar planet, Hukum Kepler menyatakan bahwa
- A. orbit matahari berupa elips dengan bumi berada pada salah satu titik fokusnya
- B. perbandingan kuadrat periode revolusi untuk dua planet sama dengan perbandingan jarak rata-rata dari matahari
- C. dalam selang waktu yang sama, garis penghubung matahari dan planet menyapu luasan yang sama
- D. gerak planet lebih cepat pada titik aphelium dan lebih lambat pada titik perihelium
- E. orbit planet ada yang berbentuk elips ada juga yang berbentuk lingkaran

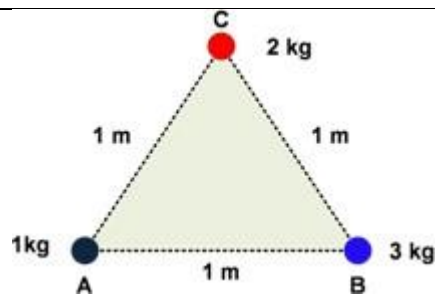
21. Dimensi dari tetapan C pada Hukum III Kepler adalah
- $[L]^2[T]^2$
 - $[L]^2[T]^3$
 - $[L]^{-3}[T]^2$
 - $[L][T]$
 - $[L]^3[T]^3$
22. Dalam hukum kepler II menyatakan bahwa planet akan bergerak dengan kecepatan maksimum jika....
- dekat dengan matahari
 - berada pada titik aphelion
 - memiliki nilai massa kecil
 - memiliki nilai massa yang besar
 - bergerak mengikuti lintas orbit planet
23. Berikut ini pernyataan tentang konsep hukum kepler:
- Semua planet bergerak pada lintasan yang berbentuk elips dengan matahari terletak pada salah satu titik fokusnya
 - Garis yang menghubungkan tiap planet ke matahari menyapu luasan yang sama dalam waktu yang sama
 - Kuadrat kala revolusi beberapa planet sebanding dengan pangkat tiga jarak rata-rata planet dari matahari
 - Kuadrat kala revolusi tiap planet sebanding dengan pangkat tiga jarak rata-rata planet dari matahari
- Pernyataan yang benar adalah
- 1, 2, dan 3
 - 1 dan 3
 - 3 saja
 - 1 dan 4
 - 1, 2, dan 4
24. Berikut ini pernyataan tentang konsep Hukum Gravitasi Newton:
- Gaya gravitasi berbanding lurus dengan konstanta gravitasi
 - Gaya gravitasi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antar dua partikel
 - Gaya gravitasi berbanding lurus dengan massa benda
 - Gaya gravitasi berbanding lurus dengan jarak antar dua benda
- Pernyataan yang benar adalah
- 1, 2, dan 3
 - 1 dan 3
 - 2 dan 4
 - 4 saja
 - 1, 2, 3, dan 4
25. Gaya gravitasi dapat diamati jika
-
- benda-benda bergerak relatif
 - benda-benda yang ditinjau memiliki massa relatif
 - benda-benda yang ditinjau memiliki massa yang besar
 - benda-benda yang ditinjau diam dan memiliki massa yang kecil
 - benda-benda yang ditinjau memiliki kecepatan besar

NO	Indikator Soal	Butir Soal	Jawaban	Nomor Soal		Ranah
				Pretest	Posttest	
1	Menganalisis hubungan antara gaya gravitasi dengan massa kedua benda dan jaraknya dalam suatu hukum universal gravitasi Newton.	Gaya gravitasi dapat diamati jika.... A. benda-benda bergerak relatif B. benda-benda yang ditinjau memiliki massa relatif C. benda-benda yang ditinjau memiliki massa yang besar D. benda-benda yang ditinjau diam dan memiliki massa yang kecil E. benda-benda yang ditinjau memiliki kecepatan besar	C	1	25	C1
		Berikut ini pernyataan tentang konsep Hukum Gravitasi Newton: (1) Gaya gravitasi berbanding lurus dengan konstanta gravitasi (2) Gaya gravitasi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antar dua partikel (3) Gaya gravitasi berbanding lurus dengan massa benda (4) Gaya gravitasi berbanding lurus dengan jarak antar dua benda Pernyataan yang benar adalah.... A. 1,2, dan 3 B. 1 dan 3 C. 2 dan 4 D. 4 saja E. 1, 2, 3, dan 4	A	22	4	C1
2	Menuliskan kembali bunyi Hukum Kepler tentang gerak planet	Berikut ini pernyataan tentang konsep hukum kepler: (1) Semua planet bergerak pada lintasan yang berbentuk elips dengan matahari terletak pada salah satu titik fokusnya (2) Garis yang menghubungkan tiap planet ke matahari menyapu luasan yang sama dalam waktu yang sama (3) Kuadrat kala revolusi beberapa planet sebanding dengan pangkat tiga jarak rata-rata planet dari matahari (4) Kuadrat kala revolusi tiap planet sebanding dengan pangkat tiga jarak rata-rata planet dari matahari	3	23	24	C1

		<p>Pernyataan yang benar adalah....</p> <p>A. 1, 2,dan 3 B. 1 dan 3 C. 3 saja D. 1 dan 4 E. 1,2 dan 4</p>				
		<p>Mengenai gerak edar planet, Hukum Kepller menyatakan bahwa....</p> <p>A. orbit matahari berupa elips dengan bumi berada pada salah satu titik fokusnya B. perbandingan kuadrat periode revolusi untuk dua planet sama dengan perbandingan jarak rata-rata dari matahari C. dalam selang waktu yang sama, garis penghubung matahari dan planet menyapu luasan yang sama D. gerak planet lebih cepat pada titik aphelium dan lebih lambat pada titik perihelium E. orbit planet ada yang berbentuk elips ada juga yang berbentuk lingkaran</p>	C	4	20	C4
		<p>Dalam hukum kepler II menyatakan bahwa planet akan bergerak dengan kecepatan maksimum jika....</p> <p>A. dekat dengan matahari B. berada pada titik aphelion C. memiliki nilai massa kecil D. memilki nilai massa yang besar E. bergerak mengikuti lintas orbit planet</p>	A	5	22	C1
		<p>Diagram di bawah ini menunjukkan 5 posisi dari sebuah planet yang memiliki orbit elips di sekitar matahari</p> 	C	6	19	22

		<p>Planet yang memiliki laju paling tinggi terletak pada posisi</p> <p>A. A B. B C. C D. D E. E</p>				
		<p>Dimensi dari tetapan C pada Hukum III Kepler adalah</p> <p>A. $[L]^2[T]^2$ B. $[L]^2[T]^3$ C. $[L]^{-3}[T]^2$ D. $[L][T]$ E. $[L]^3[T]^3$</p>	C	7	21	C3
3	Menghitung resultan gaya gravitasi pada benda titik dalam suatu sistem	<p>Dua buah partikel mula mula terpisah pada jarak sejauh R. kemudian keduanya dijauhkan dari satu sama lainnya sehingga jaraknya menjadi sejauh 5R. Nilai gaya gravitasi antar keduanya menjadi....</p> <p>A. 25 kali lebih besar dari gaya semula B. 1/25 kali lebih besar dari gaya semula C. 5 kali lebih besar D. 5 kali lebih kecil E. 1/5 kali lebih besar dari gaya semula</p>	B	8	9	C4
		<p>Massa planet A adalah dua kali lipat massa planet B. Berikut pernyataan yang benar berkaitan dengan gaya gravitasi di planet A dan B adalah....</p> <p>A. di permukaan planet A percepatan gravitasi 4 kali lebih besar dibandingkan planet B dengan ukuran planet yang sama B. di permukaan planet A percepatan gravitasi lebih besar dibandingkan planet B dengan ukuran planet yang sama</p>	B	9	7	C3

		<p>C. di permukaan planet B percepatan gravitasi lebih besar dibandingkan planet A dengan ukuran planet yang sama</p> <p>D. di permukaan planet A percepatan gravitasi lebih besar dibandingkan dengan planet B dengan ukuran planet A lebih besar</p> <p>E. di permukaan planet A percepatan gravitasi lebih kecil dibandingkan dengan planet B dengan ukuran planet yang sama</p>				
		<p>Jika dua buah planet memiliki massa 2×10^{20} kg dan 2×10^{20} kg. jarak dua planet adalah 2×10^5 km, maka gaya gravitasi yang bekerja pada kedua planet tersebut adalah....</p> <p>A. 2×10^{30} N</p> <p>B. 2×10^{24} N</p> <p>C. 6×10^{14} N</p> <p>D. 6×10^{19} N</p> <p>E. 12×10^{14} N</p>	D	10	1	C3
		<p>Dua benda masing-masing massanya m_1 kg dan m_2 kg ditempatkan pada jarak r meter. Gaya yang dialami kedua benda F_1. Jika jarak keduanya dijadikan $2r$ meter, maka menghasilkan gaya gravitasi sebesar F_2, maka perbandingan F_1 dan F_2 adalah</p> <p>A. 1 : 2</p> <p>B. 1 : 4</p> <p>C. 2 : 1</p> <p>D. 4 : 1</p> <p>E. 4 : 2</p>	D	11	4	C3
		<p>Benda A, B, dan C terletak berdekatan seperti pada gambar dibawah ini</p>	A	12	3	C3



Melalui gambar diatas, gaya gravitasi yang bekerja pada benda B adalah

- A. $G\sqrt{63}$ N
- B. $3G$ N
- C. $6G$ N
- D. $9G$ N
- E. $8G$ N

		<p>Melalui gambar diatas, gaya gravitasi yang bekerja pada benda B adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> A. $G\sqrt{63}$ N B. $3G$ N C. $6G$ N D. $9G$ N E. $8G$ N 				
4	Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan Hukum Gravitasi Newton	<p>Dua buah benda berada pada bidang yang sejajar. Masing-masing benda memiliki massa yang berbeda. Massa benda pertama adalah 25 kg dan 9 kg. Kedua benda terpisah sejauh 10 m. dimanakah letak benda ketiga yang bermassa 45 kg harus diletakkan agar gaya gravitasi yang dialaminya bernilai nol</p> <ul style="list-style-type: none"> A. 3,75 m di sebelah kanan benda satu B. 3,75 m di sebelah kanan benda dua C. 3,75 m di sebelah kiri benda dua D. 4,3 m di seblah kiri benda dua E. 1,87 m di sebelah kiri benda dua 	C	13	5	C3
		<p>Sebuah benda di bumi memiliki berat sebesar 2700 N, jika benda berada pada ketinggian 2 kali jari-jari bumi dari permukaan bumi, maka nilai berat benda pada ketinggian tersebut adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> A. 2250 N B. 1250 N C. 625 N D. 600 N E. 300 N 	E	14	2	C3

		<p>Sebuah roket dipermukaan bumi memiliki berat sebesar W, jika roket mendarat pada planet X yang massanya 3 kali massa bumi dan jari-jarinya 2 kali jari-jari bumi, maka beratnya menjadi....</p> <p>A. $0,52 W$ B. $0,53 W$ C. $0,75 W$ D. $3,00 W$ E. $2,00W$</p>	C	15	8	C3
		<p>Perbandingan massa planet A dan B adalah 2:3, sedangkan perbandingan jari-jari planet A dan B adalah 1:3. Jika berat benda di planet A adalah W, maka berat benda tersebut diplanet B adalah</p> <p>A. $\frac{3}{8} W$ B. $\frac{3}{4} W$ C. $\frac{1}{2} W$ D. $\frac{4}{3} W$ E. $\frac{8}{3} W$</p>	A	16	6	C4
5	Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan kuat medan gravitasi/ percepatan gravitasi	<p>Seorang astronot berada pada orbit lingkaran dengan jari-jari R mengitari bumi dengan kuat medan gravitasi x. agar kuat medan gravitasi mencapai $\frac{1}{3}x$, maka jari-jari orbitnya haruslah....</p> <p>A. $6R$ B. $9R$ C. $R\sqrt{3}$ D. $R\sqrt{2}$ E. $\sqrt{3}R$</p>	C	17	12	C3
		<p>Benda A dan B masing-masing berada pada ketinggian R dan $3R$ dari permukaan bumi yang berjari-jari R. jika massa benda A dua kali massa benda B, maka perbandingan kuat medan gravitasi ditempat benda A dan ditempat benda B adalah....</p> <p>A. 1:4 B. 4:1 C. 1:8</p>	D	18	11	C4

		D. 8:1 E. 1:9				
		Jika jari-jari bumi adalah 6400 km dan percepatan gravitasi di permukaan bumi adalah 10 m/s^2 , maka kelajuan satelit bumi yang berada pada ketinggian 3600 km dari permukaan bumi adalah.... A. 0,64 km/s B. 6,4 km/s C. 64 km/s D. 640 km/s E. 6400 km/s	B	19	10	C3
		Andaikan sebuah planet sebesar bumi memiliki keajaiban bahwa laju lepas dari planet tersebut sama dengan laju cahaya dalam ruang hampa. Hal ini berarti A. agar dapat lepas dari pengaruh gravitasi planet itu, sebuah benda harus memiliki kelajuan kurang dari kelajuan cahaya dalam ruang hampa B. semua benda dapat lepas dari pengaruh gravitasi planet tersebut C. agar benda dapat lepas dari pengaruh gravitasi planet tersebut, sebuah benda minimal harus memiliki kelajuan sama dengan kelajuan cahaya dalam ruang hampa D. bukan semua diatas E. planet itu akan bertabrakan dengan bumi	C	20	18	C3
		Kuat medan gravitasi pada permukaan bumi setara dengan A. gaya gravitasi B. energi potensial gravitasi C. potensial gravitasi D. tetapan gravitasi E. percepatan gravitasi	E	21	17	C2
6	Menentukan periode revolusi planet berdasarkan hukum II	Jarak rata-rata Jupiter dari matahari adalah 4 satuan astronomi (SA), maka periode Jupiter adalah....	D	22	13	C3

	Kepler	<p>A. 16 tahun B. 12 tahun C. 10 tahun D. 8 tahun E. 6 tahun</p>				
		<p>Dua planet X dan Y mengorbit matahari. Perbandingan jarak planet X dan Y ke matahari adalah $R_X : R_Y = 1$:</p> <p>4. Apabila periode planet X mengelilingi matahari adalah 20 hari, maka periode planet Y adalah</p> <p>A. 160 hari B. 180 hari C. 320 hari D. 640 hari E. 1020 hari</p>	A	23	15	C3
		<p>Jarak rata-rata planet bumi ke matahari adalah 4×10^6 km dan jarak rata-rata planet merkurius adalah 1×10^6 km. Periode revolusi bumi adalah 1 th, maka periode revolusi planet merkurius adalah</p> <p>A. 65,4 hari B. 64,5 hari C. 54,6 hari D. 45,6 hari E. 47,0 hari</p>	D	24	16	C3
		<p>Perbandingan jarak bumi dan jarak planet ke matahari adalah 1 : 4. Jika periode bumi mengelilingi matahari adalah 1 tahun, maka periode planet tersebut mengelilingi matahari adalah</p> <p>A. 2 tahun B. 4 tahun C. 8 tahun D. 16 tahun E. 64 tahun</p>	C	25	14	C3

KUNCI JAWABAN SOAL *PRETEST-POSTTEST*

Hasil Tes Belajar Pretest Dan Postest Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

No	Nama	Kelas Eksperimen		Nama	Kelas Kontrol	
		Pretest	Postest		Pretest	Postest
1	Abdian Aldi Wiyono	36	92	Adryanto Kanalua'	12	68
2	Abel Marampa	24	80	Christovel Stevenly Upa'	4	60
3	Alfrado Kasianus Meleru	20	88	Fryoan Suryo Pratama	36	84
4	Algi Sangbara	20	80	Gresthal Bandaso	24	80
5	Anugrah Gheral	20	68	Hardian Gabriel	32	80
6	Aprianus Pakombong	16	84	Julianto Tumba	16	76
7	Arjuna Linta Rombe Allo'	24	88	Kadri Sanda Lalong	12	64
8	Brilian Ayub Palayukan	20	92	Lutfy Pagayang	28	76
9	Charlisa Dorathea	24	72	Marsia Batu Rukka	52	84
10	Destonius Allo	40	92	Muhammad Sahril	56	88
11	Dhrlhy Arhya Patasik	32	80	Muhammad Zergio	64	80
12	Dion Moling	28	76	Nelson Ratu	32	84
13	Eksel	28	64	Radit Tia Bisel	32	72
14	Erwianto Tangdi'aga	16	84	Reijal Kristian Marang	48	84
15	Exlesya Pala'biran	12	80	Risky Ramadan	40	84
16	Fadel Sakke	24	92	Seber Kumbun	20	76
17	Frans Paressa	16	60	Sipran Basan	16	64
18	Frederikus Medli	16	76	Stepen	20	76
19	Giat Crespo	20	80	Seldi La'bang	36	72
20	Gidion La'ban	20	64	Wesdianto	44	76
21	Gloriel Player	12	84	William	36	80
22	Hillarius Palle	28	76	Yaser Sampe Ranang	32	72
23	Jhuy Batau	32	92	Yason Mendila	16	76
24	Jois Patalangi	36	88	Yogi Deswanto	16	72
25	Kevin Darmawan Badeng	24	68	Yohanis Samba'	36	84
26	Lorenzo Rombe	32	60	Mickel Nugrah	8	72
27	Markus Juan Sumule T.	16	80	Reynal	40	80
Rata-rata		23,56	79,26	Rata-rata	29,93	76,44

Modul Ajar Kelas Eksperimen

Modul Ajar

A. Identitas

Nama Sekolah	: SMKS KRISTEN PELANGI MAKALE
Mata pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/2
Materi Pokok	: Hukum Gravitasi Newton dan Gerak Planet
Alokasi Waktu	: (6 Pertemuan)

B. KI, KD, Dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

KD	Indikator
<p>2.2 Menunjukkan sikap kerjasama sebagai solusi atas permasalahan yang muncul dalam pembelajaran Hukum gravitasi Newton</p>	<p>2.1.1. Menunjukkan sikap mau bekerja dalam setiap tugas kelompok</p> <p>2.2.2. Menunjukkan sikap bertanggung jawab</p> <p>2.2.3. Menunjukkan sikap toleran</p>
<p>3.2 Mengevaluasi pemikiran dirinya terhadap keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton</p>	<p>3.2.1 Menganalisis hubungan antara gaya gravitasi dengan massa kedua benda dan jaraknya dalam suatu hukum universal gravitasi Newton.</p> <p>3.2.2. Menyebutkan pengertian dari gaya gravitasi</p> <p>3.2.2 Menghitung resultan gaya gravitasi pada benda titik dalam suatu sistem</p> <p>3.2.3 Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan Hukum Gravitasi Newton</p> <p>3.2.4 Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan kuat medan gravitasi/ percepatan gravitasi</p> <p>3.2.5 Menuliskan kembali bunyi Hukum Keppler tentang gerak planet</p> <p>3.2.6 Menentukan periode revolusi planet berdasarkan hukum II Keppler</p>

4.3 Menyajikan data dan informasi tentang satelit buatan yang mengorbit bumi dan permasalahan yang ditimbulkan	4.2.1. Terampil menerapkan konsep dan strategi pemecahan masalah yang relevan dan berkaitan dengan hukum newton tentang Gravitasi
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran dengan penjelasan guru, peserta didik diharapkan memiliki sikap ilmiah dan mampu :

1. Menunjukkan sikap mau bekerja dalam setiap tugas kelompok
2. Menunjukkan sikap bertanggung jawab
3. Menunjukkan sikap toleran
4. Menganalisis hubungan antara gaya gravitasi dengan massa kedua benda dan jaraknya dalam suatu hukum universal gravitasi Newton.
5. Menyebutkan pengertian dari gaya gravitasi
6. Menghitung resultan gaya gravitasi pada benda titik dalam suatu sistem
7. Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan Hukum Gravitasi Newton
8. Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan kuat medan gravitasi/ percepatan gravitasi
9. Menuliskan kembali bunyi Hukum Keppler tentang gerak planet
10. Menentukan periode revolusi planet berdasarkan hukum II Keppler
11. Menerapkan konsep dalam Hukum Gravitasi Newton ke dalam penyelesaian soal

D. Materi Pembelajaran.

1. Gaya Gravitasi
2. Medan Gravitasi
3. Energi Potensial Gravitasi
4. Mengorbitkan Satelit

5. Hukum Kepler

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : Blended Learning
2. Metode : *Ceramah/diskusi*

F. Media Pembelajaran

1. Ppt Audio Visual (video)
2. LKPD

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<p><i>Pertemuan pertama</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru menyampaikan tata tertib dilaksanakannya <i>pretest</i> • Guru mempersilahkan peserta didik untuk menyiapkan alat tulis yang 	<p><i>Pertemuan pertama</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Salah seorang Siswa memimpin doa pembuka • Peserta didik memperhatikan guru • Peserta didik memperhatikan tata tertib yang dibacakan oleh guru • Peserta didik menyiapkan alat tulis yang akan digunakan untuk mengerjakan soal 	<p>45 menit</p> <p>5'</p>

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<p>akan gunakan untuk mengerjakan soal</p> <p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan soal pretest kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat kemampuan awal peserta didik • Guru meminta kembali lembar pretest yang telah dikerjakan oleh peserta didik <p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran. • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan soal pretest yang diberikan oleh guru sesuai dengan kemampuan dan pengetahuan masing-masing peserta didik. • Peserta didik mengumpulkan kembali lembar pretest kepada guru <p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menerima apresiasi dari guru karena telah aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran • Peserta didik menjawab salam 	<p>35'</p> <p>5'</p>

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<p><i>Pertemuan Kedua</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran <p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKPD • Guru membentuk kelompok peserta didik menjadi 6 kelompok • Guru membimbing peserta didik untuk membaca dan mencermati LKPD yang telah dibagikan • Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan diskusi kelompok mengenai materi Gaya Gravitasi 	<p><i>Pertemuan Kedua</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Salah seorang siswa memimpin doa pembuka • Peserta didik memperhatikan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan guru <p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menerima LKPD yang dibagikan oleh guru • Peserta didik duduk melingkar dengan teman sekelompok • Peserta didik membaca petunjuk yang tertulis pada LKPD yang telah dibagikan • Peserta didik melakukan diskusi tentang Gaya Gravitasi Newton 	<p>90'</p> <p>10'</p> <p>70'</p>

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<p>Newton</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengawasi jalannya diskusi • Guru menyampaikan materi tentang Gaya Gravitasi, dan Medan Gravitasi. • Guru membimbing peserta didik untuk berlatih soal tentang materi Gaya Gravitasi, dan Medan Gravitasi. <p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan hasil belajar tentang Gaya Gravitasi, dan Medan Gravitasi • Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran. • Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan yang ada dalam LKPD yang telah dibagikan • Peserta didik memperhatikan penjelasan guru • Peserta didik bersama sama dengan guru menyelesaikan latihan soal. <p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil belajar tentang Gaya Gravitasi, dan Medan Gravitasi • Peserta didik menerima apresiasi dari guru karena telah ikut aktif dalam pembelajaran • Peserta didik menjawab salam. 	10'

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<i>Pertemuan Ketiga</i>		
<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru melakukan kegiatan review materi sebelumnya dengan memberikan pertanyaan singkat kepada peserta didik. 	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Ketua kelas memimpin doa pembuka • Peserta didik memperhatikan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan guru 	45 menit
<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi tentang Potensial Gravitasi dan Energi Potensial Gravitasi • Guru membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi bersama teman sebangku untuk menyelesaikan soal latihan • Guru membimbing peserta didik untuk menyelesaikan latihan soal bersama 	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru • Peserta didik bersama dengan teman sebangku melakukan diskusi untuk menyelesaikan soal latihan • Peserta didik bersama-sama dengan guru menyelesaikan latihan soal 	30'

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan hasil belajar materi Potensial Gravitasi dan Energi Potensial Gravitasi • Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif mengikuti pembelajaran. • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama sama dengan guru menyimpulkan hasil belajar materi Potensial Gravitasi Energi Potensial Gravitasi • Peserta didik menerima apresiasi dari guru karena telah aktif mengikuti pembelajaran • Peserta didik menjawab salam 	5'
<p><i>Pertemuan ke empat</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. • Guru melakukan kegiatan review materi sebelumnya dengan memberikan pertanyaan singkat kepada peserta didik. 	<p><i>Pertemuan ke empat</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Ketua kelas memimpin berdoa • Peserta didik memperhatikan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan guru 	90 menit 10'

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi tentang Mengorbitkan Satelit • Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan latihan soal. 	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru • Peserta didik bersama sama dengan guru menyelesaikan latihan soal. 	70'
<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan hasil belajar tentang mengorbitkan satelit. • Guru memberikan arahan kepada peserta didik untuk mempelajari kembali materi yang telah diajarkan • Guru menutup pembelajaran dengan salam 	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil belajar tentang mengorbitkan satelit. • Peserta didik mendengarkan arahan yang diberikan oleh guru • Peserta didik menjawab salam. 	10'

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<i>Pertemuan Kelima</i>		
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Ketua kelas memimpin doa pembuka • Peserta didik memperhatikan guru 	45menit 10'
Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi tentang Hukum Keppler • Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan soal latihan 	Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru • Peserta didik dengan guru menyelesaikan soal latihan. 	30'
Penutup <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan hasil belajar materi hukum Keppler • Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif mengikuti pembelajaran 	Penutup <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama sama dengan guru menyimpulkan hasil belajar materi hukum Keppler • Peserta didik menerima apresiasi dari guru karena telah aktif mengikuti pembelajaran 	

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan akan diadakannya kegiatan <i>posttest</i> pada pertemuan selanjutnya • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru • Peserta didik menjawab salam 	
<p><i>Pertemuan ke enam</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. • Guru menyampaikan tata tertib dilaksanakannya <i>posttest</i> • Guru mempersilahkan peserta didik untuk menyiapkan alat tulis yang akan digunakan untuk mengerjakan soal <p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan lembar soal <i>posttest</i> kepada peserta didik 	<p><i>Pertemuan ke enam</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Ketua kelas memimpin berdoa • Peserta didik memperhatikan tata tertib yang dibacakan oleh guru • Peserta didik menyiapkan alat tulis yang akan digunakan untuk mengerjakan soal <p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menerima lembar soal yang diberikan oleh guru 	<p>45'</p> <p>5'</p> <p>35'</p>

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<ul style="list-style-type: none"> Guru mengawasi jalannya <i>posttest</i> <p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberitahukan bahwa waktu mengerjakan telah habis Guru meminta kembali lembar lembar jawab dan lembar soal Guru menutup pembelajaran dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengerjakan <i>posttest</i> dengan tertib dan jujur <p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik berhenti mengerjakan soal Peserta didik mengumpulkan kembali lembar soal dan lembar jawab kepada guru Peserta didik menjawab salam 	5'

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik dan Instrumen Penilaian

Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen Penilaian
Pengetahuan	<i>PreTest – PostTest</i>	Soal <i>PreTest – PostTest</i>

2. Instrumen Penilaian

a. Soal *PreTest – PostTest*

Makale, 14 Januari 2025
Mahasiswa

Jelita Mambaya
NIM. 221119008

Modul Ajar Kelas Kontrol

Modul Ajar

A. Identitas

Nama Sekolah	: SMKS KRISTEN PELANGI MAKALE
Mata pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/2
Materi Pokok	: Hukum Gravitasi Newton dan Gerak Planet
Alokasi Waktu	: (6 Pertemuan)

B. KI, KD, Dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

KD	Indikator
<p>2.2 Menunjukkan sikap kerjasama sebagai solusi atas permasalahan yang muncul dalam pembelajaran Hukum gravitasi Newton</p>	<p>2.1.1. Menunjukkan sikap mau bekerja dalam setiap tugas kelompok</p> <p>2.2.2. Menunjukkan sikap bertanggung jawab</p> <p>2.2.3. Menunjukkan sikap toleran</p>
<p>3.1 Mengevaluasi pemikiran dirinya terhadap keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton</p>	<p>3.2.1. Menganalisis hubungan antara gaya gravitasi dengan massa kedua benda dan jaraknya dalam suatu hukum universal gravitasi Newton.</p> <p>3.2.2. Menyebutkan pengertian dari gaya gravitasi</p> <p>3.2.3. Menghitung resultan gaya gravitasi pada benda titik dalam suatu sistem</p> <p>3.2.4. Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan Hukum Gravitasi Newton</p> <p>3.2.5. Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan kuat medan gravitasi/ percepatan gravitasi</p> <p>3.2.6. Menuliskan kembali bunyi Hukum Kepler tentang gerak planet</p>

	3.2.7. Menentukan periode revolusi planet berdasarkan hukum II Kepler
4.2 Menyajikan data dan informasi tentang satelit buatan yang mengorbit bumi dan permasalahan yang ditimbulkan	4.2.1. Terampil menerapkan konsep dan strategi pemecahan masalah yang relevan dan berkaitan dengan hukum Newton tentang gravitasi

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran dengan penjelasan guru, peserta didik diharapkan memiliki sikap ilmiah dan mampu :

1. Menunjukkan sikap mau bekerja dalam setiap tugas kelompok
2. Menunjukkan sikap bertanggung jawab
3. Menunjukkan sikap toleran
4. Menganalisis hubungan antara gaya gravitasi dengan massa kedua benda dan jaraknya dalam suatu hukum universal gravitasi Newton.
5. Menyebutkan pengertian dari gaya gravitasi
6. Menghitung resultan gaya gravitasi pada benda titik dalam suatu sistem
7. Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan Hukum Gravitasi Newton
8. Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan kuat medan gravitasi/ percepatan gravitasi
9. Menuliskan kembali bunyi Hukum Kepler tentang gerak planet
10. Menentukan periode revolusi planet berdasarkan hukum II Kepler
11. Menerapkan konsep dalam Hukum Gravitasi Newton ke dalam penyelesaian soal

D. Materi Pembelajaran.

1. Gaya Gravitasi
2. Medan Gravitasi
3. Energi Potensial Gravitasi
4. Mengorbitkan Satelit
5. Hukum Kepler

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : Pembelajaran *Direct Instruction*
2. Metode : Ceramah Bervariasi

F. Media Pembelajaran

1. HandOut

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<i>Pertemuan pertama</i> Pendahuluan <ul style="list-style-type: none">• Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	<i>Pertemuan pertama</i> Pendahuluan <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik menjawab salam• Ketua kelas memimpin doa pembuka• Peserta didik memperhatikan guru	45 menit 5'

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tata tertib dilaksanakannya <i>pretest</i> • Guru mempersilahkan peserta didik untuk menyiapkan alat tulis yang akan digunakan untuk mengerjakan soal 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan tata tertib yang dibacakan oleh guru • Peserta didik menyiapkan alat tulis yang akan digunakan untuk mengerjakan soal 	35'
<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan soal pretest kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat kemampuan awal peserta didik • Guru memberitahukan bahwa waktu mengerjakan telah habis • Guru meminta kembali lembar pretest yang telah dikerjakan oleh peserta didik 	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menerima soal pretest yang telah dibagikan oleh guru • Peserta didik mengerjakan soal pretest yang diberikan oleh guru sesuai dengan kemampuan dan pengetahuan masing-masing peserta didik. • Peserta didik berhenti mengumpulkan soal • Peserta didik mengumpulkan kembali lembar pretest kepada guru 	
<p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang 	<p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menerima apresiasi dari guru karena 	

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<p>telah aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempelajari materi Gaya Gravitasi dan Medan Gravitasi • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<p>telah aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan tugas yang diberikan oleh guru • Peserta didik menjawab salam 	
<p><i>Pertemuan Kedua</i> Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. • Guru membagikan handout kepada peserta didik • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari. 	<p><i>Pertemuan Kedua</i> Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Ketua kelas memimpin doa pembuka • Peserta didik memperhatikan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru 	<p>90' 10'</p>

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<ul style="list-style-type: none"> Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menjawab salam. 	
<p><i>Pertemuan Ketiga</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran Guru melakukan kegiatan review materi sebelumnya dengan memberikan pertanyaan singkat kepada peserta didik. <p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan materi tentang Potensial Gravitasi Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan latihan soal <p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan 	<p><i>Pertemuan Ketiga</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menjawab salam Ketua kelas memimpin doa pembuka Peserta didik memperhatikan guru Peserta didik menjawab pertanyaan guru <p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru Peserta didik bersama-sama dengan guru menyelesaikan latihan soal <p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik bersama sama dengan guru menyimpulkan 	<p>45 menit</p> <p>10'</p> <p>30'</p> <p>5'</p>

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<p>hasil belajar materi Potensial Gravitasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif mengikuti pembelajaran. • Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempelajari materi Energi Potensial Gravitasi dan Mengorbitkan Satelit • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<p>hasil belajar materi Potensial Gravitasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menerima apresiasi dari guru karena telah aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran • Peserta didik memperhatikan tugas yang diberikan oleh guru • Peserta didik menjawab salam 	
<p><i>Pertemuan ke empat</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. • Guru melakukan kegiatan review materi sebelumnya dengan memberikan pertanyaan singkat kepada peserta didik. 	<p><i>Pertemuan ke empat</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Ketua kelas memimpin berdoa • Peserta didik memperhatikan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan guru 	<p>90 menit</p> <p>10'</p>

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi tentang Energi Potensial Gravitasi dan Mengorbitkan Satelit • Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan latihan soal 	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru • Peserta didik bersama sama dengan guru menyelesaikan latihan soal. 	70'
<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan hasil belajar tentang Energi Potensial Gravitasi dan Mengorbitkan Satelit • Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempelajari materi Hukum Kepler • Guru menutup pembelajaran dengan salam 	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil belajar tentang Energi Potensial Gravitasi dan Mengorbitkan Satelit • Peserta didik memperhatikan tugas yang diberikan oleh guru • Peserta didik menjawab salam. 	10'
<p><i>Pertemuan Kelima</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. 	<p><i>Pertemuan Kelima</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Ketua kelas memimpin doa pembuka 	45 menit
		10'

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru melakukan kegiatan review materi sebelumnya dengan memberikan pertanyaan singkat kepada peserta didik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan guru 	30'
<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi tentang Hukum Keppler • Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan latihan soal 	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru • Peserta didik bersama-sama dengan guru menyelesaikan latihan soal 	
<p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan hasil belajar materi Gaya Gravitasi Newton • Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah aktif mengikuti pembelajaran. • Guru memberikan arahan kepada peserta didik untuk mempelajari kembali materi yang telah diajarkan 	<p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama sama dengan guru menyimpulkan hasil belajar materi Gaya Gravitasi Newton • Peserta didik menerima apresiasi dari guru karena telah aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran • Peserta didik memperhatikan arahan dari guru 	5'

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<ul style="list-style-type: none"> Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menjawab salam 	
<p><i>Pertemuan ke enam</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. Guru menyampaikan tata tertib dilaksanakannya <i>posttest</i> Guru mempersilahkan peserta didik untuk menyiapkan alat tulis yang akan digunakan <p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan lembar soal <i>posttest</i> kepada peserta didik Guru mengawasi jalannya <i>posttest</i> <p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberitahukan bahwa waktu mengerjakan telah habis 	<p><i>Pertemuan ke enam</i></p> <p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menjawab salam Ketua kelas memimpin berdoa Peserta didik memperhatikan tata tertib yang dibacakan oleh guru Peserta didik menyiapkan alat tulis yang akan digunakan untuk mengerjakan soal <p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menerima lembar soal yang diberikan oleh guru Peserta didik mengerjakan <i>posttest</i> dengan tertib dan jujur <p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik berhenti mengerjakan soal 	<p>45 menit</p> <p>5'</p> <p>35'</p> <p>5'</p>

Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta kembali lembar lembar jawab dan lembar soal • Guru menutup pembelajaran dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan kembali lembar soal dan lembar jawab kepada guru • Peserta didik menjawab salam 	

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik dan Instrumen Penilaian

Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen Penilaian
Pengetahuan	<i>Pretest – Posttest</i>	Soal <i>Pretest - Posttest</i>

2. Instrumen Penilaian

- a. Soal *Pretest - Posttest*

Makale, 14 Januari 2025

Mahasiswa

Jelita Mambaya

NIM. 221119008

FOTO KEGIATAN



RIWAYAT HIDUP



Jelita Mambaya, Lahir di Sa'dan Sangkaropi' pada 23 Juli 2003. Penulis adalah mahasiswi di Universitas Kristen Indonesia Toraja. Penulis merupakan anak pertama dari 7 bersaudara dari pasangan Upi' Patawaran dan Tari Mambaya. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari SDN 265 INP. BOBONGLANGI' pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2015.

Kemudian pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan di SMP NEGERI 1 SA'DAN dan lulus pada tahun 2018. Kemudian pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di SMA NEGERI 3 TORAJA UTARA dan lulus pada tahun 2021. Kemudian pada tahun 2021 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Kristen Indonesia Toraja dan mengambil jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP). Kemudian pada tahun 2024 penulis menyusun penelitian dengan judul "Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbasis Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Di SMK Kristen Pelangi Makale" kemudian lulus pada tahun 2025.