**Lampiran 1**

**SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA**

Nama Sekolah : MAN 1 Medan

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester/T.P : XI MIA / I-II/ 2018-2019

Kompetensi Inti (KI) :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan periaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerja sama, cinta damai, renponsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual,konseptual,prosedural dalam ilmu pengetahuan,teknologi dan ilmu budaya dan humainora dengan wawasan manusia, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah kongkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai keindahan keilmuan.

Kompetensi Dasar (KD) :

KD 1.1 : Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melaluipengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

KD 2.1 : Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi.

| **Kompetensi Dasar (KD)** | **Indikator** | **Materi Pokok** | **Kegiatan Pembelajaran** | **Penilaian** | **Alokasi Waktu (Alowa)** | **Sumber Belajar** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari 2. Membuat karya yang menerapkan konsep titik berat dan keseimbang­an benda tegar | 1. Mendeskripsikan pengertian torsi (momen gaya). 2. Merumuskan konsep momen inersia, dan dinamika rotasi. 3. Menerapkan keseimbangan benda titik, benda tegar dengan menggunakan resultan gaya dan momen gaya, serta hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi dalam kehidupan sehari-hari. 4. Melakukan percobaan titik berat benda homogen dan keseimbangan benda tegar secara berkelompok. 5. Mengolah dan menyimpulkan data hasil percobaan ke dalam grafik untuk menentukan persamaan grafik. | Keseimbangan dan dinamika rotasi:   * Momen gaya * Momen inersia * Keseimbangan benda tegar * Titik berat * Hukum kekekalan momentum sudut pada gerak rotasi | * Mengamati demonstrasi mendorong benda dengan posisi gaya yang berbeda-beda untuk mendefinisikanmomen gaya. * Mendiskusikan penerapan keseimbangan benda titik, benda tegar dengan menggunakan resultan gaya dan momen gaya, penerapan konsep momen inersia, dinamika rotasi, dan penerapan hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi. * Mengolah data hasil percobaan ke dalam grafik, menentukan persamaan grafik, menginterpretasi data dan grafik untuk menentukan karakteristik keseimbangan benda tegar * Mempresentasikan hasil percobaan tentang titik berat | Tes tertulis  (tes uraian) | 16 JP (4x4 JP) | * Kanginan, Marthen. 2016. Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI. Cimahi : Erlangga * Internet |

**Medan, Juli 2018**

**Peneliti**

**(Herulia Sembiring)**

**Npm. 141124020**

**Lampiran 2**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) MODEL PEMBELAJARAN *TWO STAY TWO STRAY* (TS-TS) SIKLUS I**

Sekolah : MAN 1 Medan  
Mata pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI / I (MIA)  
Materi Pokok : Keseimbangan dan Dinamika Rotasi

Alokasi Waktu : 4 x 45 menit ( 2 x pertemuan )

1. **Kompetensi Inti (KI)**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan periaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerja sama, cinta damai, renponsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural 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, dan menyaji dalam ranah kongkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai keindahan keilmuan.

1. **Kompetensi Dasar (KD)**

1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi.

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.

1. **Indikator**
   * 1. Mendeskripsikan pengertian torsi (momen gaya).
     2. Merumuskan konsep dinamika rotasi.
     3. Menghitung besar momen inersia suatu benda
     4. Mengetahui hubungan antara momen gaya dengan percepatan sudut
     5. Menghitung besar momentum sudut suatu benda
2. **Tujuan Pembelajaran**

**Tujuan Pembelajaran I**

* Siswa dapat mendeskripsikan pengertian torsi atau momen gaya
* Siswa dapat merumuskan konsep dinamika rotasi
* Siswa dapat menghitung besar momen inersia suatu benda

**Tujuan Pembelajaran II**

* Siswa dapat mengetahui hubungan antara momen gaya dengan percepatan sudut
* Siswa dapat menghitung besar momentum sudut suatu benda.

1. **Materi Pembelajaran**

**Dinamika Rotasi**

Dinamika rotasi adalah suatu hal yang mempelajari penyebab terjadinya gerak rotasi.

1. **Momen Gaya (Torsi)**

Momen gaya merupakan penyebab terjadinya gerak rotasi. Besarnya momen gaya ditentukan oleh besarnya gaya F yang bekerja pada benda dan juga jarak gaya tersebut kepusat rotasi, persamaanya :

dengan : Momen gaya (mN)



= Gaya yang bekerja (N)

d = Lengan momen (m)

Lengan momen merupakan jarak tegak lurus suatu gaya terhadap poros atau pusat rotasi,

Sehingga persamaannya dapat dibuat menjadi : 

Jika ada dua atau lebih gaya yang menimbulkan momen gaya, maka momen gaya total dapat dijumlahkan secara sekalar :



Momen gaya yang menimbulkan rotasi searah jarum jam disebut momen gaya positif dan sebaliknya.

1. **Momen Inersia**

Momen Inersia adalah kecenderungan suatu benda untuk mempertahanka kedudukannya. Nilai momen inersia ditentukan oleh massa partikel-partikel tersebut didalam benda, dapat ditulis :

***I = m r2***

dengan : I = Momen Inersia (kg m2)

m = massa benda (kg)

r = jarak partikel ke poros (m)

Jika ada beberapa partikel dalam suatu benda, maka momen inersia keseluruhan dari benda tersebut adalah:



Dan untuk menghitung momen inersia benda tegar digunakan dengan metode intergrasi:



Serta jika momen inersia benda terhadap pusat massa Ipm diketahui dengan menggunakan teorema sumbu paralel yang menyatakan:

***I = Ipm + Md2***

dengan :M = massa benda

d = jarak sumbu parallel ke sumbu pusat massa

1. **Hubungan antara Momen Gaya dengan Percepatan Sudut**

Hubungan antara momen gaya dengan percepatan sudut dirumuskan sebagai berikut :

dengan: τ = momen gaya



I = momen inersia

α = percepatan sudut

1. **Energi dan Usaha dalam Gerak Rotasi**
2. Energi kinetik yang dimiliki oleh benda yang berotasi disebut dengan *enegi kinetik* rotasi. Energi kinetik rotasi dapat dirumuskan sebagai :

dengan: = Kecepatan sudut



1. Gerak menggelinding merupakan kombinasi antara gerak translasi dan rotasi. Untuk energi kinetik gerak mengelinding dirumuskan sebagai:



1. Usaha dalam gerak rotasi dirumuskan sebagai :



dengan θ = Posisi sudut (radian)

1. Hukum Kekekalan Energi Mekanik



1. **Momentum sudut**

Momentum sudut didefinisikan sebagai hasil kali antara momen inersia dan kecepatan sudut. Untuk menentukan momentum sudut dapat digunakan persamaan berikut :

→

dengan : L = Momentum sudut (kg m2/s)

Dan kaitan antara momentum sudut dengan torsi dan hukum kekekalan sudutpada gerak rotasi,dapat ditulis: 

Hukum kekekalan momentum sudut menyatakan bahwa apabila tidak ada momen gaya yang bekerja pada sistem, maka momentum sudut akan konstan.



****

1. **Pendekatan/Model/ Metode Pembelajaran**

Pendekatan : *Scientific*

Model : *Two Stay Two Stray*

Metode :

* Informasi, ceramah intaraktif
* Demonstrasi, diskusi
* Penugasan

1. **Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran**
2. Media :

* Power Point

1. Alat/Bahan :

* Papan tulis
* Spidol
* Infokus

1. Sumber Belajar :

* Kanginan, Marthen. 2016. Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI. Cimahi : Erlangga
* Internet

1. **Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran**

**Pertemuan I**

| **Kegiatan** | **Langkah-langkah**  ***Two Stay Two Stay*** | **Deskripsi Kegiatan** | | **Alowa** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kegiatan Guru** | **KegiatanPesertadidik** |
| **Pendahuluan** | *Fase 1*  Orientasi peserta didik kepada masalah | * Guru memberikan salam dan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius). * Guru mengabsen, mengkondisikan kelas dan pembiasaan (sebagai implementasi nilai disiplin). * Guru memotivasi dan memberikan apersepsi kepada peserta didik : * Bayangkanlah jika dirimu mendorong pintu ke depan, bagaiman dengan arah doronganmu? * Guru menyampaikan tujuan pembelajaran * Guru membentuksiswamenjadibeberapakelompokdansetiapkelompokterdiridari 4-5 orang siswadengankemampuanyang berbeda | * Peserta didik menjawab salamdan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius). * Peserta didik menjawab guru. * Peserta didik menjawab dan memberikan tepuk tangan agar tercipta pembelajaran yangmenyenangkan. * Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran yang disampaikan guru. * Peserta didik membentuk kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang. | 10menit |
| **Kegiataninti** | *Fase 2*  Mengorganisasikanpesertadidik  *Fase 3*  Membimbing penyelidikan kelompok.  *Fase 4*  Mempersentasikan hasil diskusi | * Guru memberikanbeberapainformasimengenaidinamika rotasi * Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya mengenai informasi yang telah disampaikan. * Guru mendorong peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai media (buku atau internet) tentang dinamika rotasi * Guru memberikan tugas bersama dalam kelompok. * Guru mengawasi siswa dalam berdiskusi. * Guru mengumpulkan hasil diskusi kelompok dan salah satu kelompok mempresentasikan jawaban mereka, kelompok lain memberikan tanggapan. | *Mengamati*   * Peserta didik mengamati informasi-informasi yang diberikan oleh guru. * Peserta didik menyimak informasi tersebut agar dapat mendeskripsikan dan memformulasikannya.   *Menanya*   * Peserta didik secara individu mempertanyakan tentang dinamika rotasi yang belum dipahami dan dimengerti.   *Mengumpulkan Informasi/data*   * Peserta didik mengutip informasi dari berbagai sumber tentang dinamika rotasi * Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru secara bersama-sama dengan teman kelompoknya.   *Menalar/Mengasosiasi*   * Siswa 2-3 orang dari tiap kelompok berkunjung kekelompok lain untuk mencatat hasil pembahasan tugas dari kelompok lain, dan sisa kelompok tetap di kelompoknya untuk menerima siswa yang bertamu kekelompoknya serta menyampaikan hasil diskusinya dengan kelompok lain melalui mind mapping. * Siswa yang bertamu kembali kekelompoknya masing-masing dan menyampaikan hasil yang di dapatkan dari kunjungannya kekelompok lain kepada teman yang tetap berada dalam kelompok. Hasil kunjungannyadibahas bersama dan di catat.   *Mengomunikasikan*   * Siswa mengumpul tugas dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok. | 70 menit |
|  | * Guru mencatat hasil persentasi yang dilakukan oleh masing-masing siswa secara induvidu. |  |
| **Penutup** | *Fase 5*  Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahanmasalah. | * Guru memberikan klasifikasi kepada siswa terhadap jawaban yang benar dari hasil kerja kelompok masing-masing. * Guru membimbing siswa dalam merangkum pelajaran yang telah di sampaikan dan di pelajari. * Guru memberikan penghargaan kepada setiap kelompok agar siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar. * Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya. | * Siswa mendengarkan jawaban yang benar dan tepat yang disampaikan guru. * Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil identifikasi dan deskripsi tentang dinamika rotasi. | 10  menit |

**Pertemuan II**

| **Kegiatan** | **Langkah-langkah**  ***Two Stay Two Stay*** | **Deskripsi Kegiatan** | | **Alowa** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kegiatan Guru** | **KegiatanPesertadidik** |
| **Pendahuluan** | *Fase 1*  Orientasi peserta didik kepada masalah | * Guru memberikan salam dan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius). * Guru mengabsen, mengkondisikan kelas dan pembiasaan (sebagai implementasi nilai disiplin). * Guru memotivasi dan memberikan apersepsi kepada peserta didik :   Memberi sebuah video seorang pelompat indah yang hendak melakukan putaran diudara, bagaimana hubungan nya terhadap hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi?   * Guru menyampaikan tujuan pembelajaran * Guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok dan setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang siswa dengan kemampuan yang berbeda | * Peserta didik menjawab salamdan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius). * Peserta didik menjawab guru. * Peserta didik menjawab dan memberikan tepuk tangan agar tercipta pembelajaran yangmenyenangkan. * Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran yang disampaikan guru. * Peserta didik membentuk kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang. | 10  menit |
| **Kegiataninti** | *Fase 2*  Mengorganisasikan peserta didik  *Fase 3*  Membimbingpenyelidikankelompok.  *Fase 4*  Mempersentasikan hasil diskusi | Guru memberikan beberapa informasi mengenai penerapan hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi dalam kehidupan sehari-hari.   * Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya mengenai informasi yang telah disampaikan. * Guru mendorong peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai media (buku atau internet) tentang penerapan hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi * Guru memberikan tugas bersama dalam kelompok. * Guru mengawasi siswa dalam berdiskusi. * Guru mengumpulkan hasil diskusi kelompok dan salah satu kelompok mempresentasikan jawaban mereka, kelompok lain memberikan tanggapan. | *Mengamati*   * Peserta didik mengamati informasi-informasi yang diberikan oleh guru. * Peserta didik menyimak informasi tersebut agar dapat mendeskripsikan dan memformulasikannya.   *Menanya*   * Peserta didik secara individu mempertanyakan tentang penerapan hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi yang belum dipahami dan dimengerti.   *Mengumpulkan Informasi/data*   * Peserta didik mengutip informasi dari berbagai sumber tentang dinamika rotasi * Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru secara bersama-sama dengan teman kelompoknya.   *Menalar/Mengasosiasi*   * Siswa 2-3 orang dari tiap kelompok berkunjung kekelompok lain untuk mencatat hasil pembahasan tugas dari kelompok lain, dan sisa kelompok tetap di kelompoknya untuk menerima siswa yang bertamu kekelompoknya serta menyampaikan hasil diskusinya dengan kelompok lain melalui mind mapping. * Siswa yang bertamu kembali kekelompoknya masing-masing dan menyampaikan hasil yang di dapatkan dari kunjungannya kekelompok lain kepada teman yang tetap berada dalam kelompok. Hasil kunjungannyadibahas bersama dan di catat.   *Mengomunikasikan*   * Siswa mengumpul tugas dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok. | 60 menit |
|  | * Guru mencatat hasil persentasi yang dilakukan oleh masing-masing siswa secara induvidu. |  |
| **Penutup** | *Fase 5*  Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahanmasalah. | * Guru memberikan klasifikasi kepada siswa terhadap jawaban yang benar dari hasil kerja kelompok masing-masing. * Guru membimbing siswa dalam merangkum pelajaran yang telah di sampaikan dan di pelajari. * Guru memberikanpenghargaan kepada setiap kelompok agar siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar. * Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya. | * Siswa mendengarkan jawaban yang benar dan tepat yang disampaikan guru. * Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil identifikasi dan deskripsi tentang penerapan hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi. | 10  menit |

1. **Penilaian**
   1. **Metode dan Instrumen**

|  |  |
| --- | --- |
| **Metode** | **Bentuk Instrumen** |
| * Tes tertulis | * Tes Uraian |

* 1. **Instrumen Penilaian**
  2. **Penilaian Pengetahuan**

| **No** | **Pertanyaan** | **Kunci Jawaban** | **Skor** | **Skor**  **Maks** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Tuliskanpengertiandari torsi (momen gaya)beserta persamaannya ? | Jawaban :  Momen gaya merupakan penyebab terjadinya gerak rotasi. Besarnya momen gaya ditentukan oleh besarnya gaya F yang bekerja pada benda dan juga jarak gaya tersebut kepusat rotasi. Dengan persamaan :    Jika dijawab :   * + 1. Sesuai dengan jawaban yang diatas, maka :     2. Hanya pengertiannya saja, maka :     3. Hanya rumusnya , maka : | 10  5  3 | **10** |
| 2. | Sebuah bola pejal bertanslasi dan berotasi dengan kecepatan linear dan kecepatan linear dan kecepatan sudut masing-masing *v* dan *ω*. Energi kinetik total bola pejal tersebut adalah….. | Penyelesaian :  Dik :momen inersia bola pejal =  Kecepatan Linear = *v*  Kecepatan Sudut = *ω*  Dit :  Jawab : | 1  1  1  1  2  2  2  2  2  2  2 | **20** |
| 3. | Sebuah benda berotasi dengan momen inersia 2,5 x 10-3 kgm2 dengan kecepatan sudut awal 5 rad/s agar benda itu berhenti dalam waktu 2,5 s, maka besar momen gaya yang harus dikerjakan adalah … | Penyelesaian :  Dik : I = 2,5 x 10-3 kgm2  ω 0 = 5 rad/s  ωt = 0 rad/s  t = 2,5 s  Dit : τ …. ?  Jawab : τ = I x α   * Untuk mencari α :   ωt = ω0 + αt  0 rad/s = 5 rad/ s + α x 2,5 s  5 rad/s + α x 2,5 s = 0 rad/s    α = 2 rad/s2  τ = I x α  τ = 2,5 x 10-3 kgm2 x 2 rad/s2  τ = 5 x 10-3 Nm | 1  1  1  1  1  1  2  2  2  2  1  2  2 | **20** |
| 4. | Sebuah massa partikel 0,2gr bergerak secara melingkar dengan kecepatan sudut tetap 10 rad/s. Jika jari-jari lintasan partikel 3 cm, maka momentum sudut partikel itu adalah …. | Penyelesaian :  Dik : m = 0,2 gr = 0,2 x 10-3 kg  r = 3 cm = 3 x 10-2 m  ω = 10 rad/s  Dit : L …. ?  Jawab : L = Iω   * Untuk I   I = mr2  = 0,2 x 10-3 kg (3 x 10-2 m)2  = 0,2 x 10-3 kg (9 x 10-4 m)  = 1,8 x 10-7 kgm  L = Iω  L = 1,8 x 10-7 kgm x 10 rad/s  L = 1,8 x 10-6 kgm2/s | 1  1  1  1  1  1  2  2  1  1  2  1 | **15** |
| **Jumlah** | | | | **55** |

**Medan, Juli 2018**

**Peneliti**

**(Herulia Sembiring)**

**Npm. 141124020**

**Lampiran 3**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) MODEL PEMBELAJARAN *TWO STRAY TWO STAY* (TS-TS) SIKLUS II**

Sekolah : MAN 1 Medan  
Mata pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI / I (MIA)  
Materi Pokok : Keseimbangan dan Dinamika RotasiAlokasi Waktu : 4 x 45 menit ( 2 x pertemuan )

1. **Kompetensi Inti (KI)**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan periaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerja sama, cinta damai, renponsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural 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, dan menyaji dalam ranah kongkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai keindahan keilmuan.

1. **Kompetensi Dasar (KD)**

1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi.

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.

1. **Indikator**
   1. Menerapkan keseimbangan benda titik, benda tegar dengan menggunakan resultan gaya dan momen gaya, serta hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi dalam kehidupan sehari-hari.
2. **Tujuan Pembelajaran**

**Tujuan Pembelajaran I**

* Siswa dapat mengetahui pengertian keseimbangan benda tegar
* Siswa dapat mengetahui jenis jenis keseimbangan benda tegar
* Siswa dapat menerapkan keseimbangan benda tegar dalam kehidupan sehari hari

**Tujuan Pembelajaran II**

* Siswa dapat mengetahui pengertian titik berat
* Siswa dapat menentukan titik berat dari suatu benda

1. **Materi Pembelajaran**

**Kesetimbangan Benda Tegar**

1. **Kesetimbangan partikel**

Dalam sistem partikel, benda dianggap sebagai suatu titik materi. Semua gaya yang bekerja pada benda dianggap bekerja pada titik materi tersebut, sehingga gaya yang bekerja pada partikel hanya menyebabkan gerak translasi (tidak menyebabkan gerak rotasi). Oleh karena itu, syarat yang berlaku bagi keseimbangan system partikel hanyalah keseimbangan translasi.

Syaratnya adalah:





1. **Momen kopel**

Dua buah gaya yang sejajar, sama besar, dan berlawanan arah disebut kopel. Kopel yang bekerja pada sebuah benda akan menghasilkan momen kopel sehingga benda tersebut melakukan gerak rotasi. Momen kopel merupakan perkalian gaya dengan jarak antara kedua gaya tersebut.

Dapat dituliskan sebagai berikut :



dengan : M = momen kopel

1. **Koordinat titik tangkap resultan**

Jika resultan komponen gaya pada sumbu *y* adalah *Ry* dengan jarak *xR* terhadap sumbu *y*, maka berlaku hubungan :





dengan



dengan 

1. **Syarat kesimbangan benda tegar**

Syarat keseimbangan statis benda tegar  dan 

1. **Titik Berat**

Titik berat merupakan koordinat titik tangkap resultan gaya berat dari pertikel-partikel penyusun benda.

Gaya berat partikel-partikel penyusun suatu benda adalah gaya yang sejajar,sehingga resultannya merupakan jumlah aljabar dari semua gaya tersebut. Titik tangkap gaya resultan adalah titik berat dari benda tersebut yang dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:



Untuk koordinat pusat massa:

1. **Jenis Keseimbangan**

Jenis keseimbangan ada 3 yaitu:

1. Keseimbangan stabil/ mantap

Ciri-cirinya : jika pada saat diberi gaya titik beratnya naik

1. Keseimbangan labil / tidak mantap

Ciri-cirinya : Pada saat diberi gaya titik beratnya turun

1. Keseimbangan netral/ indeferen

Ciri-cirinya : Apabila saat diberi gaya letak titik beratnya tidak naik dan tidak turun.Penerapan konsep titik berat dalam kehidupan sehari-hari, yakni sebagai berikut:

Pada permainan Yudo dan permainan Akrobat.

1. **Pendekatan/Model/ Metode Pembelajaran**

Pendekatan : Scientific

Model : *Two Stay Two Stray*  Metode :

* Informasi, ceramah intaraktif
* Demonstrasi, diskusi
* Penugasan

1. **Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran**
2. Media :

* Power Point

1. Alat/Bahan :

* Papan tulis
* Spidol
* Infokus

1. Sumber Belajar :

* Kanginan, Marthen. 2016. Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI. Cimahi : Erlangga
* Internet

1. **Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran**

**Pertemuan III**

| **Kegiatan** | **Langkah-langkah**  ***Two Stay Two Stay*** | **Deskripsi Kegiatan** | | **Alowa** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kegiatan Guru** | **Kegiatan Peserta didik** |
| **Pendahuluan** | *Fase 1*  Orientasi peserta didik kepada masalah | * Guru memberikan salam dan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius). * Guru mengabsen, mengkondisikan kelas dan pembiasaan (sebagai implementasi nilai disiplin). * Guru memotivasi dan memberikan apersepsi kepada peserta didik : * mengamati video jungkat-jungkit, apa kaitan nya dengan keseimbangan benda tegar? * Guru menyampaikan tujuan pembelajaran * Guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok dan setiap kelompok terdiridari 4-5 orang siswa dengan kemampuanyang berbeda | * Peserta didik menjawab salamdan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius). * Peserta didik menjawab guru. * Peserta didik menjawab dan memberikan tepuk tangan agar tercipta pembelajaran yangmenyenangkan. * Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran yang disampaikan guru. * Peserta didik membentuk kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang. | 10  menit |
| **Kegiatan inti** | *Fase 2*  Mengorganisasikanpesertadidik  *Fase 3*  Membimbingpenyelidikankelompok.  *Fase 4*  Mempersentasikan hasil diskusi | * Guru memberikanbeberapainformasimengenaikeseimbangan benda tegar * Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya mengenai informasi yang telah disampaikan. * Guru mendorong peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai media (buku atau internet) tentang keseimbangan benda tegar * Guru memberikan tugas bersama dalam kelompok. * Guru mengawasi siswa dalam berdiskusi. * Guru mengumpulkan hasil diskusi kelompok dan salah satu kelompok mempresentasikan jawaban mereka, kelompok lain memberikan tanggapan. | *Mengamati*   * Peserta didik mengamati informasi-informasi yang diberikan oleh guru. * Peserta didik menyimak informasi tersebut agar dapat mendeskripsikan dan memformulasikannya.   *Menanya*   * Peserta didik secara individu mempertanyakan tentang keseimbangan benda tegar yang belum dipahami dan   dimengerti.  *Mengumpulkan Informasi/data*   * Peserta didik mengutip informasi dari berbagai sumber tentang keseimbangan benda tegar * Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru secara bersama-sama dengan teman kelompoknya.   *Menalar/Mengasosiasi*   * Siswa 2-3 orang dari tiap kelompok berkunjung kekelompok lain untuk mencatat hasil pembahasan tugas dari kelompok lain, dan sisa kelompok tetap di kelompoknya untuk menerima siswa yang bertamu kekelompoknya serta menyampaikan hasil diskusinya dengan kelompok lain melalui mind mapping. * Siswa yang bertamu kembali kekelompoknya masing-masing dan menyampaikan hasil yang di dapatkan dari kunjungannya kekelompok lain kepada teman yang tetap berada dalam kelompok. Hasil kunjungannyadibahas bersama dan di catat.   *Mengomunikasikan*   * Siswa mengumpul tugas dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok. | 70  menit |
|  | * Guru mencatat hasil persentasi yang dilakukan oleh masing-masing siswa secara induvidu. |  |
| **Penutup** | *Fase 5*  Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahanmasalah. | * Guru memberikan klasifikasi kepada siswa terhadap jawaban yang benar dari hasil kerja kelompok masing-masing. * Guru membimbing siswa dalam merangkum pelajaran yang telah di sampaikan dan di pelajari. * Guru memberikan penghargaan kepada setiap kelompok agar siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar. * Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya. | * Siswa mendengarkan jawaban yang benar dan tepat yang disampaikan guru. * Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil identifikasi dan deskripsi tentang kesetimbangan benda tegar. | 10  menit |

**Pertemuan IV**

| **Kegiatan** | **Langkah-langkah**  ***Two Stay Two Stay*** | **Deskripsi Kegiatan** | | **Alowa** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kegiatan Guru** | **Kegiatan Peserta didik** |
| **Pendahuluan** | *Fase 1*  Orientasi peserta didik kepada masalah | * Guru memberikan salamdan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius). * Guru mengabsen, mengkondisikan kelas dan pembiasaan (sebagai implementasi nilai disiplin). * Guru memotivasi dan memberikan apersepsi kepada peserta didik : * Bagaimana cara menentukan titik berat suatu benda tegar? * Guru menyampaikan tujuan pembelajaran * Guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok dan setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang siswa dengan kemampuan yang berbeda | * Peserta didik menjawab salamdan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius). * Peserta didik menjawab guru. * Peserta didik menjawab dan memberikan tepuk tangan agar tercipta pembelajaran yangmenyenangkan. * Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran yang disampaikan guru. * Peserta didik membentuk kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang. | 10  menit |
| **Kegiatan inti** | *Fase 2*  Mengorganisasikan peserta didik  *Fase 3*  Membimbingpenyelidikankelompok.  *Fase 4*  Mempersentasikan hasil diskusi | * Guru memberikanbeberapainformasimengenai cara menentukan titik berat suatu benda * Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya mengenai informasi yang telah disampaikan. * Guru mendorong peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai media (buku atau internet) tentang cara menentukan titik berat suatu benda * Guru memberikan tugas bersama dalam kelompok. * Guru mengawasi siswa dalam berdiskusi. * Guru mengumpulkan hasil diskusi kelompok dan salah satu kelompok mempresentasikan jawaban mereka, kelompok lain memberikan tanggapan. | *Mengamati*   * Peserta didik mengamati informasi-informasi yang diberikan oleh guru. * Peserta didik menyimak informasi tersebut agar dapat mendeskripsikan dan memformulasikannya.   *Menanya*   * Peserta didik secara individu mempertanyakan tentangcara menentukan titik berat suatu benda yang belum dipahami dan dimengerti.   *Mengumpulkan Informasi/data*   * Peserta didik mengutip informasi dari berbagai sumber tentang cara menentukan titik berat suatu benda * Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru secara bersama-sama dengan teman kelompoknya.   *Menalar/Mengasosiasi*   * Siswa 2-3 orang dari tiap kelompok berkunjung kekelompok lain untuk mencatat hasil pembahasan tugas dari kelompok lain, dan sisa kelompok tetap di kelompoknya untuk menerima siswa yang bertamu kekelompoknya serta menyampaikan hasil diskusinya dengan kelompok lain melalui mind mapping. * Siswa yang bertamu kembali kekelompoknya masing-masing dan menyampaikan hasil yang di dapatkan dari kunjungannya kekelompok lain kepada teman yang tetap berada dalam kelompok. Hasil kunjungannyadibahas bersama dan di catat.   *Mengomunikasikan*   * Siswa mengumpul tugas dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok. | 70  menit |
|  | * Guru mencatat hasil persentasi yang dilakukan oleh masing-masing siswa secara induvidu. |  |
| **Penutup** | *Fase 5*  Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahanmasalah. | * Guru memberikan klasifikasi kepada siswa terhadap jawaban yang benar dari hasil kerja kelompok masing-masing. * Guru membimbing siswa dalam merangkum pelajaran yang telah di sampaikan dan di pelajari. * Guru memberikan penghargaan kepada setiap kelompok agar siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar. * Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya. | * Siswa mendengarkan jawaban yang benar dan tepat yang disampaikan guru. * Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil identifikasi dan deskripsi tentang kesetimbangan benda tegar. | 10  menit |

1. **Penilaian**
   * + 1. **Metode dan Instrumen**

|  |  |
| --- | --- |
| **Metode** | **Bentuk Instrumen** |
| * Tes tertulis | * Tes Uraian |

**2. Instrumen Penilaian**

**Penilaian Pengetahuan**

| **NO** | **Pernyataan** | **Kunci Jawaban** | **Skor** | **Skor Maks** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Tuliskan pengertian kesetimbangan benda tegar dan beserta syaratnya ? | Benda tegar adalah benda yang tidak berubah bentuknya jika pada benda itu bekerja jumlah gaya  Syaratnya adalah:      Jika dijawab :   * + 1. Sesuai dengan jawaban yang diatas, maka :     2. Hanya pengertiannya saja, maka :     3. Hanya rumusnya , maka : | 10  5  3 | **10** |
| 2. | Koordinat titik berat pada benda homogen seperti gambar di bawah ini  adalah ... .  [https://1.bp.blogspot.com/-BD06Nw8dTHg/WMyJ28AJlTI/AAAAAAAAAJU/8zsCLj5SDA4n5BIrK4sYtRNG2ZzCU78lACEw/s1600/soal%2B5.png](https://1.bp.blogspot.com/-BD06Nw8dTHg/WMyJ28AJlTI/AAAAAAAAAJU/8zsCLj5SDA4n5BIrK4sYtRNG2ZzCU78lACEw/s1600/soal+5.png) | Dik : A1 = 500, A2 = 500  X1 = 25, X2 = 5  Y1 = 5, Y2 = 35  Dit : x,y?  Jwb :  [https://1.bp.blogspot.com/-tx1voCHKJGs/WMyJy8F6PXI/AAAAAAAAAH8/2zu6MQ_PII8WGd5kayap5FNBxQc-DfEgwCEw/s320/j5.png](https://1.bp.blogspot.com/-tx1voCHKJGs/WMyJy8F6PXI/AAAAAAAAAH8/2zu6MQ_PII8WGd5kayap5FNBxQc-DfEgwCEw/s1600/j5.png) | 1  1  1  1  2  2  2  2 | **12** |
| 3. | Apakah sebuah mobil yang bergerak dengan percepatan 3m/s2 dapat dikatakan seimbang ? | Jika dijawab :   * + 1. Tidak,keseimbangan untuk benda bergerak harus dengan kecepatan konstan atau percepatan sama dengan nol.     2. Tidak, keseimbangan sama dengan nol.     3. Tidak. | 5  2  1  11 | **5** |
| **JUMLAH** | | | | **32** |

**Medan, Agustus 2018**

**Peneliti**

**(Herulia Sembiring)**

**Npm. 141124020**

**Lampiran 4**

**INSTRUMEN PENELITIAN**

Sekolah : MAN 1 Medan

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Keseimbangan dan Dinamika Rotasi

Waktu : 2 x 45 menit

**Petunjuk:**

1. Tulis nama anda di ujung kanan paling atas
2. Bacalah soal dengan teliti dan pilihlah jawaban yang anda anggap benar

dengan memberi tanda silang (x)

1. Kerjakan terlebih dahulu soal yang anda anggap paling mudah
2. Jika ada soal yang kurang jelas, dapat ditanyakan langsung pada guru yang

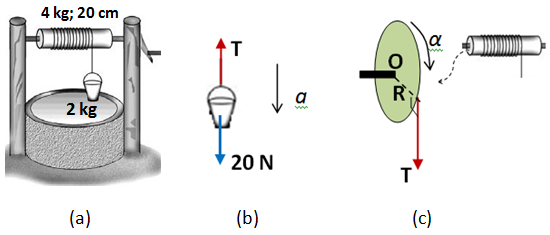
mengawas ujian

1. Suatu hal yang mempelajari penyebab terjadinya gerak rotasi, disebut ....
2. Momen gaya (Torsi) d. Keseimbangan benda
3. Dinamika rotasi e. Percepatan sudut
4. Momen inersial
5. Penyebab terjadinya gerak rotasi oleh besarnya gaya yang bekerja pada benda dan juga jarak gaya kepusat rotasi, disebut ....
6. Momen gaya (Torsi) d. Keseimbangan benda
7. Dinamika rotasi e. Percepatan sudut
8. Momen inersial
9. Nilai momen inersia ditentukan oleh massa partikel-partikel tersebut didalam benda dituliskan dengan persamaan ....
10. I = m r2 d. 
11. I = m a2  e. I = Ipm + Md2
12. 
13. Salah satu contoh penerapan momen gaya dalam kehidupan sehari-hari adalah ....
14. Sebuah apel yang diikat dengan tali kemudian diputar.
15. Mengangkat barang menggunakan pengungkit jenis 1
16. Mendorong meja pada bidang datar yang licin
17. Menghentikan benda yang sedang bergerak
18. Sebuah batang yang terletak pada bidang datar
19. Jelaskan contoh momen gaya dalam kehidupan sehari-hari adalah ....
20. Pegangan pintu yang diberikan gaya oleh tangan kita sehingga engsel di dalammnya dapat berputar.
21. Kincir yang berputar karena tiupan angin
22. Engsel yang menghubungkan pintu dengan tembok sebagai sumbu rotasi
23. a,b benar
24. a,b,c,d semua benar
25. Sebutkan perbedaaan momen gaya dan momen inersial adalah ....
26. Momen gaya adalah salah satu bentuk usaha dengan salah satu titik sebagai acuan, sedangkan momen inersial adalah hasil kali partikel massa dengan kuadrat jarak tegak lurus.
27. Momen gaya adalah titik pusat suatu benda, sedangkan momen inersial adalah hasil kali partikel massa dengan kuadrat jarak tegak lurus.
28. Momen gaya adalah titik pusat suatu benda, sedangkan momen inersial adalah titik tangkap massa dengan kuadrat jarak tegak lurus.
29. Momen gaya adalah titik pusat, sedangkan momen inersial adalah jarak yang berbanding lurus .
30. Momen gaya adalah gaya yang dipengaruhi benda , sedangkan momen inersial adalah jarak yang berbanding lurus .
31. Tiga buah gaya F1= 15 N, F2= 5 N, dan F3= 10 N bekerja pada batang yang panjangnya 50 cm. Jika F1 berjarak 20 cm dari F3, F1 berjarak 30 cm dari F2, maka besar resultan momen gaya terhadap poros pada tengah-tengah batang adalah ( berat batang diabaikan) ...

30

20

F3

1. -2 Nm d. 5 Nm
2. 2 Nm e. 10 Nm
3. -3 Nm
4. Batang AB memiliki panjang 10 meter dengan poros di titik B diberikan gaya 20 N membentuk sudut siku-siku terhadap batang. Besar torsi yang dialami oleh batang AB adalah ....
5. 50 Nm d. 200 Nm
6. 100 Nm e. 250 Nm
7. 150 Nm
8. Bola bermassa 100 gram dihubungkan dengan seutas tali yang panjangnya 30 cm seperti pada gambar. [Momen inersia](https://gurumuda.net/momen-inersia.htm) bola terhadap sumbu AB adalah .…
9. 0,008 kg m2 d. 2,009 kg m2
10. 0,009 kg m2 e. 0,777 kg m2
11. 0,099 kg m2
12. Sebuah roda berbentuk cakram homogen dengan jari-jari 50 cm dan massa 200 kg. Jika momen gaya pada roda 250 Nm, hitunglah percepatan sudut roda…..
13. 15 rad/s d. 10 rad/s
14. 9 rad/s e. 20 rad/s
15. 4 rad/s
16. Seutas tali yang massanya dapat diabaikan, digulung pada silinder kemudian ember yang berisi air memiliki massa total diikat pada ujung tali, tmaka percepatan sudut adalah .....  
    
17. 25 rad/s d. 5 rad/s
18. 10 rad/s e. 2 rad/s
19. 15 rad/s
20. Bola bermassa 100 gram dihubungkan dengan seutas tali yang panjangnya 30 cm. Momen inersial bola terhadap sumbu AB adalah ....

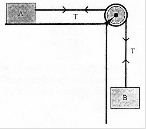
A

m

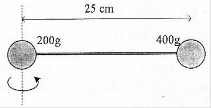
B

1. 0,009 kg m2 d. 0,002 kg m2
2. 0,007 kg m2  e. 0,005 kg m2
3. 0,004 kg m2
4. Bola basket bermassa 750 g diputar melalui pusatnya jika jari-jari bola basket 20 cm, hitunglah momen inersial bola tersebut adalah ....
5. 1,4.10-2 kg m2  d. 1,2.10-2 kg m2
6. 1,9.10-2 kg m2 e. 1,0.10-2 kg m2
7. 2,4.10-2 kg m2
8. Sebutkan penerapan momen inersial dalam kehidupan sehari-hari ....
9. Gerak putar roda sepeda, gerak putar seorang pemain ski es, loncat indah
10. Pada lampu lalu lintas, gerak putar pemain ski, gerak putar seorang atlet
11. Pada lampu lalu lintas, loncat indah, gerak putar seorang atlet
12. Jembatan gantung , gerak putar pemain ski, gerak putar seorang atlet
13. Pada lampu lalu lintas, gerak putar pemain ski
14. Terdapat empat buah partikel yang di hubungkan oleh sebuah batang yang massanya diabaikan. Tentukan momen inersial sistem partikel diputar terhadap poros A adalah ...
15. 20 m r2  d. 26 m r2
16. 22 m r2 e. 10 m r2
17. 24 m r2
18. Terdapat empat buah partikel yang di hubungkan oleh sebuah batang yang massanya diabaikan. Tentukan momen inersial sistem partikel diputar terhadap poros B adalah ...
19. 20 m r2  d. 5 m r2
20. 14 m r2 e. 18 m r2
21. 12 m r2

17. Dari gambar berikut, balok A mempunyai massa 2 kg dan balok B = 1Kg. bila gaya gesekan antara benda A dengan bidang 2,5 Newton, sedangkan gaya gesekan tali dengan katrol diabaikan, maka percepatan kedua benda adalah ....



1. 20,0 m.s-2 d. 3,3 m.s-2
2. 10,0 m.s-2 e. 2,5 m.s-2
3. 6,7 m.s-2
4. Dua buah bola yang dihubungkan dengan kawat (massa kawat diabaikan) disusun seperti gambar. Besar momen inersianya adalah…

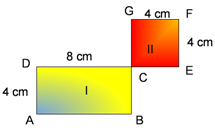


* 1. 20 x 10-3 kg.m2 d. 55 x 10-2 kg.m2
  2. 25 x 10-3 kg.m2 e. 80 x 10-2 kg.m2
  3. 11 x 10-2 kg.m2

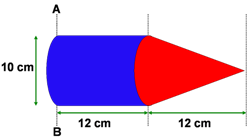
1. Sebatang silinder pejal diturunkan dari mobil books menggunakan bidang miring bersudut 300. Tentukan percepatan yang dialami silinder ketika menggelinding! (Anggap nilai: g = 10 m/s2) ....
2. d.
3. e.

Sebuah bola pejal bertranslasi dan berotasi dengan kecepatan linear dan kecepatan sudut berturut-turut . Berapa energi kinetik total bola pejal tersebut ....

1. d.
2. e.
3. Benda yang tidak berubah bentuknya jika pada benda itu bekerja sejumlah gaya disebut ....
4. Momen inersia d. Benda titik
5. Benda tegar e. Keseimbangan
6. Torsi
7. Berikut ini merupakan syarat kesetimbangan benda titik yang berada pada koordinat X, Y dan Z, *kecuali* ....
8. ∑*FX* = 0 d. ∑*F* = 0
9. ∑*FY* = 0 e. ∑*F* = *ma*
10. ∑*FZ* = 0
11. Berikut ini merupakan jenis-jenis kesetimbangan benda, *kecuali*....
12. Kesetimbangan stabil d. Keseimbangan labil
13. Kesetimbangan netral e. Keseimbangan gaya
14. Kesetimbangan indeferen
15. Sebuah bola digantung dengan seutas tali.Mula-mula benda berada dalam keseimbangan statis . Setelah didorong, benda bergerak kekanan , Sekuat apapun kita mendorong atau menarik bola,bola akan kembali lagi ke posisi semula setelah puas bergerak. Hal ini merupakan contoh dari keseimbangan….
16. Kesetimbangan stabil d. Keseimbangan labil
17. Kesetimbangan netral e. Keseimbangan gaya
18. Kesetimbangan indeferen
19. Sebuah bola berada diatas permukaan horizontal. Jika bola di dorong, bola akan bergerak. Setelah bergerak, bola tetap diam di posisinya yang baru. Hal ini merupakan contoh dari keseimbangan…..
20. Kesetimbangan stabil d. Keseimbangan labil
21. Kesetimbangan netral e. Keseimbangan gaya
22. Kesetimbangan indeferen
23. Sebuah bolak mula-mula diam. Setelah ditabrak tikus, balok tersebut bergerak alias mau tumbang ke tanah. Hal ini merupakan contoh dari keseimbangan…..
24. Kesetimbangan stabil d. Keseimbangan labil
25. Kesetimbangan netral e. Keseimbangan gaya
26. Kesetimbangan indeferen
27. Karton I dan II masing-masing homogen , terbuat dari bahan yang sama dan digabung menjadi satu seperti gambar di bawah.



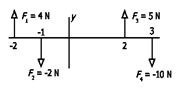
Tentukan koordinat titik berat benda gabungan dari titik A…..

1. (6, 3,3) d. (5, 3)
2. (6, 3,1) e. (5, 2)
3. (6, 3)
4. Sebuah tabung pejal disambung dengan kerucut pejal seperti pada gambar berikut!   
      
   Tentukan letak titik berat bangun tersebut terhadap garis AB…..  
   a. 33/4 cm d. 30/4 cm

b. 32/4 cm e. 29/4 cm

c. 31/4 cm

1. Resultan gaya yang sejajar seperti terlihat pada gambar, terletak pada ...

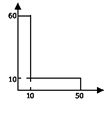
[](https://3.bp.blogspot.com/-Odmr0ikEkMg/WMyJ27sFYhI/AAAAAAAAAJU/Tetjgp7qalMJdIf_lrN4JdWCuqdfGyRAgCEw/s1600/soal+4.png)

a. x = -3 d. x = 4

b. x = 0 e. x = 8,7 c. x = 1

1. Koordinat titik berat pada benda homogen seperti gambar di bawah ini

adalah ... .

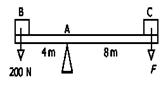
[](https://1.bp.blogspot.com/-BD06Nw8dTHg/WMyJ28AJlTI/AAAAAAAAAJU/8zsCLj5SDA4n5BIrK4sYtRNG2ZzCU78lACEw/s1600/soal+5.png)

a. (10, 15) d. (20, 15)

b. (10, 20) e. (20, 20)

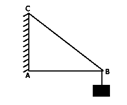
c. (15, 20)

1. Sistem benda tegar dirangkai seperti gambar di bawah. agar sembang, maka besarnya F di titik C adalah … .

[](https://2.bp.blogspot.com/-JbnMYRcO-mI/WMyJ2owIZuI/AAAAAAAAAJU/Xpu7DQFTy5cfZ0MGTgsa9Zx9v_z7XfP4gCEw/s1600/soal+3.png)

a. 50 N d. 120 N b. 80 N e. 180 N c. 100 N

1. Pada sistem kesetimbangan benda seperti pada gambar di samping, panjang AB = 80 cm, AC = 60 cm, dan berat 18 N. Jika ujung batang digantungkan beban 30 N, maka tegangan pada tali adalah ...

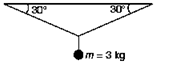
[](https://2.bp.blogspot.com/-8grvkV5mS2A/WMyJ32E5s2I/AAAAAAAAAJU/HzLBZkSQU80GuXVChRmsEwrGW2y01qoNQCEw/s1600/soal+8.png)

a. 20 N d. 65 N

b. 48 N e. 80 N

c. 50 N

1. Sebuah benda bermassa 3 kg diikat dengan tali pada langit-langit. Berapakah tegangan pada tali tersebut? (g = 9,8 m/s²)

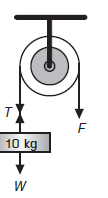
[](https://3.bp.blogspot.com/-6MMTobsFKiE/WMyJ3tFmvsI/AAAAAAAAAJY/AcVVPQny2hstkzt9GishGErDZeCLutIUwCEw/s1600/soal+9.png)

a. 30,0 N d. 14,7 N

b. 29,4 N e. 8,5 N

c. 17,0 N

1. Massa katrol adalah 2 kg dan besar F = 122 newton. Gaya tegangan tali T adalah . . . newton.

[](https://2.bp.blogspot.com/-BGXutDUvkl0/WMyJ1BZGR9I/AAAAAAAAAJU/WHfLVY3l3gkrLn5c7rxu3avtFsJ7qaGwgCEw/s1600/soal+15.png)

a. 100 d. 220

b. 120 e. 242

c. 122

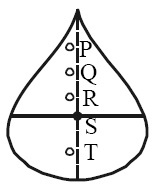
1. Balok kayu seragam di atas sepanjang 8 m dan berat 200 N berada di atas dua buah tiang penyangga A dan B. Besar beban yang dirasakan oleh titik A (dalam N) adalah ....

a. 60 d. 150

b. 90 e. 180

c. 12

36.

[](http://3.bp.blogspot.com/-i5mrr4LPY0g/UUBx9dQowDI/AAAAAAAAPXo/3PusmPYKyFk/s1600/Benda-bidang-dilubangi-di-lima-titik-berat-keseimbangan-indeferen.jpg)

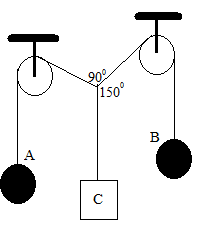
Benda bidang tersebut dilubangi di lima titik. Kemudian, benda digantungkan pada paku di dinding. Benda tersebut akan mencapai keseimbangan indeferen apabila titik berat berada di titik .....

a. P d. S

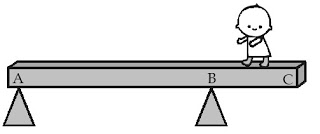
b. Q e. T

c. R

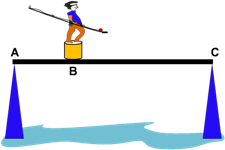
37. Pada gambar dibawah, sistem dalam keadaan setimbang. Perbandingan massa A dengan massa B adalah …



1. 1 : d.
2. 1 : 2 e. 3: 1
3. Batang AC bermassa 40 kg dan panjangnya 3 m. Jarak tumpuan A dan B adalah 2 m (di B papan dapat berputar) seorang anak bermassa 25 kg berjalan dari A menuju C. Berapa jarak minimum anak dari titik C agar papan tetap setimbang (ujung batang A hampir terangkat)?

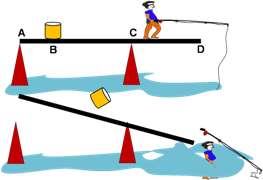
[](http://2.bp.blogspot.com/-RmOaS-YsN9k/UUByVYtVx6I/AAAAAAAAPcY/Dm7upuh_JRI/s1600/batang-kayu-jarak-tumpuan-1332013.jpg)

1. 0,1 cm c. 0,4 cm
2. 0,2 cm e. 0,5 cm
3. 0,3 cm
4. Seorang anak bermassa 50 kg berdiri diatas tong 50 kg diatas sebuah papan kayu bermassa 200 kg yang bertumpu pada tonggak A dan C.



Jika jarak anak dari titik A adalah 1 meter dan panjang papan kayu AC adalah 4 m, Tentukan gaya yang dialami tonggak A…..

1. 1350 N d. 1650 N
2. 1450 N e. 1750 N
3. 1550 N
4. Seorang anak bermassa 100 kg berada diatas jembatan papan kayu bermassa 100 kg yang diletakkan di atas dua tonggak A dan C tanpa dipaku. Sebuah tong berisi air bermassa total 50 kg diletakkan di titik B.



Jika jarak AB = 2 m, BC = 3 m dan AD = 8 m, berapa jarak terjauh anak dapat melangkah dari titik C agar papan kayu tidak terbalik…. a. 1,5 cm d. 4,5 cm b. 2,5 cm e. 5,5 cm c. 3,5 cm

**Lampiran 5**

**TABEL PERSIAPAN VALIDITAS**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **KODE** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| **1** | **MIA2 01** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** |
| **2** | **MIA2 02** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** |
| **3** | **MIA2 03** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** |
| **4** | **MIA2 04** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** |
| **5** | **MIA2 05** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** |
| **6** | **MIA2 06** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** |
| **7** | **MIA2 07** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** |
| **8** | **MIA2 08** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** |
| **9** | **MIA2 09** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** |
| **10** | **MIA2 10** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** |
| **11** | **MIA2 11** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **12** | **MIA2 12** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** |
| **13** | **MIA2 13** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** |
| **14** | **MIA2 14** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **15** | **MIA2 15** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** |
| **16** | **MIA2 16** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **17** | **MIA2 17** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **18** | **MIA2 18** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **19** | **MIA2 19** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** |
| **20** | **MIA2 20** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** |
| **21** | **MIA2 21** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** |
| **22** | **MIA2 22** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **23** | **MIA2 23** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** |
| **24** | **MIA2 24** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** |
| **25** | **MIA2 25** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** |
| **26** | **MIA2 26** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** |
| **27** | **MIA2 27** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** |
| **28** | **MIA2 28** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** |
| **29** | **MIA2 29** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** |
| **30** | **MIA2 30** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** |
| **31** | **MIA2 31** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** |
| **32** | **MIA2 32** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** |
| **33** | **MIA2 33** | **1** | **0** | **1** |  | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** |
| **34** | **MIA2 34** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** |
| **35** | **MIA2 35** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** |
| **36** | **MIA2 36** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** |
| **37** | **MIA2 37** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** |
| **38** | **MIA2 38** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** |
| **39** | **MIA2 39** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** |
| **40** | **MIA2 40** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** |
| **∑x** | | **26** | **27** | **36** | **31** | **36** | **29** | **11** | **36** | **31** | **24** | **25** | **30** | **31** | **19** | **27** | **26** | **25** | **24** | **19** | **11** |
| **P** | | **0.65** | **0.675** | **0.9** | **0.775** | **0.9** | **0.725** | **0.275** | **0.9** | **0.775** | **0.6** | **0.625** | **0.75** | **0.78** | **0.475** | **0.675** | **0.65** | **0.625** | **0.6** | **0.475** | **0.275** |
| **Q** | | **0.35** | **0.325** | **0.1** | **0.225** | **0.1** | **0.275** | **0.725** | **0.1** | **0.225** | **0.4** | **0.375** | **0.25** | **0.23** | **0.525** | **0.325** | **0.35** | **0.375** | **0.4** | **0.525** | **0.725** |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1.36** | **1.44** | **3.00** | **1.86** | **3.00** | **1.62** | **0.62** | **3.00** | **1.86** | **1.22** | **1.29** | **1.73** | **1.86** | **0.95** | **1.44** | **1.36** | **1.29** | **1.22** | **0.95** | **0.62** |
| **Mp** | | **28** | **29** | **27** | **27.935** | **26.333** | **28.069** | **28.455** | **26.75** | **27.871** | **27** | **29.08** | **28.0333** | **27.3** | **30.21** | **28.556** | **28.222** | **29.08** | **27.2917** | **30.21** | **27.36** |
| **Mt** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **St** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **r-pbis** | | **0.5** | **0.57** | **0.49** | **0.59** | **0.3301** | **0.5399** | **0.24** | **0.49** | **0.57** | **0.24** | **0.60** | **0.57** | **0.43** | **0.58** | **0.57** | **0.4799** | **0.60** | **0.29** | **0.58** | **0.15** |
| **r-t** | | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** |
|  | | **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **TV** | **V** | **V** | **TV** | **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **TV** | **V** | **TV** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** | **37** | **38** | **39** | **40** | **JUMLAH** | **X^2** |
| **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **12** | **144** |
| **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **35** | **1225** |
| **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **32** | **1024** |
| **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **18** | **324** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **34** | **1156** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **29** | **841** |
| **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **23** | **529** |
| **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **35** | **1225** |
| **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **18** | **324** |
| **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **18** | **324** |
| **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **15** | **225** |
| **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **23** | **529** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **34** | **1156** |
| **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **23** | **529** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **37** | **1369** |
| **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **17** | **289** |
| **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **24** | **576** |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **11** | **121** |
| **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **35** | **1225** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **21** | **441** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **29** | **841** |
| **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **24** | **576** |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **7** | **49** |
| **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **30** | **900** |
| **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **10** | **100** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **34** | **1156** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **31** | **961** |
| **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **28** | **784** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **35** | **1225** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **36** | **1296** |
| **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **23** | **529** |
| **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **22** | **484** |
| **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **31** | **961** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **27** | **729** |
| **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **26** | **676** |
| **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **22** | **484** |
| **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **23** | **529** |
| **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **26** | **676** |
| **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **30** | **900** |
| **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **31** | **961** |
| **26** | **31** | **25** | **25** | **27** | **26** | **25** | **19** | **22** | **22** | **36** | **10** | **27** | **27** | **29** | **26** | **11** | **24** | **31** | **26** | **1019** | **28393** |
| **0.65** | **0.775** | **0.625** | **0.625** | **0.675** | **0.65** | **0.625** | **0.475** | **0.55** | **0.55** | **0.9** | **0.25** | **0.675** | **0.675** | **0.725** | **0.65** | **0.275** | **0.6** | **0.775** | **0.65** | **25.48** |  |
| **0.35** | **0.225** | **0.375** | **0.375** | **0.325** | **0.35** | **0.375** | **0.525** | **0.45** | **0.45** | **0.1** | **0.75** | **0.325** | **0.325** | **0.275** | **0.35** | **0.725** | **0.4** | **0.225** | **0.35** | **-24.48** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1.36** | **1.86** | **1.29** | **1.29** | **1.44** | **1.36** | **1.29** | **0.95** | **1.11** | **1.11** | **3.00** | **0.58** | **1.44** | **1.44** | **1.62** | **1.36** | **0.62** | **1.22** | **1.86** | **1.36** |  |  |
| **28** | **27.871** | **29.08** | **29.08** | **28.556** | **29.08** | **29.08** | **30.211** | **29.409** | **29.4** | **26.8** | **24** | **27.292** | **25.037** | **28.069** | **28.423** | **25.273** | **25.7** | **27.94** | **28.423** | **1118.16** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **25** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **8** |  |
| **0.44** | **0.57005** | **0.60** | **0.60** | **0.57** | **0.6298** | **0.60** | **0.58** | **0.56** | **0.56** | **0.49** | **-0.11** | **0.34** | **-0.08** | **0.5399** | **0.52** | **-0.02** | **0.04** | **0.59** | **0.52** |  |  |
| **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.31** | **0.31** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** | **0.312** |  |  |
| **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **V** | **TV** | **V** | **TV** | **V** | **V** | **TV** | **TV** | **V** | **V** |  |  |

**Lampiran 6**

**UJI VALIDITAS TES**

Untuk menghitung validitas tes hasil belajar siswa digunakan rumus teknik korelasi point biserial sebagai berikut:

Diketahui :

Untuk soal no 1.

Mp = 28 Mt = 25

St = 25 = 1,36

Untuk α = 0,05 dan N = 40 dari table harga kritik product moment diketahui rtabel = 0,312 maka rhitung > rtabel sehingga soal nomor 1 dikatakan valid. Begitu seterusnya sampai soal nomor 40, jika rhitung< rtabel maka soal tidak valid. Sehingga diperoleh data sebagai berikut:

**DISTRIBUSI BUTIR TES HASIL BELAJAR SISWA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 0,50 | 0,312 | Valid |
| 2 | 0,57 | 0,312 | Valid |
| 3 | 0,49 | 0,312 | Valid |
| 4 | 0,59 | 0,312 | Valid |
| 5 | 0,33 | 0,312 | Valid |
| 6 | 0,54 | 0,312 | Valid |
| 7 | 0,24 | 0,312 | Tidak Valid |
| 8 | 0,49 | 0,312 | Valid |
| 9 | 0,57 | 0,312 | Valid |
| 10 | 0,24 | 0,312 | Tidak Valid |
| 11 | 0,60 | 0,312 | Valid |
| 12 | 0,57 | 0,312 | Valid |
| 13 | 0,43 | 0,312 | Valid |
| 14 | 0,58 | 0,312 | Valid |
| 15 | 0,57 | 0,312 | Valid |
| 16 | 0,48 | 0,312 | Valid |
| 17 | 0,60 | 0,312 | Valid |
| 18 | 0,29 | 0,312 | Tidak Valid |
| 19 | 0,58 | 0,312 | Valid |
| 20 | 0,15 | 0,312 | Tidak Valid |
| 21 | 0,44 | 0,312 | Valid |
| 22 | 0,57 | 0,312 | Valid |
| 23 | 0,60 | 0,312 | Valid |
| 24 | 0,60 | 0,312 | Valid |
| 25 | 0,57 | 0,312 | Valid |
| 26 | 0,63 | 0,312 | Valid |
| 27 | 0,60 | 0,312 | Valid |
| 28 | 0,58 | 0,312 | Valid |
| 29 | 0,56 | 0,312 | Valid |
| 30 | 0,60 | 0,312 | Valid |
| 31 | 0,50 | 0,312 | Valid |
| 32 | -0,11 | 0,312 | Tidak Valid |
| 33 | 0,34 | 0,312 | Valid |
| 34 | -0,08 | 0,312 | Tidak Valid |
| 35 | 0,54 | 0,312 | Valid |
| 36 | 0,52 | 0,312 | Valid |
| 37 | -0,02 | 0,312 | Tidak Valid |
| 38 | 0,04 | 0,312 | Tidak Valid |
| 39 | 0,59 | 0,312 | Valid |
| 40 | 0,52 | 0,312 | Valid |

Dari 40 soal tes didapat 8 soal yang tidak valid sehingga untuk menguji tes hasilbelajar siswa digunakan 32 soal.

**Lampiran 7**

**PERHITUNGAN UJI RELIABILITAS**

Untuk mengetahui tes tersebut reliabel atau tidak, dilakukan pengujian reliabilitas dengan mrnggunakan rumus Kuder Richardson (KR20).

r11=

Terlebih dahulu dicari standar deviasi dengan rumus :

Selanjutnya standart deviasi yang diperoleh dimasukkan kedalam KR-20 maka :

r11=

1

Dari perhitungan tersebut di dapat harga r11 = 0,91> rtabel = 0,312 dengan N = 40 dan α = 0,005. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tes adalah “reliabel”.

**Lampiran 8**

**UJI TARAF KESUKARAN**

Untuk mengetahui sukar atau mudahnya suatu soal digunakan rumus proporsi atau indeks kesukaran yaitu :

Dimana :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Kategori taraf kesukaran meliputi sukar, sedang, dan mudah. Indeks kesukaran diklasifikan sebagai berikut :

* Soal dengan P 0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar.
* Soal dengan P 0,31 sampai 1,00 adalah soal dengan sedang.
* Soal dengan P 0,71 sampai 1,00 adalah soal mudah.

Contoh perhitungan soal nomor 1 adalah sebagai berikut:

Demikian seterusnya dilakukan sampai soal no 40. Jumlah siswa yang mengikuti tes ini adalah 40 orang . Taraf kesukaran tes dapat dilihat pada tabel berikut:

**DISTRIBUSI TARAF KESUKARAN**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No**  **Soal** | **Jumlah Siswa yang Menjawab Benar** | **Indeks Kesukaran** | **Keterangan** |
| 1 | 26 | 0,65 | Sedang |
| 2 | 27 | 0,675 | Sedang |
| 3 | 36 | 0,9 | Mudah |
| 4 | 31 | 0,775 | Mudah |
| 5 | 36 | 0,9 | Mudah |
| 6 | 29 | 0,725 | Mudah |
| 7 | 11 | 0,275 | Sukar |
| 8 | 36 | 0,9 | Mudah |
| 9 | 31 | 0,775 | Mudah |
| 10 | 24 | 0,6 | Sedang |
| 11 | 25 | 0,625 | Sedang |
| 12 | 30 | 0,75 | Mudah |
| 13 | 31 | 0,775 | Mudah |
| 14 | 19 | 0,475 | Sedang |
| 15 | 27 | 0,675 | Sedang |
| 16 | 26 | 0,65 | Sedang |
| 17 | 25 | 0,625 | Sedang |
| 18 | 24 | 0,6 | Sedang |
| 19 | 19 | 0,475 | Sedang |
| 20 | 11 | 0,275 | Sukar |
| 21 | 26 | 0,65 | Sedang |
| 22 | 31 | 0,775 | Mudah |
| 23 | 25 | 0,625 | Sedang |
| 24 | 25 | 0,625 | Sedang |
| 25 | 27 | 0,675 | Sedang |
| 26 | 26 | 0,65 | Sedang |
| 27 | 25 | 0,625 | Sedang |
| 28 | 19 | 0,475 | Sedang |
| 29 | 22 | 0,55 | Sedang |
| 30 | 22 | 0,55 | Sedang |
| 31 | 36 | 0,9 | Mudah |
| 32 | 10 | 0,25 | Sukar |
| 33 | 27 | 0,675 | Sedang |
| 34 | 27 | 0,675 | Sedang |
| 35 | 29 | 0,725 | Mudah |
| 36 | 26 | 0,65 | Sedang |
| 37 | 11 | 0,275 | Sukar |
| 38 | 24 | 0,6 | Sedang |
| 39 | 31 | 0,775 | Mudah |
| 40 | 26 | 0,65 | Sedang |

**Lampiran 9**

**DAYA BEDA SOAL**

Untuk dapat membedakan suatu soal baik atau buruk dapat digunakan rumus indeks diskriminasi atau daya pembeda yaitu:

Adapun contoh perhitungan soal nomor 1 sebagai berikut:

Berdasarkan analsis butir soal maka diperoleh :

JA = 20 dan JB = 20

BA = 17 dan BB = 9

Berdasarkan kriteria koefisien daya pembeda ,maka dapat disimpulkan soal nomor 1 merupakan soal yang baik. Dengan cara perhitungan seperti diatas, maka daya pembeda butir soal dari nomor selanjutnya dapat dihitung . Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**DISTRIBUSI DAYA PEMBEDA**

| **Nomor Soal** | **Nilai D** | **Kriteria Soal** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 0,40 | Baik |
| 2 | 0,35 | Cukup |
| 3 | 0,20 | Cukup |
| 4 | 0,35 | Cukup |
| 5 | 0,00 | Jelek |
| 6 | 0,55 | Baik |
| 7 | 0,15 | Jelek |
| 8 | 0,20 | Cukup |
| 9 | 0,45 | Baik |
| 10 | 0,10 | Jelek |
| 11 | 0,55 | Baik |
| 12 | 0,50 | Baik |
| 13 | 0,25 | Cukup |
| 14 | 0,55 | Baik |
| 15 | 0,35 | Cukup |
| 16 | 0,40 | Baik |
| 17 | 0,55 | Baik |
| 18 | 0,30 | Cukup |
| 19 | 0,55 | Baik |
| 20 | 0,15 | Jelek |
| 21 | 0,40 | Baik |
| 22 | 0,45 | Baik |
| 23 | 0,15 | Jelek |
| 24 | 0,55 | Baik |
| 25 | 0,35 | Cukup |
| 26 | 0,40 | Baik |
| 27 | 0,55 | Baik |
| 28 | 0,55 | Baik |
| 29 | 0,30 | Cukup |
| 30 | 0,30 | Cukup |
| 31 | 0,20 | Cukup |
| 32 | -0,10 | Jelek |
| 33 | -0,05 | Jelek |
| 34 | -0,05 | Jelek |
| 35 | 0,55 | Baik |
| 36 | 0,40 | Baik |
| 37 | 0,05 | Jelek |
| 38 | 0,30 | Cukup |
| 39 | 0,35 | Cukup |
| 40 | 0,40 | Baik |

**Lampiran 10**

**SOAL SIKLUS I**

Sekolah : MAN 1 Medan

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Keseimbangan dan Dinamika Rotasi

Waktu : 2 x 45 menit

**Petunjuk:**

* Tulis nama anda di ujung kanan paling atas
* Bacalah soal dengan teliti dan pilihlah jawaban yang anda anggap benar

dengan memberi tanda silang (x)

* Kerjakan terlebih dahulu soal yang anda anggap paling mudah
* Jika ada soal yang kurang jelas, dapat ditanyakan langsung pada guru yang

mengawas ujian

* + - 1. Suatu hal yang mempelajari penyebab terjadinya gerak rotasi, disebut ....

1. Momen gaya (Torsi) d. Keseimbangan benda
2. Dinamika rotasi e. Percepatan sudut
3. Momen inersial
4. Nilai momen inersia ditentukan oleh massa partikel-partikel tersebut didalam benda dituliskan dengan persamaan ....
5. I = m r2 d. 
6. I = m a2  e. I = Ipm + Md2
7. 
8. Jelaskan contoh momen gaya dalam kehidupan sehari-hari adalah ....
   * 1. Pegangan pintu yang diberikan gaya oleh tangan kita sehingga engsel di dalammnya dapat berputar.
     2. Kincir yang berputar karena tiupan angin
     3. Engsel yang menghubungkan pintu dengan tembok sebagai sumbu rotasi
     4. a,b benar
     5. a,b,c,d semua benar
9. Sebutkan perbedaaan momen gaya dan momen inersial adalah ....
   * 1. Momen gaya adalah salah satu bentuk usaha dengan salah satu titik sebagai acuan, sedangkan momen inersial adalah hasil kali partikel massa dengan kuadrat jarak tegak lurus.
     2. Momen gaya adalah titik pusat suatu benda, sedangkan momen inersial adalah hasil kali partikel massa dengan kuadrat jarak tegak lurus.
     3. Momen gaya adalah titik pusat suatu benda, sedangkan momen inersial adalah titik tangkap massa dengan kuadrat jarak tegak lurus.
     4. Momen gaya adalah titik pusat, sedangkan momen inersial adalah jarak yang berbanding lurus .
     5. Momen gaya adalah gaya yang dipengaruhi benda , sedangkan momen inersial adalah jarak yang berbanding lurus .
10. Tiga buah gaya F1= 15 N, F2= 5 N, dan F3= 10 N bekerja pada batang yang panjangnya 50 cm. Jika F1 berjarak 20 cm dari F3, F1 berjarak 30 cm dari F2, maka besar resultan momen gaya terhadap poros pada tengah-tengah batang adalah ( berat batang diabaikan) ....

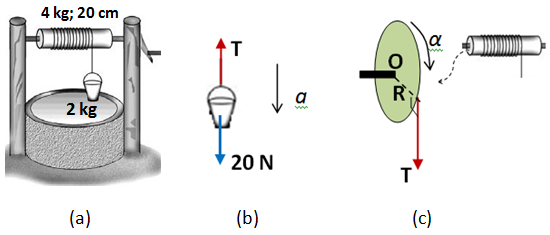
30

20

F3

* + 1. -2 Nm d. 5 Nm
    2. 2 Nm e. 10 Nm
    3. -3 Nm

1. Bola bermassa 100 gram dihubungkan dengan seutas tali yang panjangnya 30 cm seperti pada gambar. [Momen inersia](https://gurumuda.net/momen-inersia.htm) bola terhadap sumbu AB adalah .…
   1. 0,008 kg m2 d. 2,009 kg m2
   2. 0,009 kg m2 e. 0,777 kg m2
   3. 0,099 kg m2
2. Seutas tali yang massanya dapat diabaikan, digulung pada silinder kemudian ember yang berisi air memiliki massa total diikat pada ujung tali, tmaka percepatan sudut adalah .....



* 1. 25 rad/s d. 5 rad/s
  2. 10 rad/s e. 2 rad/s
  3. 15 rad/s

1. Bola bermassa 100 gram dihubungkan dengan seutas tali yang panjangnya 30 cm. Momen inersial bola terhadap sumbu AB adalah ....

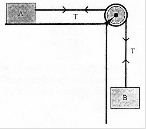
A

m

B

* + 1. 0,009 kg m2 d. 0,002 kg m2
    2. 0,007 kg m2  e. 0,005 kg m2
    3. 0,004 kg m2

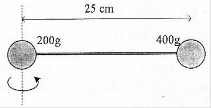
1. Bola basket bermassa 750 g diputar melalui pusatnya jika jari-jari bola basket 20 cm, hitunglah momen inersial bola tersebut adalah ....
   * 1. 1,4.10-2 kg m2  d. 1,2.10-2 kg m2
     2. 1,9.10-2 kg m2 e. 1,0.10-2 kg m2
     3. 2,4.10-2 kg m2
2. Sebutkan penerapan momen inersial dalam kehidupan sehari-hari ....
   * 1. Gerak putar roda sepeda, gerak putar seorang pemain ski es, loncat indah
     2. Pada lampu lalu lintas, gerak putar pemain ski, gerak putar seorang atlet
     3. Pada lampu lalu lintas, loncat indah, gerak putar seorang atlet
     4. Jembatan gantung , gerak putar pemain ski, gerak putar seorang atlet
     5. Pada lampu lalu lintas, gerak putar pemain ski
3. Terdapat empat buah partikel yang di hubungkan oleh sebuah batang yang massanya diabaikan. Tentukan momen inersial sistem partikel diputar terhadap poros A adalah ...
   * 1. 20 m r2  d. 26 m r2
     2. 22 m r2 e. 10 m r2
     3. 24 m r2
4. Terdapat empat buah partikel yang di hubungkan oleh sebuah batang yang massanya diabaikan. Tentukan momen inersial sistem partikel diputar terhadap poros B adalah ...
   * 1. 20 m r2  d. 5 m r2
     2. 14 m r2 e. 18 m r2
     3. 12 m r2
5. Dari gambar berikut, balok A mempunyai massa 2 kg dan balok B = 1Kg. bila gaya gesekan antara benda A dengan bidang 2,5 Newton, sedangkan gaya gesekan tali dengan katrol diabaikan, maka percepatan kedua benda adalah ....



* + 1. 20,0 m.s-2 d. 3,3 m.s-2
    2. 10,0 m.s-2 e. 2,5 m.s-2
    3. 6,7 m.s-2

1. Dua buah bola yang dihubungkan dengan kawat (massa kawat diabaikan)

disusun seperti gambar. Besar momen inersianya adalah…



* 1. 20 x 10-3 kg.m2 d. 55 x 10-2 kg.m2
  2. 25 x 10-3 kg.m2 e. 80 x 10-2 kg.m2
  3. 11 x 10-2 kg.m2

1. Sebatang silinder pejal diturunkan dari mobil books menggunakan bidang miring bersudut 300. Tentukan percepatan yang dialami silinder ketika menggelinding! (Anggap nilai: g = 10 m/s2) ....
   1. d.
   2. e.
2. Sebuah bola pejal bertranslasi dan berotasi dengan kecepatan linear dan kecepatan sudut berturut-turut . Berapa energi kinetik total bola pejal tersebut ....

d.

e.

**Lampiran 11**

**KUNCI JAWABAN SOAL SIKLUS I**

Satuan Pendidikan : Madrasah Aliyah

Sekolah : MAN 1 Medan

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Keseimbangan dan Dinamika Rotasi

| **NO** | **KUNCI**  **JAWABAN** | **PENYELESAIAN** |
| --- | --- | --- |
| 1. | B | Dinamika rotasi adalah suatu hal yang mempelajari penyebab terjadinya gerak rotasi**.** |
| 2. | A | Nilai momen inersia ditentukan oleh massa partikel-partikel tersebut didalam benda dituliskan dengan persamaan:  I = m r2 |
| 3. | E | Contoh momen gaya dalam kehidupan sehari-hari:   * pegangan pintu yang diberikan gaya oleh tangan kita sehingga engsel di dalammnya dapat berputar. * Kincir yang berputar karena tiupan angin * Engsel yang menghubungkan pintu dengan tembok sebagai sumbu rotasi |
| 4. | A | Momen gaya adalah salah satu bentuk usaha dengan salah satu titik sebagai acuan, sedangkan momen inersial adalah hasil kali partikel massa dengan kuadrat jarak tegak lurus. |
| 5. | C | Dik : F1 = 15 N  F2 = 5 N  F3 = 10 N  Dit : .......?  Jwb :    =  = -3 Nm |
| 6. | B | Dik : Sumbu rotasi adalah AB Massa bola (m) = 100 gram = 100/1000 = 0,1 kilogram Jarak bola dari sumbu rotasi (r) = 30 cm = 0,3 meter  Dit : Momen inersia bola (I)  Jwb : I = m r2 = (0,1 kg)(0,3 m)2  I = (0,1 kg)(0,09 m2) I = 0,009 kg m2 |
| 7. | A | Dik :  a = 5/m2  R = 0,2 m  Dit : .....?  Jwb :  https://4.bp.blogspot.com/-zhad9kZD0CU/VqCI0UBGnVI/AAAAAAAAA5o/EERR50FspDE/s1600/6b.PNG |
| 8. | A | Dik : massa bola = 100 gram = 100/1000 = 0,1 kg  Sumbu rotasi (r) = 30 cm = 0,3 m  Dit : I .....?  Jwb :  I = m.r2 = (0,1 kg).(0,3 m)2  I = (0,1 kg).(0,09 m2)  I = 0,009 kg m2 |
| 9. | D | Dik : masaa = 750 g  r bola = 20 cm  Dit : .....?  Jwb :  I = 2/5. 0,75 kg.(0,2m)2  I = 1,2.10-2 kg m2 |
| 10. | A | penerapan momen inersial dalam kehidupan sehari-hari :  Gerak putar roda sepeda, gerak putar seorang pemain ski es, loncat indah |
| 11 | D | Diputar terhadap poros A  I = m.r2  I = 2m.(0)2 + 4m.(r)2 + 2m.(3r)2  I = 0 + 4m r2 + 18m r2  I = 26m r2 |
| 12 | B | Diputar terhadap poros B  I = m.r2  I = 2m.(0)2 + 4m.(r)2 +m.(0)2 + 2m.(r)2  I = 8m r2 + 4m r2 + 0 + 2m r2  I = 14m r2 |
| 13 | E | Dik : Massa balok A (mA) = 2 kg  Massa balok B (mB) = 1 kg  Gaya gesek = 2,5 Newton  Percepatan gravitasi (g) = 10 m/s2  Berat balok B (wB) = mB g = 10 Newton  Dit : Percepatan kedua benda (a) .....?  Jwb :  Percepatan kedua benda dihitung menggunakan rumus hukum II Newton. ∑F = m a wB –T+T-T+T-fges  = (mA + mB) a 10 – 2,5 = (2 + 1) a  7,5 = 3a a   = 2,5 m/s2 |
| 14 | C | Dik :Massa bola A (mA) = 200 gram = 0,2 kg  Massa bola B (mB) = 400 gram = 0,4 kg  Jarak antara bola A dan sumbu rotasi (rA) = 0  Jarak antara bola B dan (rB) = 25 cm = 0,25 meter  Dit : Momen inersia (I) sistem=? Jwb :           Momen inersia bola A IA = (mA).(rA2) = (0,2).(0)2 = 0           Momen inersia bola B IB = (mB).(rB2) = (0,4).(0,25)2   = (0,4).(0,0625)  = 0,025 kg m2  Momen inersia sistem partikel : I = IA + IB   = 0 + 0,025  = 0,025 kg m2  = 25 x 10-3 kg m2 |
| 15 | C | Dik : =  G = 10 m/s2  Isilinder pejal =  Dit : ....?  Jwb :  =  = =  = m/s2 |
| 16 | B | Ek = Ek rotasi + Ek tranlasi = ½ (2/5 mr2) (v2/ r2) + ½ mv2  = 1/5 mv2 + ½ mv2  = 2/10mv2 + 5/10 mv2  = 7/10 mv2 |

**Lampiran 12**

**SOAL SIKLUS II**

Sekolah : MAN 1 Medan

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Keseimbangan dan Dinamika Rotasi

Waktu : 2 x 45 menit

Petunjuk:

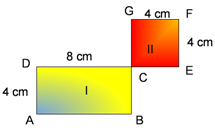
* Tulis nama anda di ujung kanan paling atas
* Bacalah soal dengan teliti dan pilihlah jawaban yang anda anggap benar

dengan memberi tanda silang (x)

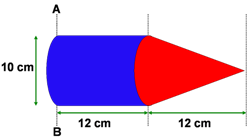
* Kerjakan terlebih dahulu soal yang anda anggap paling mudah
* Jika ada soal yang kurang jelas, dapat ditanyakan langsung pada guru yang

mengawas ujian

* 1. Benda yang tidak berubah bentuknya jika pada benda itu bekerja sejumlah gaya disebut ....
     1. Momen inersia d. Benda titik
     2. Benda tegar e. Keseimbangan
     3. Torsi
  2. Berikut ini merupakan jenis-jenis kesetimbangan benda, *kecuali*....
     1. Kesetimbangan stabil d. Keseimbangan labil
     2. Kesetimbangan netral e. Keseimbangan gaya
     3. Kesetimbangan indeferen
  3. Sebuah bola berada diatas permukaan horizontal. Jika bola di dorong, bola akan bergerak. Setelah bergerak, bola tetap diam di posisinya yang baru. Hal ini merupakan contoh dari keseimbangan…..
     1. Kesetimbangan stabil d. Keseimbangan labil
     2. Kesetimbangan netral e. Keseimbangan gaya
     3. Kesetimbangan indeferen
  4. Sebuah bolak mula-mula diam. Setelah ditabrak tikus, balok tersebut bergerak alias mau tumbang ke tanah. Hal ini merupakan contoh dari keseimbangan…..
     1. Kesetimbangan stabil d. Keseimbangan labil
     2. Kesetimbangan netral e. Keseimbangan gaya
     3. Kesetimbangan indeferen
  5. Karton I dan II masing-masing homogen , terbuat dari bahan yang sama dan digabung menjadi satu seperti gambar di bawah.



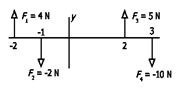
Tentukan koordinat titik berat benda gabungan dari titik A…..

* + 1. (6, 3,3) d. (5, 3)
    2. (6, 3,1) e. (5, 2)
    3. (6, 3)
  1. Sebuah tabung pejal disambung dengan kerucut pejal seperti pada gambar berikut!   
        
     Tentukan letak titik berat bangun tersebut terhadap garis AB…..  
     a. 33/4 cm d. 30/4 cm

b. 32/4 cm e. 29/4 cm

c. 31/4 cm

* 1. Resultan gaya yang sejajar seperti terlihat pada gambar, terletak pada ...

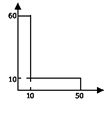
[](https://3.bp.blogspot.com/-Odmr0ikEkMg/WMyJ27sFYhI/AAAAAAAAAJU/Tetjgp7qalMJdIf_lrN4JdWCuqdfGyRAgCEw/s1600/soal+4.png)

a. x = -3 d. x = 4

b. x = 0 e. x = 8,7 c. x = 1

8.  Koordinat titik berat pada benda homogen seperti gambar di bawah ini

adalah ... .

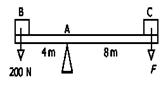
[](https://1.bp.blogspot.com/-BD06Nw8dTHg/WMyJ28AJlTI/AAAAAAAAAJU/8zsCLj5SDA4n5BIrK4sYtRNG2ZzCU78lACEw/s1600/soal+5.png)

a. (10, 15) d. (20, 15)

b. (10, 20) e. (20, 20)

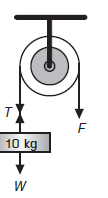
c. (15, 20)

1. Sistem benda tegar dirangkai seperti gambar di bawah. agar sembang, maka besarnya F di titik C adalah … .

[](https://2.bp.blogspot.com/-JbnMYRcO-mI/WMyJ2owIZuI/AAAAAAAAAJU/Xpu7DQFTy5cfZ0MGTgsa9Zx9v_z7XfP4gCEw/s1600/soal+3.png)

a. 50 N d. 120 N b. 80 N e. 180 Nc. 100 N

1. Massa katrol adalah 2 kg dan besar F = 122 newton. Gaya tegangan tali T adalah . . . newton.

[](https://2.bp.blogspot.com/-BGXutDUvkl0/WMyJ1BZGR9I/AAAAAAAAAJU/WHfLVY3l3gkrLn5c7rxu3avtFsJ7qaGwgCEw/s1600/soal+15.png)

a. 100 d. 220

b. 120 e. 242

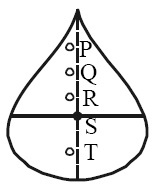
c. 122

1. Balok kayu seragam di atas sepanjang 8 m dan berat 200 N berada di atas dua buah tiang penyangga A dan B. Besar beban yang dirasakan oleh titik A (dalam N) adalah ....

a. 60 d. 150

b. 90 e. 180

c. 12

[](http://3.bp.blogspot.com/-i5mrr4LPY0g/UUBx9dQowDI/AAAAAAAAPXo/3PusmPYKyFk/s1600/Benda-bidang-dilubangi-di-lima-titik-berat-keseimbangan-indeferen.jpg)

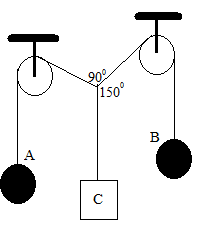
Benda bidang tersebut dilubangi di lima titik. Kemudian, benda digantungkan pada paku di dinding. Benda tersebut akan mencapai keseimbangan indeferen apabila titik berat berada di titik .....

a. P d. S

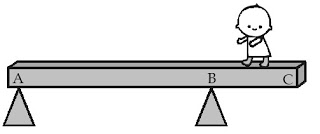
b. Q e. T

c. R

13. Pada gambar dibawah, sistem dalam keadaan setimbang. Perbandingan massa A dengan massa B adalah …

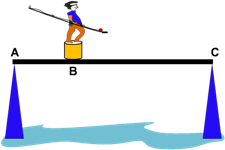


1. 1 : d.
2. 1 : 2 e. 3: 1
3. Batang AC bermassa 40 kg dan panjangnya 3 m. Jarak tumpuan A dan B adalah 2 m (di B papan dapat berputar) seorang anak bermassa 25 kg berjalan dari A menuju C. Berapa jarak minimum anak dari titik C agar papan tetap setimbang (ujung batang A hampir terangkat)?

[](http://2.bp.blogspot.com/-RmOaS-YsN9k/UUByVYtVx6I/AAAAAAAAPcY/Dm7upuh_JRI/s1600/batang-kayu-jarak-tumpuan-1332013.jpg)

* + 1. 0,1 cm c. 0,4 cm
    2. 0,2 cm e. 0,5 cm
    3. 0,3 cm

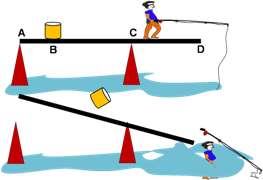
1. Seorang anak bermassa 50 kg berdiri diatas tong 50 kg diatas sebuah papan kayu bermassa 200 kg yang bertumpu pada tonggak A dan C.



Jika jarak anak dari titik A adalah 1 meter dan panjang papan kayu AC adalah 4 m, Tentukan gaya yang dialami tonggak A…..a. 1350 N d. 1650 N

* 1. 1450 N e. 1750 N
  2. 1550 N

1. Seorang anak bermassa 100 kg berada diatas jembatan papan kayu bermassa 100 kg yang diletakkan di atas dua tonggak A dan C tanpa dipaku. Sebuah tong berisi air bermassa total 50 kg diletakkan di titik B.



Jika jarak AB = 2 m, BC = 3 m dan AD = 8 m, berapa jarak terjauh anak dapat melangkah dari titik C agar papan kayu tidak terbalik…. a. 1,5 cm d. 4,5 cm b. 2,5 cm e. 5,5 cm c. 3,5 cm

**Lampiran 13**

**KUNCI JAWABAN SOAL SIKLUS II**

Satuan Pendidikan : Madrasah Aliyah

Sekolah : MAN 1 Medan

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Keseimbangan dan Dinamika Rotasi

| **NO** | **KUNCI**  **JAWABAN** | **PENYELESAIAN** |
| --- | --- | --- |
| 1. | B | Benda tegar adalah benda yang tidak berubah bentuknya jika pada benda itu bekerja sejumlah gaya |
| 2. | D | Jenis-jenis kesetimbangan benda, *kecuali* adalah keseimbangan gaya |
| 3. | B | Contoh kesetimbangan netral:  Sebuah bola berada diatas permukaan horizontal. Jika bola di dorong, bola akan bergerak. Setelah bergerak, bola tetap diam di posisinya yang baru |
| 4. | C | Contoh keseimbangan labil:  Sebuah bolak mula-mula diam. Setelah ditabrak tikus, balok tersebut bergerak alias mau tumbang ke tanah |
| 5. | A | Karton 1 A1 = 4 x 8 = 32 x1 = 4 y1 = 2 Karton 2 A2 = 4 x 4 = 16 x2 = 8 + 2 = 10 y2 = 4 + 2 = 6 Titik berat benda gabungan dengan demikian adalah http://fisikastudycenter.com/images/update-titik-berat-no-6j.png Letak titik berat dari titik A adalah 6 cm ke kanan dan 3,3 cm ke atas. |
| 6. | A | Bangun 1 (Tabung pejal)  V1 = π r2 t = 12π r2  X1 = 6  Bangun 2 (Kerucut pejal)  V2 = 1/3 π r2 t = 4 π r2  X2 = 12 + (1/4 t) = 12 + 3 = 15  Letak Xo :  http://fisikastudycenter.files.wordpress.com/2010/12/p11titikberat5.gif |
| 7. | E | Dik : F1 = 4, F2 = -2, F3 = 5, F4 = -10  X1 = -2, X2 = -1, X3 = 2, X4 = 3  Dit : x?  Jwb : |
| 8. | C | Dik : A1 = 500, A2 = 500  X1 = 25, X2 = 5  Y1 = 5, Y2 = 35  Dit : x,y?  Jwb :  [https://1.bp.blogspot.com/-tx1voCHKJGs/WMyJy8F6PXI/AAAAAAAAAH8/2zu6MQ_PII8WGd5kayap5FNBxQc-DfEgwCEw/s320/j5.png](https://1.bp.blogspot.com/-tx1voCHKJGs/WMyJy8F6PXI/AAAAAAAAAH8/2zu6MQ_PII8WGd5kayap5FNBxQc-DfEgwCEw/s1600/j5.png) |
| 9. | C | Dik : F1 = 200  R1 = 4, R2 = 8  Dit : F2?  Jwb : F1. R1 = F2. R2  200. 4 = F2. 8  F2 = 800 : 8  F2 = 100 N |
| 10. | B | Dik : F = 122 N  W = 100  M = 10  Dit : T ?  Jwb :  T = m (g + a)= 10 (10 + 2) = 120 N |
| 11. | D | [beban yang dirasakan oleh titik A](http://1.bp.blogspot.com/-BK3MEHEH-1E/UUByW3YZQ8I/AAAAAAAAPco/L8K6JuPddp0/s1600/beban-yang-dirasakan-oleh-titik-balok.jpg)  ΣτB = 0  w (3 m) – FA (4 m) = 0  (200 N)(3 m) – FA (4 m) = 0  FA = 150 N |
| 12. | C | Apabila benda berada dalam keseimbangan indeferen (netral), pusat gravitasi benda tetap walaupun benda diberi gaya horizontal. Jadi, pada kasus tersebut benda akan setimbang netral jika pusat massanya di titik R. (Posisi R tetap walaupun benda diputar). |
| 13. | A | Dik :  = sin 120  Dit : perbandingan  Jwb :  =  =  = |
| 14. | B | Dik : manak = 25 kg, mAC = 40 kg,  AC = 3 m, dan AB = 2 m.  Dit : x ?  Jwb : [ujung batang A hampir terangkat](http://2.bp.blogspot.com/-KXgzzyYr4gY/UUByVwZZqQI/AAAAAAAAPcg/2Vuwiy_dOSM/s1600/batang-kayu-jarak-tumpuan-ujung-papan-terangkat-1332013.jpg)  Στ = 0  wAC (0,5 m) = wanak (1 – x)  (400 N) (0,5 m) = (250 N)(1 – x)  200 Nm = (250 N) – (250x Nm)  250x Nm = 50 N  x = 0,2 m |
| 15. | E | Dik : WB = 1000, WAC = 2000  LBC = 3, LAC = 2  Dit : NA ?  Jwb :  http://fisikastudycenter.files.wordpress.com/2010/10/uhkeseimbangan3p.png  WB = Wanak + Wtong = 1000 N a) Mencari gaya yang dialami tonggak A, titik C jadikan poros  (  (1000) (3) + (2000) (2) = 4  = = 1750 N |
| 16. | B | Dik : WB = 500, WAD = 1000 W0 = 1000  LBC = 3, Lad = 1  Dit : x ?  Jwb :  http://fisikastudycenter.files.wordpress.com/2010/10/uhkeseimbangan4p.png  Titik C jadikan poros, saat papan tepat akan terbalik NA = 0  0  (500)(3) + (100)(1) – (1000)(X) = 0  1000X = 2500  X = 2,5 m |

**Lampiran 14**

**OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR FISIKA**

**SISWA PADA SIKLUS I**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N0** | **Kode Siswa** | **Pertemuan 1** | | | | | | | | | **Pertemuan II** | | | | | | | | |
| **A**  **1** | **A**  **2** | **A**  **3** | **A**  **4** | **A**  **5** | **A**  **6** | **A**  **7** | **A**  **8** | **A**  **9** | **A**  **1** | **A**  **2** | **A**  **3** | **A**  **4** | **A**  **5** | **A**  **6** | **A**  **7** | **A**  **8** | **A**  **9** |
| 1 | MIA4 01 | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** |
| 2 | MIA4 02 | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  |  |  |
| 3 | MIA4 03 | **✓** |  | **✓** |  | **✓** | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |
| 4 | MIA4 04 | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |
| 5 | MIA4 05 | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** |
| 6 | MIA4 06 | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** | **✓** | **✓** |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | MIA4 07 |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |
| 8 | MIA4 08 |  |  |  |  | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |
| 9 | MIA4 09 | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  |
| 10 | MIA4 10 | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |
| 11 | MIA4 11 | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |
| 12 | MIA4 12 |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |
| 13 | MIA4 13 | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  |
| 14 | MIA4 14 | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  |  |
| 15 | MIA4 15 | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  |  |  |  | **✓** |  |  |
| 16 | MIA4 16 |  |  |  |  | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** |
| 17 | MIA4 17 | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  |
| 18 | MIA4 18 | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |
| 19 | MIA4 19 | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |
| 20 | MIA4 20 | **✓** |  |  |  | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  |  |  |
| 21 | MIA4 21 | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  |  |  | **✓** | **✓** |  |
| 22 | MIA4 22 | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  |  |  |
| 23 | MIA4 23 | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |
| 24 | MIA4 24 | **✓** | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 25 | MIA4 25 |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  |
| 26 | MIA4 26 |  |  |  |  | **✓** |  | **✓** |  |  |  |  | **✓** |  |  |  |  |  | **✓** |
| 27 | MIA4 27 | **✓** |  | **✓** |  |  |  |  |  |  | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** |  |
| 28 | MIA4 28 | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |
| 29 | MIA4 29 | **✓** | **✓** |  |  |  |  |  |  |  | **✓** | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |
| 30 | MIA4 30 |  |  |  |  | **✓** |  |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  |  |  |
| 31 | MIA4 31 | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  |
| 32 | MIA4 32 |  |  | **✓** |  | **✓** |  |  |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  |  |  |
| 33 | MIA4 33 | **✓** | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  |  |  |  |  |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |
| 34 | MIA4 34 | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |
| 35 | MIA4 35 |  |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |
| 36 | MIA4 36 |  |  | **✓** |  |  |  |  |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  |
| 37 | MIA4 37 | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  | **✓** | **✓** |  |  |  |  | **✓** |  |  |
| 38 | MIA4 38 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** |  |  |  |
| 39 | MIA4 39 | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  |  |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |
| 40 | MIA4 40 | **✓** |  |  |  |  |  |  | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |
| **Jumlah aspek yang diamati** | | **A1 = 59** | | **A2 = 25** | | **A3 = 27** | | **A4 = 28** | | **A5 = 35** | | **A6 = 21** | | **A7 = 31** | | **A8 = 20** | | **A9 = 24** | |
| **Rata – rata** | | **29,5** | | **12,5** | | **13,5** | | **14** | | **17,5** | | **10,5** | | **15,5** | | **10** | | **12** | |
| **%** | | **73,75%** | | **31,25%** | | **33,75%** | | **35%** | | **43,75%** | | **26,25%** | | **38,75%** | | **25%** | | **30%** | |
| **Persentase Rata-rata aktivitas belajar fisika siswa siklus I** | | | | | | | | | | | | | | | | **37,5%** | | | |
| **Kategori aktivitas** | | | | | | | | | | | | | | | | **Cukup** | | | |

**Observer**

**Dewi Arisanti, S.Pd**

**Lampiran 15**

**OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR FISIKA**

**SISWA PADA SIKLUS II**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N0** | **Kode Siswa** | **Pertemuan 1II** | | | | | | | | | **Pertemuan IV** | | | | | | | | |
| **A**  **1** | **A**  **2** | **A**  **3** | **A**  **4** | **A**  **5** | **A**  **6** | **A**  **7** | **A**  **8** | **A**  **9** | **A**  **1** | **A**  **2** | **A**  **3** | **A**  **4** | **A**  **5** | **A**  **6** | **A**  **7** | **A**  **8** | **A**  **9** |
| 1 | MIA4 01 | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |
| 2 | MIA4 02 | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |  |
| 3 | MIA4 03 | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |
| 4 | MIA4 04 | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |
| 5 | MIA4 05 | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  |
| 6 | MIA4 06 | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |
| 7 | MIA4 07 | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |
| 8 | MIA4 08 | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |
| 9 | MIA4 09 | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |
| 10 | MIA4 10 | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |
| 11 | MIA4 11 | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |
| 12 | MIA4 12 | **✓** | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |
| 13 | MIA4 13 | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |
| 14 | MIA4 14 | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |
| 15 | MIA4 15 | **✓** | **✓** | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |
| 16 | MIA4 16 | **✓** |  |  |  |  |  |  |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** |
| 17 | MIA4 17 | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |
| 18 | MIA4 18 | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |
| 19 | MIA4 19 | **✓** | **✓** |  | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |
| 20 | MIA4 20 | **✓** |  |  |  |  |  |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  |  |  |
| 21 | MIA4 21 | **✓** |  |  |  |  |  |  | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  |  |
| 22 | MIA4 22 | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |
| 23 | MIA4 23 | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  |  | **✓** |
| 24 | MIA4 24 | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |
| 25 | MIA4 25 | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  |  |
| 26 | MIA4 26 | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  |  | **✓** | **✓** |
| 27 | MIA4 27 | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** | **✓** |
| 28 | MIA4 28 | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |
| 29 | MIA4 29 | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** |
| 30 | MIA4 30 | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  |  |  |
| 31 | MIA4 31 | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** |
| 32 | MIA4 32 | **✓** |  | **✓** |  | **✓** |  |  |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  |  |  |
| 33 | MIA4 33 | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |
| 34 | MIA4 34 | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |
| 35 | MIA4 35 | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  |  | **✓** |  |
| 36 | MIA4 36 | **✓** |  | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |  |  |  |
| 37 | MIA4 37 | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** |
| 38 | MIA4 38 | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |
| 39 | MIA4 39 | **✓** | **✓** | **✓** |  |  |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** |
| 40 | MIA4 40 | **✓** |  |  | **✓** |  |  |  | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** | **✓** |  | **✓** | **✓** | **✓** |
| **Jumlah aspek yang diamati** | | **A1 = 80** | | **A2 = 50** | | **A3 = 51** | | **A4 = 56** | | **A5 = 61** | | **A6 = 43** | | **A7 = 42** | | **A8 = 43** | | **A9 = 53** | |
| **Rata – rata** | | **40** | | **25** | | **25,5** | | **28** | | **30,5** | | **21,5** | | **21** | | **21,5** | | **26,5** | |
| **%** | | **100%** | | **62,5%** | | **63,75%** | | **70%** | | **76,5%** | | **53,75%** | | **52,5%** | | **53,75%** | | **66,25%** | |
| **Persentase Rata-rata aktivitas belajar fisika siswa siklus II** | | | | | | | | | | | | | | | | **66,55** | | | |
| **Kategori aktivitas** | | | | | | | | | | | | | | | | **Baik** | | | |

**Observer**

**Dewi Arisanti, S.Pd**

**Lampiran 16**

**SKOR HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SIKLUS I**

| No | Kode | Item Soal | | | | | | | | | | | | | | | | Skor Total | Skor Maks | Nilai (x) | Tingkat Kategori |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | MIA4 01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 2 | MIA4 02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 3 | MIA4 03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 4 | MIA4 04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 11 | 16 | 68.75 | TIDAK TUNTAS |
| 5 | MIA4 05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 6 | MIA4 06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 7 | MIA4 07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 8 | MIA4 08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 9 | MIA4 09 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 10 | 16 | 62.5 | TIDAK TUNTAS |
| 10 | MIA4 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 11 | MIA4 11 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 8 | 16 | 50 | TIDAK TUNTAS |
| 12 | MIA4 12 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 16 | 56.25 | TIDAK TUNTAS |
| 13 | MIA4 13 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | 16 | 43.75 | TIDAK TUNTAS |
| 14 | MIA4 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 15 | MIA4 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 16 | MIA4 16 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 8 | 16 | 50 | TIDAK TUNTAS |
| 17 | MIA4 17 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | 16 | 62.5 | TIDAK TUNTAS |
| 18 | MIA4 18 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 16 | 56.25 | TIDAK TUNTAS |
| 19 | MIA4 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 20 | MIA4 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 21 | MIA4 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 22 | MIA4 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 23 | MIA4 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 16 | 56.25 | TIDAK TUNTAS |
| 24 | MIA4 24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 16 | 50 | TIDAK TUNTAS |
| 25 | MIA4 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 26 | MIA4 26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 27 | MIA4 27 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 8 | 16 | 50 | TIDAK TUNTAS |
| 28 | MIA4 28 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 16 | 56.25 | TIDAK TUNTAS |
| 29 | MIA4 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 30 | MIA4 30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 31 | MIA4 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 32 | MIA4 32 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6 | 16 | 37.5 | TIDAK TUNTAS |
| 33 | MIA4 33 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 10 | 16 | 62.5 | TIDAK TUNTAS |
| 34 | MIA4 34 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 16 | 31.25 | TIDAK TUNTAS |
| 35 | MIA4 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 36 | MIA4 36 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 16 | 56.25 | TIDAK TUNTAS |
| 37 | MIA4 37 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 9 | 16 | 56.25 | TIDAK TUNTAS |
| 38 | MIA4 38 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 16 | 56.25 | TIDAK TUNTAS |
| 39 | MIA4 39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 40 | MIA4 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| JUMLAH | | | | | | | | | | | | | | | | | | 444 |  | 2775 |  |
| RATA-RATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11.1 |  | 69.375 | TIDAK TUNTAS |
| KETUNTASAN KLASIKAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | 57,5 % | | | |

**Lampiran 17**

**SKOR HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SIKLUS II**

| No | Kode | Item Soal | | | | | | | | | | | | | | | | Skor Total | Skor Maks | Nilai (x) | Tingkat Kategori |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | MIA4 01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 15 | 16 | 93.75 | TUNTAS |
| 2 | MIA4 02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 3 | MIA4 03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 4 | MIA4 04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 5 | MIA4 05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | 16 | 100 | TUNTAS |
| 6 | MIA4 06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 7 | MIA4 07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | 16 | 93.75 | TUNTAS |
| 8 | MIA4 08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 9 | MIA4 09 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 10 | 16 | 62.5 | TIDAK TUNTAS |
| 10 | MIA4 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 11 | MIA4 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 | 16 | 62.5 | TIDAK TUNTAS |
| 12 | MIA4 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 13 | MIA4 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 11 | 16 | 68.75 | TIDAK TUNTAS |
| 14 | MIA4 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 15 | MIA4 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 16 | MIA4 16 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | 16 | 93.75 | TUNTAS |
| 17 | MIA4 17 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 18 | MIA4 18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 19 | MIA4 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 20 | MIA4 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | 16 | 100 | TUNTAS |
| 21 | MIA4 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | 16 | 100 | TUNTAS |
| 22 | MIA4 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 23 | MIA4 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | 16 | 100 | TUNTAS |
| 24 | MIA4 24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 16 | 68.75 | TIDAK TUNTAS |
| 25 | MIA4 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 26 | MIA4 26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 27 | MIA4 27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | 16 | 75 | TIDAK TUNTAS |
| 28 | MIA4 28 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 29 | MIA4 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 30 | MIA4 30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | 16 | 93.75 | TUNTAS |
| 31 | MIA4 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 32 | MIA4 32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 33 | MIA4 33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | 16 | 93.75 | TUNTAS |
| 34 | MIA4 34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 35 | MIA4 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 36 | MIA4 36 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 37 | MIA4 37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 14 | 16 | 87.5 | TUNTAS |
| 38 | MIA4 38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 13 | 16 | 81.25 | TUNTAS |
| 39 | MIA4 39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | 16 | 93.75 | TUNTAS |
| 40 | MIA4 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | 16 | 93.75 | TUNTAS |
| JUMLAH | | | | | | | | | | | | | | | | | | 545 |  | 3406.25 | TUNTAS |
| RATA-RATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13.625 |  | 85.15625 | TUNTAS |
| KETUNTASAN KLASIKAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | 87,5 % | | | |