

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

### KESEIMBANGAN BENDA TEGAR



Kelompok : .....

Kelas : .....

Nama Anggota Kelompok

1. .... (.....)
2. .... (.....)
3. .... (.....)
4. .... (.....)
5. .... (.....)
6. .... (.....)

## A. Identifikasi Fenomena

Kabupaten Lamongan merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang memiliki kearifan lokal yang beragam, salah satunya yaitu Tari Boranan. Tari Boranan adalah tarian tradisional dari Lamongan. Tarian ini selain kaya akan nilai seni dan budaya, namun juga banyak terdapat nilai sains-fisika di dalamnya. Karakteristik tari ini yaitu penari membawa boran yang mempresentasikan penjual nasi boranan Lamongan. Tari Boranan Lamongan diyakini memiliki akar budaya kearifan lokal yang dalam dan kaya sejarah. Kearifan Lokal merupakan kombinasi pengetahuan dan tradisi yang ada pada lokasi tertentu dan diturunkan dari generasi ke generasi berupa nilai-nilai luhur atau kebijaksanaan yang terkandung dalam kekayaan-kekayaan budaya lokal atau daerah berupa tradisi, pepatah (Deta, 2024). Ciri khas yang menarik dari Tari Boranan yaitu membawa properti, bukan makanan nasi boran sebagai properti, akan tetapi boran. Selain itu properti bisa dikreatifitaskan sebagai tarian, dan tariannya juga energik dan juga cantik. Gerakannya mulai dari bangun pagi shubuh berangkat ke pasar untuk membeli bahan-bahan masak, menjual, menawarkan dagangannya, intraksi antara penjual dengan penjual dan penjual dengan pembeli, sampai pulang terakhir senang dan membawakan hasil. Rangkaian dari awal sampai akhir pulang.



**Gambar 3.** Tari Boranan Lamongan  
*Sumber: Dictio Community*

Tarian ini selain kaya akan nilai seni dan budaya, namun juga banyak terdapat nilai sains-fisika di dalamnya. Karakteristik tari ini yaitu penari membawa boran. Konsep fisika yang terjadi saat penari membawa boran yaitu kesetimbangan benda tegar.

### Kegiatan Apersepsi

*Mengaplikasikan konsep-konsep Sains untuk mengevaluasi suatu fenomena masalah.*

Berdasarkan ilustrasi dan narasi tersebut serta kilas info dan ringkasan materi kesetimbangan benda tegar pada Tari Boranan Lamongan, analisislah apa saja yang dapat mempengaruhi boran bisa dikatakan benda tegar!

.....

.....

.....

### B. Analisis Konsep

*Mengevaluasi konsep-konsep sains dalam menjalankan fenomena masalah.*



**Gambar 4.** Penari Membawa Boran  
(Sumber: Antarafoto)

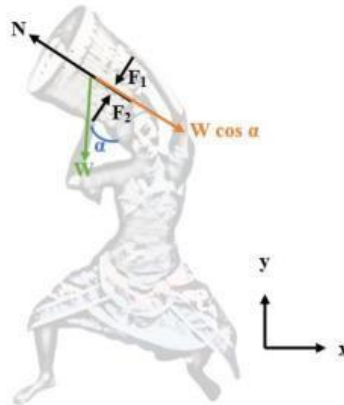
Konsep fisika apa saja yang ada pada kearifan lokal Tari Boranan Lamongan?

.....

.....

.....





**Gambar 5.** Boran Berada Diatas Kepala Penari  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

### Fakta Sains

Konsep fisika sering dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah kesetimbangan benda tegar yang terdapat pada fenomena boran yang berada di atas kepala penari. Kesetimbangan boran di atas kepala penari dipengaruhi beberapa faktor. Untuk dapat memahami konsep fisika tersebut terutama konsep kesetimbangan benda tegar pada boran yang dibawa oleh penari, bacalah kilas info dan rangkuman materi kesetimbangan benda tegar pada Tari Boranan Lamongan, kemudian lakukan percobaan berikut!

### Ayo Mencoba!

#### C. Penyelidikan Ilmiah

##### 1. Rumusan Masalah

*Mengidentifikasi pertanyaan masalah yang akan dieksplorasi dalam studi ilmiah.*

Berdasarkan ilustrasi tentang kesetimbangan boran dan membaca kilas info dan rangkuman materi terkait, buatlah rumusan masalah untuk mengkaji resultan gaya dan torsi yang bekerja pada kesetimbangan boran!

.....

.....

.....

## 2. Hipotesis

*Mendesain penyelidikan ilmiah berdsarkan masalah fenomena.*

Berdasarkan rumusan masalah, lakukan kajian secara teoriti baik dengan membaca kilas info dan rangkuman materi maupun sumber bacaan terkait di internet untuk menyusun hipotesis! Adapun hipotesis dari percobaan ini adalah:

.....

.....

.....

### 3. Alat dan Bahan

*Mendesain penyelidikan ilmiah berdasarkan masalah fenomena.*

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, adapun alat dan bahan dari percobaan ini adalah :

- Boran 1 Buah
- Neraca 1 Buah
- Dynamometer 1 Buah
- Busur 1 Buah
- Penggaris 1 Buah

#### 4. Variabel Percobaan

*Mendesain penyelidikan ilmiah berdasarkan masalah fenomena.*

Berdasarkan rumusan masalah dan alat bahan yang telah disusun, Adapun variabel-variabel dari percobaan ini adalah:

Variabel Manipulasi : .....

Variabel Respon : .....

Variabel Kontrol : .....

## 5. Desain Percobaan

*Mendesain penyelidikan ilmiah berdasarkan masalah fenomena.*

Desainlah sebuah percobaan untuk menjawab rumusan masalah!

## 6. Langkah Percobaan

*Mendesain penyelidikan ilmiah berdasarkan masalah fenomena.*

Tulislah langkah percobaan yang akan kalian lakukan

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

## 7. Data Hasil Percobaan

*Mengintepretasi data dan fakta ilmiah untuk menarik kesimpulan.*

Tuliskan data hasil percobaan kalian dalam bentuk tabel!

### Mari Menganalisis

## 8. Analisis Data

Tolak ukur pemahaman konsep fisika diperoleh dari pemahaman terkait percobaan dengan konsep fisika. Maka dari itu, sebelum melakukan analisis data, baca dan pahami konsep-konsep fisika yang ada pada ringkasan materi kesetimbangan benda tegar pada Tari Boranan Lamongan!

*Mengintepretasi data dan fakta ilmiah untuk menarik kesimpulan.*

*Mengevaluasi penjelasan terhadap suatu fenomena masalah berdasarkan konsep-konsep sains.*

*Mengevaluasi konsep-konsep sains dalam menjelaskan fenomena masalah.*

1. Tari Boran adalah tarian tradisional dari Lamongan. Tarian ini selain kaya akan nilai seni dan budaya, namun juga banyak terdapat nilai sains-fisika di dalamnya. Karakteristik tari ini yaitu penari membawa boran. Konsep fisika apa yang terjadi saat penari membawa boran? Jelaskan mengapa anda

memilih konsep fisika tersebut?

.....

.....

.....

2. Identifikasilah syarat-syarat terjadinya kesetimbangan pada boran yang dibawa oleh penari!

.....

.....

.....

3. Jika tidak ada gaya yang diberikan oleh penari kepada boran, apa yang akan terjadi pada pergerakan boran tersebut?.

.....

.....

.....

4. Kesetimbangan benda tegar ini erat kaitannya dengan Hukum I Newton. Konsepnya menggunakan  $\Sigma F=0$  dan  $\Sigma \tau=0$  (torsi). Pada saat boran di atas kepala penari, resultan gaya yang bekerja sama dengan 0, dan resultan rotasi juga sama dengan 0, sehingga boran tersebut mengalami kesetimbangan. Identifikasilah hal hal yang menyebabkan boran tidak bergerak translasi dan rotasi dengan menggunakan koordinat kartesius!

.....

.....

.....

5. Kesetimbangan benda tegar adalah kondisi dimana momentum benda tegar sama dengan nol. Artinya jika awalnya benda tegar tersebut diam, maka ia akan tetap diam. Namun jika awalnya benda tegar tersebut bergerak dengan kecepatan konstan, maka ia akan tetap bergerak dengan kecepatan konstan. Berikut link youtube Tari Boran [https://youtu.be/B\\_p44FyQaP4](https://youtu.be/B_p44FyQaP4) , amatilah



boran yang dibawa oleh penari!.

.....

.....

.....

6. Boran dibawa penari dalam keadaan setimbang, begitu pula boran saat ditaruh di atas lantai, apa yang membedakan 2 kejadian tersebut ditinjau dari gerak rotasi maupun gerak translasi!

.....

.....

.....

7. Bagaimana cara yang digunakan untuk menyelidiki pertanyaan no.6 di atas dengan ditinjau pada gaya yang mempengaruhi? Bagaimana langkah-langkah untuk menemukan perbedaan tersebut?

.....

.....

.....

8. Sebutkan gaya yang mempengaruhi gerak translasi dan gerak rotasi pada boran, representasikan dalam bentuk gambar dan beri panah pada gaya yang mempengaruhi yang dimaksud!

.....

.....

.....

9. Representasi gambar dari soal no. 8 tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa boran dalam keadaan setimbang, jelaskan mengapa hal tersebut dapat terjadi dengan meninjau dari gaya yang mempengaruhi!

.....

.....

10. Jika boran dalam keadaan setimbang, memiliki massa 0,25 kg, tinggi boran 0,3 m, gaya yang diberikan penari  $F_1$  arah ke kanan sebesar 20 N dan  $F_2$  arah ke kiri sebesar 20 N. maka tentukan gaya normal yang bekerja pada boran tersebut!

## 9. Kesimpulan

*Mengintepretasi data dan fakta ilmiah untuk menarik kesimpulan.*

Berdasarkan analisis data hasil percobaan, maka dapat diambil kesimpulan:

## D. Diskusi Fenomena dan Pengambilan Keputusan

*Mengevaluasi kredibilitas informasi ilmiah yang diperoleh terkait sains personal, lokal, maupun global.*

*Mengambil keputusan berdasarkan informasi ilmiah yang kredibel.*

1. Selain kesetimbangan pada Boran, apakah tubuh penari juga mengalami kesetimbangan? Jelaskan dengan membuat diagram akan tubuh penari setimbang ditinjau dari gerak translasi dan gerak rotasi!

2. Lihatlah gambar berikut!



**Gambar 6. Penari Boran**

(Sumber : <https://faktual.net/tari-tradisional-sego-boran-ala-sma-labschool-unesa-raih-piala-kategori-penyaji-terbaik/>)

Berdasarkan gambar tersebut :

- Apakah boran yang dibawa tiap penari dikatakan setimbang?
- Jika iya, dengan berbeda posisi pembawaan boran, posisi mana yang gerak rotasi yang paling besar?
- Gerak translasi dan rotasi tiap pembawaan boran akan berbeda, coba jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### E. Refleksi

*Mengevaluasi desain hasil penyelidikan ilmiah berdasarkan masalah fenomena.*

Setelah melakukan percobaan mengenai kesetimbangan benda tegar pada Tari Boranan Lamongan, diskusikan apakah kegiatan penyelidikan yang telah kalian lakukan dapat menganalisis kesetimbangan benda tegar pada Tari Boranan Lamongan?



.....

.....

.....

.....