

## ANALISIS PENGARUH GAYA BERAT TERHADAP GERAK BENDA PADA BIDANG MIRING

Oleh:

ST Nurintan FM<sup>1</sup>

Taufik Hidayat<sup>2</sup>

Abbiati Ibrahim<sup>3</sup>

Muhammad Nur Hadi<sup>4</sup>

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Alamat: Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten (42117).

Korespondensi Penulis: [febrianimunjia@gmail.com](mailto:febrianimunjia@gmail.com), [opick231107@gmail.com](mailto:opick231107@gmail.com),  
[abbiajalah@gmail.com](mailto:abbiajalah@gmail.com), [mn.hadi@untirta.ac.id](mailto:mn.hadi@untirta.ac.id).

**Abstract.** *This research aims to analyze the influence of weight force on the motion of objects on an inclined plane by considering the contributions of gravitational force, normal force, frictional force, and the acceleration experienced by the object. Through simple experiments using wooden boards, bricks, and paving blocks, this research examines the relationship between variations in the angle of inclination and changes in acceleration and velocity of the object as it slides. Data were obtained through direct observation of travel time and sliding distance, then analyzed using Newton's law equations and basic kinematic concepts. The results show that increasing the angle of inclination causes an increase in the component of gravitational force parallel to the plane, thus significantly increasing the object's acceleration. At the same time, the influence of frictional force relatively decreases against the main driving force. This finding confirms that motion on an inclined plane is a direct application of Newton's laws of motion, particularly the relationship between force, mass, and acceleration on non-horizontal surfaces. This research also provides a deeper understanding of basic physics concepts and their applications in everyday life.*

**Keywords:** *Inclined Plane, Weight Force, Object Motion, Gravitational Force, Newton's Laws, Acceleration.*

---

Received November 21, 2025; Revised December 03, 2025; December 19, 2025

\*Corresponding author: [febrianimunjia@gmail.com](mailto:febrianimunjia@gmail.com)

# ANALISIS PENGARUH GAYA BERAT TERHADAP GERAK BENDA PADA BIDANG MIRING

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh gaya berat terhadap gerak benda pada bidang miring dengan mempertimbangkan kontribusi gaya gravitasi, gaya normal, gaya gesek, serta percepatan yang dialami benda. Melalui eksperimen sederhana menggunakan papan kayu, batu bata, dan paving blok, penelitian ini mengkaji hubungan antara variasi sudut kemiringan bidang dengan perubahan percepatan dan kecepatan benda saat meluncur. Data diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap waktu tempuh dan jarak luncur, kemudian dianalisis menggunakan persamaan hukum Newton serta konsep kinematika dasar. Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan sudut kemiringan menyebabkan bertambah besarnya komponen gaya gravitasi yang sejajar bidang, sehingga percepatan benda meningkat secara signifikan. Pada saat yang sama, pengaruh gaya gesek relatif berkurang terhadap gaya pendorong utama. Temuan ini menegaskan bahwa gerak pada bidang miring merupakan penerapan langsung Hukum Newton tentang gerak, khususnya hubungan antara gaya, massa, dan percepatan pada kondisi permukaan tidak horizontal. Penelitian ini juga memberikan pemahaman lebih mendalam tentang konsep dasar fisika dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

**Kata Kunci:** Bidang Miring, Gaya Berat, Gerak Benda, Gaya Gravitasi, Hukum Newton, Percepatan.

## LATAR BELAKANG

Gerak benda pada bidang miring merupakan salah satu konsep dasar fisika yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Fenomena ini dapat diamati pada berbagai aktivitas sederhana, seperti sebuah batu bata yang dilepaskan di atas papan kayu yang miring, benda yang meluncur di papan seluncur, hingga kendaraan yang bergerak menuruni atau menaiki jalan yang menanjak. Kejadian-kejadian tersebut menunjukkan bahwa gerak benda tidak hanya dipengaruhi oleh besar gaya yang bekerja, tetapi juga oleh arah gaya, sudut kemiringan bidang, serta kondisi permukaan tempat benda bergerak (Wijaya & Susilawati, 2021). Oleh karena itu, kajian mengenai gerak benda pada bidang miring menjadi penting sebagai dasar untuk memahami fenomena gerak secara lebih luas.

Dalam ilmu fisika, khususnya mekanika klasik, gerak benda pada bidang miring digunakan sebagai model sederhana untuk mempelajari hubungan antara gaya, massa, percepatan, dan kecepatan. Konsep ini sering dijadikan pengantar dalam pembelajaran dinamika karena mampu menggambarkan secara jelas penerapan hukum-hukum Newton

(Kurniawan & Suparno, 2020). Melalui bidang miring, peserta didik dapat memahami bagaimana suatu gaya dapat diuraikan ke dalam komponen-komponen tertentu, terutama komponen sejajar dan tegak lurus terhadap bidang. Penguraian gaya ini menjadi kunci dalam menganalisis gerak benda secara sistematis dan logis (Hendrawan, 2019). Salah satu gaya utama yang berperan dalam gerak benda pada bidang miring adalah gaya berat. Gaya berat bekerja secara vertikal ke bawah menuju pusat bumi dan besarnya dipengaruhi oleh massa benda serta percepatan gravitasi. Ketika sebuah benda berada pada bidang miring, gaya berat dapat diuraikan menjadi dua komponen, yaitu komponen sejajar bidang yang menyebabkan benda meluncur dan komponen tegak lurus bidang yang memengaruhi gaya normal (Sari & Sutopo, 2018).

Selain gaya berat, terdapat pula gaya lain yang memengaruhi gerak benda pada bidang miring, yaitu gaya normal dan gaya gesek. Gaya normal muncul sebagai reaksi permukaan bidang terhadap benda, sedangkan gaya gesek timbul akibat interaksi antara permukaan benda dan bidang miring. Gaya gesek ini bekerja berlawanan arah dengan gerak benda sehingga dapat menghambat percepatan dan memengaruhi kecepatan benda (Yusuf & Hanifah, 2021). Keberadaan gaya gesek menjadikan analisis gerak benda pada bidang miring semakin kompleks dan realistis. Dalam kondisi ideal, bidang miring sering diasumsikan licin sehingga gaya gesek diabaikan untuk mempermudah perhitungan. Namun, dalam kondisi nyata, permukaan bidang memiliki tingkat kekasaran tertentu yang menyebabkan perbedaan karakteristik gerak antar benda (Rahmawati & Malik, 2024). Hal ini menjelaskan mengapa dua benda dengan massa yang sama dapat memiliki perilaku gerak yang berbeda pada bidang miring yang sama. Sudut kemiringan bidang juga menjadi faktor penting yang menentukan karakteristik gerak benda. Semakin besar sudut kemiringan, maka semakin besar komponen gaya berat sejajar bidang, sehingga percepatan benda meningkat. Sebaliknya, pada sudut kemiringan kecil, benda dapat bergerak lebih lambat atau bahkan tidak bergerak jika gaya gesek lebih besar daripada komponen gaya berat (Rahmawati & Fadillah, 2020).

Pemahaman tentang gerak benda pada bidang miring tidak hanya penting secara teoritis, tetapi juga memiliki banyak aplikasi praktis dalam bidang teknik dan rekayasa, seperti perancangan jalan, tangga, jalur evakuasi, dan sistem transportasi. Penentuan sudut kemiringan yang tepat diperlukan untuk menjamin efisiensi dan keamanan sistem (Widodo & Kurniati, 2017). Dalam konteks pendidikan, materi gerak benda pada bidang

# **ANALISIS PENGARUH GAYA BERAT TERHADAP GERAK BENDA PADA BIDANG MIRING**

miring berperan penting dalam melatih kemampuan berpikir analitis dan pemecahan masalah peserta didik. Melalui analisis gaya dan perhitungan percepatan, peserta didik dapat mengaitkan konsep matematika dengan fenomena fisika secara nyata (Kurniawan & Suparno, 2020). Berdasarkan uraian tersebut, analisis gerak benda pada bidang miring, khususnya pengaruh gaya berat, merupakan kajian yang penting untuk dipahami secara mendalam. Pemahaman ini memberikan landasan konseptual yang kuat dalam mempelajari mekanika klasik serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari (Hendrawan, 2019; Sari & Sutopo, 2018).

## **KAJIAN TEORITIS**

Gaya berat merupakan gaya fundamental dalam mekanika yang timbul akibat interaksi benda bermassa dengan medan gravitasi bumi. Gaya ini berbanding lurus dengan massa benda dan percepatan gravitasi, sehingga peningkatan massa akan menyebabkan bertambahnya besar gaya berat yang bekerja (Sari & Sutopo, 2018). Pada bidang miring, gaya berat tidak bekerja secara langsung untuk menggerakkan benda, melainkan terurai menjadi dua komponen, yaitu komponen sejajar bidang miring yang menyebabkan benda meluncur dan komponen tegak lurus bidang yang menentukan besar gaya normal. Komponen sejajar bidang inilah yang menjadi pendorong utama gerak benda, sedangkan komponen tegak lurus bidang berkaitan dengan gaya gesek yang bekerja pada permukaan (Hendrawan, 2019).

Bidang miring merupakan salah satu sistem mekanika yang banyak digunakan untuk menjelaskan hubungan antara gaya, massa, percepatan, dan pengaruh sudut kemiringan. Ketika benda ditempatkan pada bidang dengan sudut kemiringan tertentu, besarnya komponen gaya gravitasi sejajar bidang meningkat seiring bertambahnya sudut kemiringan. Hal ini sesuai dengan prinsip dasar dinamika yang menyatakan bahwa orientasi gaya terhadap arah gerak memengaruhi besar percepatan benda (Rahmawati & Fadillah, 2020). Gaya gesek berperan sebagai gaya penghambat gerakan benda pada bidang miring dan bekerja berlawanan arah dengan komponen gaya gravitasi sejajar bidang. Besarnya gaya gesek dipengaruhi oleh gaya normal dan koefisien gesek antar permukaan. Dalam penelitian ini, penggunaan alas plastik dengan permukaan lebih halus bertujuan untuk mengurangi gaya gesek sehingga pengaruh gaya gravitasi terhadap percepatan benda dapat diamati dengan lebih jelas (Yusuf & Hanifah, 2021). Minimnya

gaya gesek memungkinkan benda bergerak meskipun pada sudut kemiringan kecil, sehingga hasil pengamatan mendekati kondisi ideal dalam analisis dinamika bidang miring (Andriani et al., 2020).

Percepatan benda pada bidang miring bergantung pada besar gaya gravitasi yang bekerja sepanjang bidang serta hambatan gerak akibat gaya gesek. Berdasarkan teori dinamika, percepatan ditentukan oleh resultan gaya yang bekerja pada benda. Ketika gaya gesek relatif kecil, percepatan terutama ditentukan oleh komponen gaya gravitasi sejajar bidang (Hendrawan, 2019). Data hasil penelitian menunjukkan bahwa percepatan meningkat seiring bertambahnya massa dan gaya berat, sejalan dengan teori gerak benda pada bidang miring (Sari & Sutopo, 2018). Gaya gerak atau resultan gaya yang menyebabkan benda bergerak dapat dijelaskan melalui Hukum II Newton, yang menyatakan bahwa gaya berbanding lurus dengan massa dan percepatan. Dengan demikian, semakin besar massa dan percepatan benda, semakin besar pula gaya gerak yang dihasilkan (Kurniawan & Suparno, 2020). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa benda dengan massa lebih besar menghasilkan gaya gerak yang lebih besar, mencerminkan hubungan linear antara massa, percepatan, dan resultan gaya.

Hubungan antara massa, gaya berat, percepatan, dan waktu tempuh benda pada bidang miring merupakan ilustrasi komprehensif penerapan konsep-konsep dasar mekanika. Peningkatan massa menyebabkan bertambahnya gaya berat, sehingga gaya pendorong gerak meningkat. Apabila gaya gesek diminimalkan, peningkatan gaya ini akan menyebabkan percepatan bertambah dan waktu tempuh benda menjadi lebih singkat. Secara teoretis dan empiris, fenomena ini menunjukkan konsistensi antara Hukum Newton, konsep komponen gaya pada bidang miring, serta pengaruh gaya gesek dalam sistem gerak benda (Rahmawati & Malik, 2024; Widodo & Kurniati, 2017).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode simulasi langsung atau eksperimen secara langsung untuk mempelajari pengaruh gaya berat terhadap gerak benda pada bidang miring. Metode eksperimen dipilih karena mampu memberikan gambaran nyata mengenai hubungan antara gaya, sudut kemiringan, dan percepatan benda (Widodo & Kurniati, 2017; Wijaya & Susilawati, 2021). Dalam sebuah eksperimen, peneliti menyiapkan sebuah bidang miring berupa papan, kemudian meluncurkan objek berupa

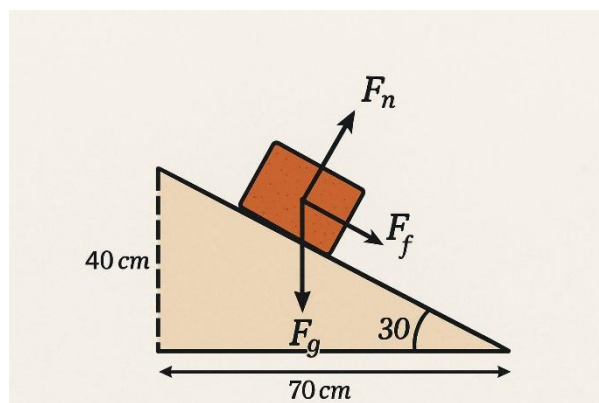
# ANALISIS PENGARUH GAYA BERAT TERHADAP GERAK BENDA PADA BIDANG MIRING

batu bata dan paving blok pada sudut kemiringan sebesar  $30^\circ$ . Variasi massa benda digunakan untuk mengamati perubahan karakteristik gerak pada bidang miring. Pendekatan ini umum digunakan dalam kajian gerak benda untuk menganalisis pengaruh gaya gravitasi terhadap percepatan (Hendrawan, 2019). Selama eksperimen berlangsung, gerak benda diamati secara cermat. Waktu tempuh dan perubahan percepatan dicatat untuk mengetahui bagaimana gaya berat bekerja sepanjang bidang miring. Data hasil pengamatan kemudian dianalisis menggunakan konsep dinamika dan hukum Newton guna melihat hubungan antara sudut kemiringan bidang dan besar gaya berat yang bekerja (Sari & Sutopo, 2018; Kurniawan & Suparno, 2020). Melalui analisis tersebut, diperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai pengaruh gaya berat terhadap gerak benda pada bidang miring, khususnya keterkaitannya dengan percepatan dan waktu tempuh benda (Rahmawati & Fadillah, 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Eksperimen Secara Langsung

Berdasarkan hasil eksperimen secara langsung menunjukkan bahwa objek yaitu batu bata dan *paving block* yang dilapisi alas dari plastik mulai bergerak walaupun dengan sudut kemiringan yang kecil. Ini disebabkan oleh minimnya gaya gesek yang biasanya menahan objek, sehingga gaya gravitasi langsung menarik objek ke bawah. Semakin besar kemiringan bidang, semakin kuat pula gaya tarikan tersebut, yang menyebabkan objek bergerak lebih cepat dan percepatannya meningkat.



Alas plastik juga berkontribusi pada pergerakan objek yang lebih lancar dan stabil. Tanpa alas plastik, permukaan bidang yang miring mungkin kaku atau tidak rata,

sehingga objek kadang terhambat atau bergerak tidak stabil. Dengan adanya plastik yang halus dan merata, pergerakan objek menjadi lebih konstan dan hasil dari percobaan lebih mudah untuk diteliti. Secara umum, percobaan ini menunjukkan bahwa gaya gravitasi memiliki pengaruh besar terhadap pergerakan objek pada bidang miring, dan penggunaan alas plastik membantu memperjelas dampak tersebut. Dengan berkurangnya gesekan, kita dapat lebih jelas mengamati bagaimana objek dipercepat oleh gaya gravitasi saat meluncur di bidang miring.

### Analisis Waktu Tempuh Benda

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Waktu Secara Langsung

NO	OBJEK	MASSA (KG)	WAKTU (S)
1	1 BATU BATA	1	1,3
2	2 BATU BATA	2	1,2
3	3 BATU BATA	3	1,1
4	1 PAVING BLOK	4	1
5	1 PAVING BLOK + 1 BATU BATA	5	0,9

*Sumber: perhitungan waktu secara langsung*

### Analisis Gaya Berat

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Gaya Berat Secara Langsung

NO	OBJEK	MASSA (KG)	GAYA BERAT (N)
1	1 BATU BATA	1	4,9
2	2 BATU BATA	2	9,8
3	3 BATU BATA	3	14,7
4	1 PAVING BLOK	4	19,6
5	1 PAVING BLOK + 1 BATU BATA	5	24,5

*Sumber: hasil perhitungan Gaya Berat secara langsung*

Tabel di atas adalah hasil perhitungan saat penelitian secara langsung, dari penelitian secara langsung mengenai gaya berat. Adalah semakin berat objek penelitian, semakin besar juga Newton yang dihasilkan karena gravitasi dan berat objek yang memengaruhi hal tersebut. Adapun rumus yang kami gunakan untuk menghitung gaya berat yaitu:

## ANALISIS PENGARUH GAYA BERAT TERHADAP GERAK BENDA PADA BIDANG MIRING

Pada perhitungan yang kami lakukan, ini adalah rumus yang kami pakai untuk mencari hasil

### Rumus Gaya Berat:

$$w = m \cdot g \cdot \cos \theta$$

### Perhitungan parameter:

1.  $1 \cdot 9,8 \cdot 0,5 = 4,9 \text{ N}$
2.  $2 \cdot 9,8 \cdot 0,5 = 9,8 \text{ N}$
3.  $3 \cdot 9,8 \cdot 0,5 = 14,7 \text{ N}$
4.  $4 \cdot 9,8 \cdot 0,5 = 19,6 \text{ N}$
5.  $5 \cdot 9,8 \cdot 0,5 = 24,5 \text{ N}$

### Analisis Percepatan dan Gaya Gerak

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Gaya Gerak Secara Langsung

NO	OBJEK	Percepatan	GAYA GERAK (N)
1	1 BATU BATA	0,82	0,82
2	2 BATU BATA	0,97	1,94
3	3 BATU BATA	1,15	3,45
4	1 PAVING BLOK	1,4	5,6
5	1 PAVING BLOK + 1 BATU BATA	1,72	8,6

*Sumber: hasil perhitungan Gaya Gerak secara langsung*

Tabel di atas Adalah hasil perhitungan dari penelitian secara langsung mengenai percepatan dan gaya Gerak yang memengaruhi hal tersebut. Adapun rumus yang kami gunakan untuk menghitung percepatan dan gaya gerak yaitu:

### Rumus:

#### PERCEPATAN

$$a = \frac{2y}{t^2}$$

### Rumus:

#### GAYA GERAK

$$F = m \times a$$



**Perhitungan parameter:**

1.  $1 \cdot 0,82 = 0,82 \text{ N}$
2.  $2 \cdot 0,97 = 1,94 \text{ N}$
3.  $3 \cdot 1,15 = 3,45 \text{ N}$
4.  $4 \cdot 1,4 = 5,6 \text{ N}$
5.  $5 \cdot 1,72 = 8,6 \text{ N}$

**Rekapitulasi Hasil Perhitungan****Tabel 4.** Keseluruhan Perhitungan

N O	OBJEK	MASS A (KG)	WAKT U (S)	GAYA BERAT (N)	PERCEP ATAN	GAYA GERAK (N)
1	1 BATU BATA	1	1,3	4,9	0,82	0,82
2	2 BATU BATA	2	1,2	9,8	0,97	1,94
3	3 BATU BATA	3	1,1	14,7	1,17	3,45
4	1 PAVING BLOK	4	1	19,6	1,4	5,6
5	1 BATU BATA + 1 BATU BATA	5	0,9	24,5	1,72	8,6

*Sumber: Hasil Keseluruhan Perhitungan*

# ANALISIS PENGARUH GAYA BERAT TERHADAP GERAK BENDA PADA BIDANG Miring

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian serta analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa gaya berat berperan penting dalam menentukan karakter gerak benda pada bidang miring. Meningkatnya massa benda menyebabkan nilai gaya berat bertambah, sehingga komponen gaya gravitasi yang bekerja sejajar bidang miring juga semakin besar. Kondisi ini membuat percepatan benda meningkat dan waktu yang dibutuhkan untuk meluncur menjadi lebih singkat. Selain itu, penggunaan alas plastik pada percobaan mampu meminimalkan gaya gesek, sehingga pengaruh gravitasi terhadap percepatan benda dapat terlihat dengan lebih jelas. Dengan demikian, penelitian ini memperlihatkan bahwa hubungan antara massa, gaya berat, dan percepatan merupakan ilustrasi nyata penerapan Hukum Newton dalam situasi gerak pada bidang miring.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, direkomendasikan agar penelitian selanjutnya dilakukan dengan menambahkan variasi permukaan bidang miring untuk mengetahui lebih jauh pengaruh gaya gesek terhadap gerak benda. Pemakaian instrumen pengukuran digital, seperti sensor waktu atau *photogate*, juga sangat disarankan untuk meningkatkan ketelitian data. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi sumber pembelajaran dan rujukan bagi siswa maupun peneliti lain dalam memahami konsep dinamika gerak secara lebih komprehensif serta kaitannya dengan peristiwa fisika dalam kehidupan sehari-hari.

## DAFTAR REFERENSI

- Andriani, F., Busri, S. S., Rande, W., Joni, Y. M., & Astro, R. B. (2020). Analisis koefisien gesek kinetis benda di bidang miring menggunakan video tracker. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 74–83.
- Hendrawan, F. (2019). Hubungan antara sudut kemiringan dan kecepatan benda pada bidang miring. *Jurnal Mekanika Terapan*, 11(1), 22–30.
- Kurniawan, D., & Suparno. (2020). Analisis pemahaman konsep gaya dan gerak pada siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 16(2), 123–131.
- Rahmawati, D., & Malik, A. (2024). Analisis pengaruh ketinggian lintasan terhadap gaya gesek dan kecepatan benda pada bidang miring menggunakan *PhET Simulation*. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 6(1).
- Rahmawati, L., & Fadillah, R. (2020). Pengaruh variasi massa terhadap percepatan gerak pada bidang miring. *Jurnal Sains dan Pembelajaran Fisika*, 5(1), 45–52.
- Sari, N., & Sutopo, H. (2018). Analisis gaya gesek dan gerak benda pada bidang miring. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 14(2), 105–113.
- Widodo, A., & Kurniati, D. (2017). Eksperimen gerak lurus pada bidang miring menggunakan sensor waktu. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 6(3), 189–196.
- Wijaya, C. P., & Susilawati. (2021). Kajian eksperimen gerak benda pada bidang miring berbasis praktikum sederhana. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 10(1), 67–75.
- Yusuf, M., & Hanifah, S. (2021). Studi eksperimental pengaruh koefisien gesekan terhadap percepatan pada bidang miring. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 17(4), 301–309.