

**PETUNJUK PRAKTIKUM IPA BERBANTUAN VIRTUAL LAB (PhET)**  
***GRAVITY AND ORBITS***



**Disusun oleh :**

Nama : Akmal Fauzan  
NIM : 25030530047  
Prodi/Kelas : Pendidikan IPA/D

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2026**

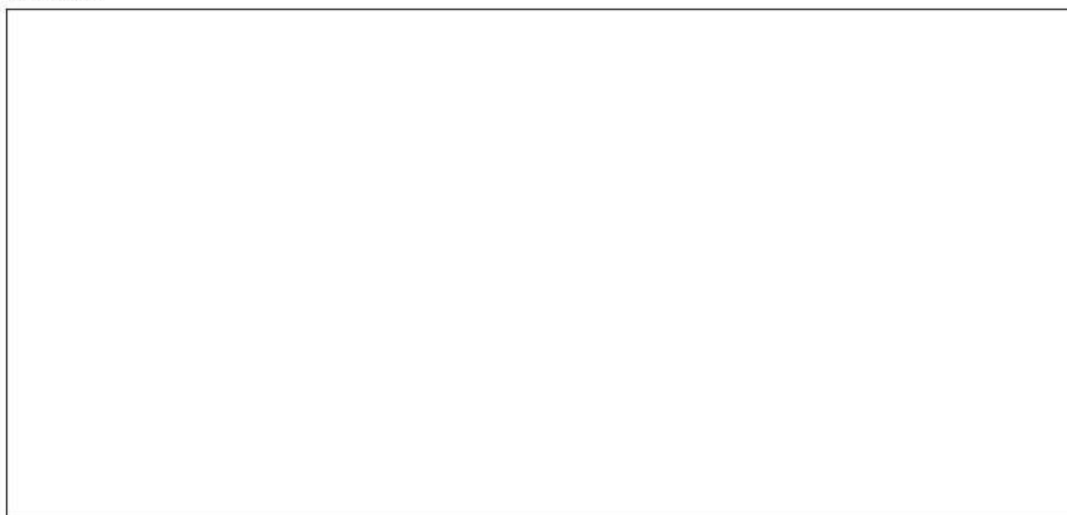
## GRAVITY AND ORBITS

### A. Pengantar

Alam semesta diatur oleh kekuatan-kekuatan fisik yang memastikan benda-benda langit bergerak secara teratur. Salah satu kekuatan paling fundamental adalah gravitasi. Pada tahun 1687, Isaac Newton merumuskan Hukum Gravitasi Universal yang menyatakan bahwa setiap benda bermassa di alam semesta ini akan saling tarik-menarik. Gaya tarik ini bekerja secara universal, mulai dari apel yang jatuh ke bumi hingga galaksi yang saling berinteraksi. Secara matematis, gaya gravitasi  $F$  berbanding lurus dengan hasil kali kedua massa benda ( $m_1$  dan  $m_2$ ) dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak ( $r^2$ ) di antara pusat massa keduanya. Persamaannya adalah: Di mana  $G$  adalah konstanta gravitasi universal ( $6,674 \times 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$ ).

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Dalam sistem tata surya, gaya gravitasi Matahari berperan sebagai gaya sentripetal yang menarik planet-planet agar tetap berada pada lintasannya. Tanpa gaya ini, planet akan bergerak lurus ke ruang angkasa karena inersia (kelembaman). Sebaliknya, tanpa kecepatan orbital yang cukup, planet akan tertarik jatuh ke arah Matahari. Keseimbangan yang presisi antara massa, jarak, dan kecepatan inilah yang menentukan apakah sebuah orbit akan berbentuk lingkaran, elips, atau justru lepas dari sistemnya. Melalui simulasi PhET ini, kita akan membedah bagaimana perubahan massa pada pusat orbit (Matahari) maupun benda yang mengorbit (Bumi) memengaruhi dinamika tersebut.



### B. Tujuan

Melalui kegiatan ini, peserta didik diharapkan dapat:

1. Mengamati arah gaya gravitasi dan bentuk lintasan orbit pada sistem Bumi, Bulan, dan Matahari.
2. Menganalisis pengaruh perubahan variabel massa terhadap besar gaya tarik dan periode revolusi planet.
3. Menjelaskan hubungan antara gaya gravitasi dengan kestabilan orbit suatu benda langit agar tetap berada dalam sistem tata surya

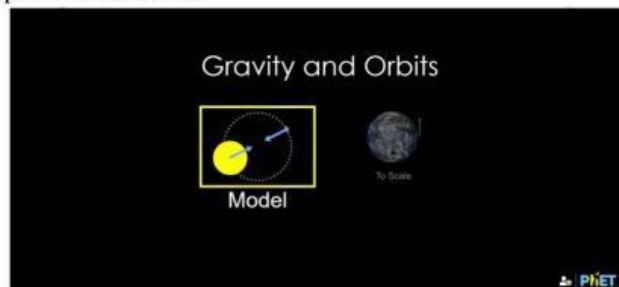
### C. Alat dan Bahan

1. Perangkat komputer/laptop/tablet dengan akses internet.
2. Simulasi PhET "Gravity and Orbits": [https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits\\_all.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_all.html)

### D. Prosedur

#### Kegiatan 1. Menjelajahi Gaya Gravitasi Dasar

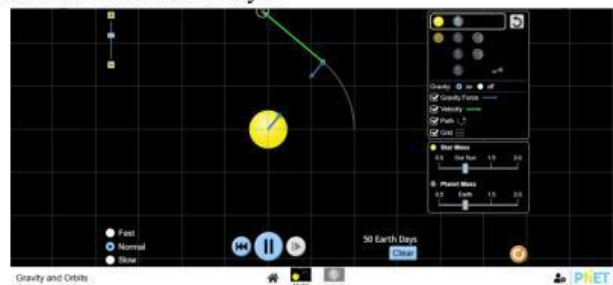
1. Buka simulasi Gravity and Orbits melalui situs PhET:  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits\\_all.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_all.html)
2. Buka simulasi, pilih menu Model.



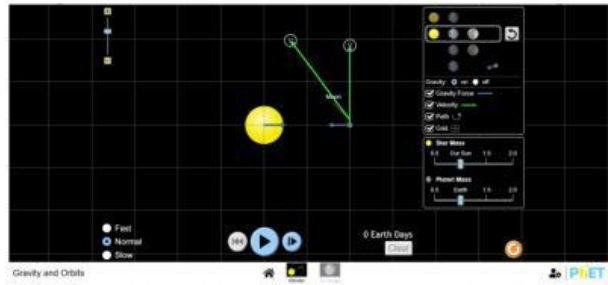
3. Aktifkan fitur: "Gravity Force", "Velocity", "Path", dan "Grid".



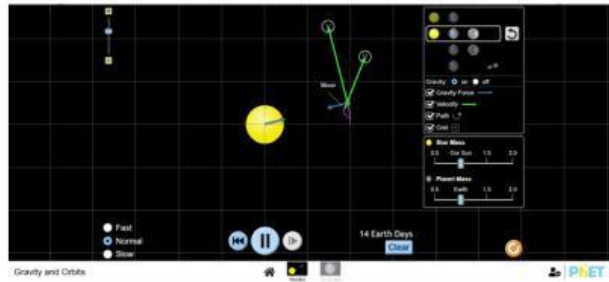
4. Pilih mode sistem tata surya yang menampilkan Matahari dan Bumi.
5. Klik tombol *Play* untuk memulai. Amati arah gaya gravitasi (panah biru), arah kecepatan (panah hijau), dan bentuk lintasan orbitnya.



6. Hentikan simulasi (*Pause*), lalu tambahkan Bulan ke dalam sistem (pilih ikon kedua dari atas).



7. Klik *Play* kembali dan amati interaksi serta lintasan antara Bumi dan Bulan.

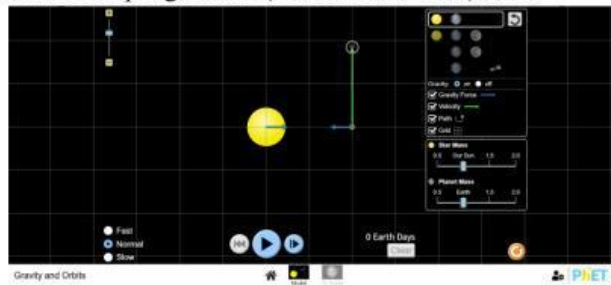


E.

8. Catat pengamatan Anda ke dalam Tabel 1.

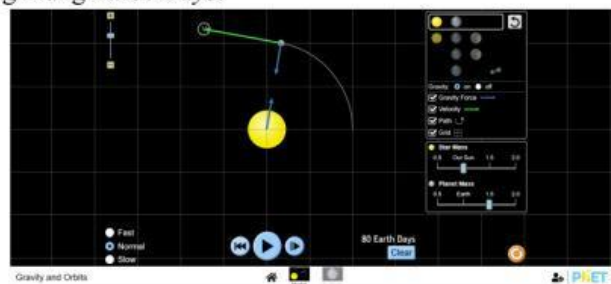
### Kegiatan 2. Variasi Massa Bumi (Planet Mass)

1. Tekan Reset Pastikan fitur pengamatan (*Force, Path, Grid*) aktif.



2. Gunakan sistem Matahari dan Bumi. Jaga massa Matahari tetap pada 1.0 (*Star Mass*).

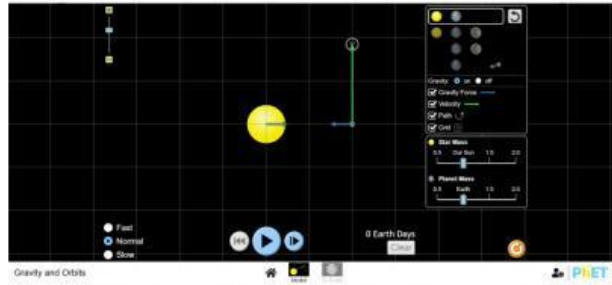
3. Ubah *Planet Mass* (Massa Bumi) sesuai tabel 2. Klik *Play* dan hitung waktu 1 putaran penuh menggunakan penghitung *Earth Days*.



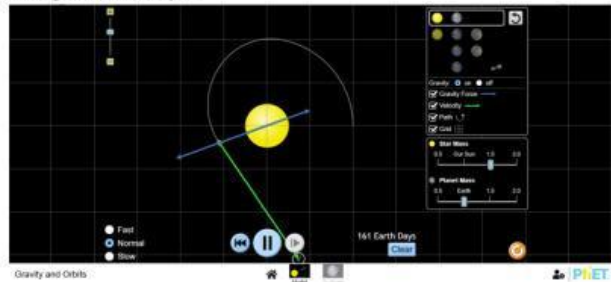
4. Amati dan catat hasil pengamatan dalam tabel 2.

### Kegiatan 3. Variasi Massa Matahari (Star Mass)

1. Tekan Reset Pastikan fitur pengamatan (*Force, Path, Grid*) aktif.



2. Gunakan sistem Matahari dan Bumi. Jaga massa Bumi tetap pada 1.0 (*Planet Mass*).
3. Ubah *Star Mass* (Massa Matahari) sesuai tabel 3. Klik *Play* dan hitung waktu 1 putaran penuh menggunakan penghitung *Earth Days*.



4. Amati dan catat hasil pengamatan dalam tabel 3.

## F. Tabulasi

**Tabel 1. Interaksi Gravitasi Dasar**

No	Pasangan Objek	Arah Gaya Gravitasi (Panah Biru)	Bentuk Lintasan
1	Matahari - Bumi		
2	Bumi - Bulan		

**Tabel 2. Pengaruh Variasi Massa Bumi (Massa Matahari Tetap)**

No	Massa Bumi (Planet Mass)	Panjang Panah Gaya (Bertambah/Tetap/Berkurang)	Waktu 1 Putaran (Earth Days)	Kondisi Orbit (Stabil/Lepas/Nabrak)
1	0.5			
2	1.0			
3	1.5			
4	<b>2.0</b>			

**Tabel 3. Pengaruh Variasi Massa Matahari (Massa Bumi Tetap)**

No	Massa Matahari (Star Mass)	Panjang Panah Gaya (Bertambah/Tetap/Berkurang)	Waktu 1 Putaran (Earth Days)	Kondisi Orbit (Stabil/Lepas/Nabrak)
1	0.5			
2	1.0			

3	1.5			
4	<b>2.0</b>			

### G. Diskusi

1. Berdasarkan Tabel 2, apakah perubahan massa Bumi mengubah waktu yang dibutuhkan untuk satu kali revolusi secara drastis? Mengapa demikian?

2. Tabel 3, apa yang terjadi pada planet Bumi jika massa Matahari mengecil menjadi 0.5? Jelaskan kaitannya dengan gaya tarik gravitasi yang dihasilkan.

3. Bandingkan kedua tabel tersebut. Variabel massa mana (Matahari atau Bumi) yang lebih dominan dalam mengubah bentuk lintasan dan periode waktu orbit?

4. Jelaskan mengapa satelit buatan di Bumi harus memiliki kecepatan tertentu dan berada pada ketinggian yang tepat agar tidak jatuh kembali ke Bumi atau hilang ke luar angkasa!

### H. Kesimpulan

Berdasarkan praktikum yang sudah dilakukan, tuliskan simpulan dari praktikum berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi.