

## LEMBAR KERJA SISWA

Operasi Aljabar — PhET Expression Exchange | PERAN A — Navigator Simulasi

Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.

Kelas :

### Tugas Utama Kamu

Kamu adalah NAVIGATOR — orang yang mengendalikan simulasi PhET. Tugasmu adalah mengoperasikan komputer/tablet dan memindahkan koin-koin ke area kerja agar kelompok bisa mengamati hasilnya.

 **Buka:** [phet.colorado.edu/sims/html/expression-exchange/latest/expression-exchange\\_all.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/expression-exchange/latest/expression-exchange_all.html)

### BAGIAN 1 — MENGENAL SIMULASI

Buka simulasi dan pilih layar pertama (Basics). Amati tampilan selama 2 menit bersama kelompokmu.

1

Buka simulasi, pilih mode 'Basics'. Amati tampilan layar selama 2 menit. Tulis apa yang kamu lihat di kotak di bawah.

**Yang aku lihat di layer simulasi:**

---

2

Ambil 3 buah koin COKLAT (koin x) dengan cara mengkliknya, lalu geser satu per satu ke area kerja yang luas di tengah layar. Apa yang terjadi setelah koin-koin itu ditumpukkan?

**Yang terjadi saat koin-koin sejenis ditumpukkan:**

---

3

Sekarang coba ambil 2 koin COKLAT (koin x) dan 2 koin ABU (koin y), lalu geser semua ke area kerja. Apa yang terjadi saat koin x dan koin y ditumpukkan?

**Hasil yang aku lihat saat koin berbeda jenis didekatkan:**

---

4

Di pojok kanan atas ada tombol untuk mengganti tampilan dari KOIN menjadi VARIABEL (simbol matematika seperti  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ). Klik tombol tersebut dan amati perubahannya!

**Perbedaan tampilan simulasi koin dan tampilan simulasi variabel:**

---

## BAGIAN 2 — EKSPLORASI PENJUMLAHAN

Pastikan tampilan masih dalam mode KOIN. Lakukan langkah-langkah berikut bersama kelompok:

### Tahap A: Eksplorasi dengan KOIN

1

Ambil 2 koin COKLAT dan geser ke area kerja dengan cara ditumpuk, lalu ambil 3 koin COKLAT lagi dengan cara ditumpuk, kemudian dekatkan kedua koin tersebut. Amati angka yang muncul di area kerja!

**Hasil yang ditampilkan simulasi:**

---

2

Bersihkan area kerja (klik tombol reset/hapus atau kembalikan koin ke kotak). Sekarang coba: ambil 4 koin ABU-ABU (koin  $y$ ) dengan cara ditumpuk dan 1 koin ABU-ABU (koin  $y$ ), kemudian dekatkan kedua koin tersebut. Geser ke area kerja. Apa hasilnya?

**Hasil yang ditampilkan simulasi:**

---

3

Coba: ambil 2 koin COKLAT (koin  $x$ ) dan 1 koin ABU-ABU (koin  $y$ ) dengan cara ditumpuk. Amati apakah keduanya bisa bergabung menjadi satu atau tetap terpisah!

**Hasil yang ditampilkan simulasi:**

---

4

Coba: ambil 2 koin KUNING (koin  $z$ ) dan 5 koin KUNING (koin  $z$ ). Geser ke area kerja. Amati hasilnya!

**Hasil yang ditampilkan simulasi:**

---

### Tahap B: Eksplorasi dengan VARIABEL

Sekarang klik tombol di pojok kanan atas untuk mengganti tampilan ke mode VARIABEL. Ulangi eksplorasi berikut:

5

Dalam mode variabel: ambil 2 keping x dan geser ke area kerja, lalu ambil 3 keping x lagi. Bandingkan hasilnya dengan Tahap A nomor 1 tadi!

Hasil dalam mode variabel:

Apakah hasilnya sama dengan saat menggunakan koin? Jelaskan:

6

Dalam mode variabel: coba 3 keping x dan 2 keping y. Amati apakah keduanya bisa digabungkan!

Hasil dalam mode variabel:

### BAGIAN 3 — EKSPLORASI PENGURANGAN

Masuk ke layar KEDUA simulasi (pilih tab negatives). Layar ini memungkinkan operasi pengurangan.

### Tahap C: Eksplorasi dengan Mode VARIABEL

7

Ambil 5 keping X dan 3 keping -X dengan cara ditumpuk. Apa hasilnya?

Hasil dalam mode variabel:  $5x - 3x =$

8

Dalam mode variabel: buat 6y lalu kurangi 2y. Apa hasilnya?

Hasil:  $6y - 2y =$

9

Dalam mode variabel: buat 4x dan 3y (jangan didekatkan) lalu ambil -2x dengan cara ditumpukkan dengan variable yang ada. Apa yang terjadi?

Hasil:

## LEMBAR KERJA SISWA

Operasi Aljabar — PhET Expression Exchange | PERAN B — Pencatat & Analis

### BAGIAN 1 — TABEL OBSERVASI: PENJUMLAHAN KOIN SEJENIS

Catat hasil yang muncul di layar simulasi saat Navigator (Siswa A) menggeser koin ke area kerja.

**Penjumlahan koin satu jenis (Koin Ditumpukkan):**

No.	Koin yang Digeser ke Area Kerja	Jumlah Koin	Hasil yang Muncul di Simulasi
1	Koin COKLAT + Koin COKLAT	$2 + 3$	
2	Koin ABU-ABU + Koin ABU-ABU	$4 + 1$	
3	Koin KUNING + Koin KUNING	$2 + 5$	
4	Koin COKLAT + Koin COKLAT	$1 + 6$	
5	Koin ABU-ABU + Koin ABU-ABU	$3 + 3$	

**Penjumlahan koin berbeda jenis (Koin Ditumpukkan Jika Bisa):**

No.	Koin yang Digeser ke Area Kerja	Bisa Bergabung?	Hasil yang Muncul di Simulasi
6	Koin COKLAT + Koin ABU-ABU	$3 + 2$	
7	Koin COKLAT + Koin KUNING	$2 + 4$	
8	Koin ABU-ABU + Koin KUNING	$1 + 3$	

### BAGIAN 2 — TABEL OBSERVASI: PENJUMLAHAN VARIABEL

Setelah Navigator mengganti tampilan ke mode VARIABEL, catat hasil berikut:

**Variabel satu jenis:**

No.	Ekspresi yang Dibuat	Suku Sejenis?	Hasil
1	$2x + 3x$	Ya / Tidak	
2	$4y + y$	Ya / Tidak	
3	$x + x + x$	Ya / Tidak	
4	$5z + 2z$	Ya / Tidak	

**Variabel dua jenis berbeda:**

No.	Ekspresi yang Dibuat	Suku Sejenis?	Hasil
5	$3x + 2y$	Ya / Tidak	
6	$x + 4z$	Ya / Tidak	
7	$2y + 3z$	Ya / Tidak	

**Ekspresi dengan 2–3 suku berbeda jenis:**

No.	Ekspresi yang Dibuat	Hasil
8	$2x + 3y + x$	
9	$4x + 2y + 3x + y$	
10	$5z + 2x + z + 3y$	

### BAGIAN 3 — TABEL OBSERVASI: PENGURANGAN

Catat hasil yang muncul di simulasi saat Navigator mengeksplorasi pengurangan.

**Variabel satu jenis:**

No.	Ekspresi yang Dibuat	Suku Sejenis?	Hasil
1	$3x - 2x$	Ya / Tidak	
2	$4y - y$	Ya / Tidak	
3	$3x - 2x - x$	Ya / Tidak	
4	$5z - 2z$	Ya / Tidak	

**Variabel dua jenis berbeda:**

No.	Ekspresi yang Dibuat	Suku Sejenis?	Hasil
5	$3x - 2y$	Ya / Tidak	
6	$4x - 4z$	Ya / Tidak	
7	$3y - 2z$	Ya / Tidak	

**Ekspresi dengan 2–3 suku berbeda jenis:**

No.	Ekspresi yang Dibuat	Hasil Simulasi
8	$3x - 2y - x$	
9	$4x - 2y - 3x - y$	
10	$5z - 2x + z - 3y$	

### BAGIAN 4 — ANALISIS POLA

1

Dari tabel penjumlahan di atas, kapan dua koin/variabel BISA bergabung menjadi satu? Tuliskan polanya!

2

Kapan dua koin/variabel TIDAK BISA bergabung? Berikan contoh dari tabelmu!

## LEMBAR KERJA SISWA

Operasi Aljabar — PhET Expression Exchange | PERAN C — Juru Bicara & Penguji

### BAGIAN 1 — RUMUSKAN KESIMPULAN KELOMPOK

Diskusikan dengan Siswa A dan B, lalu tuliskan kesimpulan bersama di kotak ini:

#### KESIMPULAN KELOMPOK KAMI:

1. Dua suku aljabar bisa dijumlahkan atau dikurangkan jika ...
2. Cara menjumlahkan suku sejenis adalah dengan ...
3. Cara mengurangi suku sejenis adalah dengan ...
4. Suku yang tidak sejenis tidak bisa langsung digabungkan karena ...
5. Dari simulasi, koin yang warnanya SAMA mewakili ...

### BAGIAN 2 — SOAL PENGUJI

Kerjakan soal-soal berikut TANPA menggunakan simulasi terlebih dahulu, lalu verifikasi hasilnya dengan simulasi!

**Soal 1:**  $3x + 5x = ?$

Apakah keduanya suku sejenis? Ya / Tidak    Jawaban: \_\_\_\_\_

**Soal 2:**  $8y - 3y = ?$

Apakah keduanya suku sejenis? Ya / Tidak    Jawaban: \_\_\_\_\_

**Soal 3:**  $4z + 2z - z = ?$

Selesaikan bertahap:  $4z + 2z =$  \_\_\_\_\_ lalu \_\_\_\_\_  $- z =$  \_\_\_\_\_

**Soal 4:  $2x + 4y - x + 3y = ?$**

Kelompokkan suku sejenis: Suku  $x \rightarrow 2x - x = \underline{\hspace{2cm}}$  Suku  $y \rightarrow 4y + 3y = \underline{\hspace{2cm}}$   
Jawaban akhir:  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Soal 5:  $5x + 3z + 2x - z = ?$**

Kelompokkan suku sejenis: Suku  $x \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$  Suku  $z \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$  Jawaban akhir:  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Soal 6: (BONUS)  $3x + 2y + x - y + 4z = ?$**

Jawaban:  $\underline{\hspace{2cm}}$

#### Verifikasi dengan Simulasi

Setelah mengerjakan semua soal, buka simulasi dan periksa apakah jawabanmu benar. Centang kolom hasil di bawah:

Soal	Jawabanku	Hasil Simulasi	Benar / Perlu Dikoreksi
Soal 1			
Soal 2			
Soal 3			
Soal 4			
Soal 5			