MATEMATIKA
SMA/SMK KELAS XII

LKM

Lembar Kerja Murid

PERMUTASI

Nama:

No. Absen:

MATEMATIKA

OLEH
WARDATUL BILQIS NURSYAMSYIAH

~ MATEMATIKA UNTUK KEHIDUPAN YANG LEBIH SEHAT ~

LIVEWORKSHEETS

IDENTITAS

Mata Pelajaran	**: Matematika**
Kelas	**: XII**
Materi Pembelajaran	**: Permutasi**
Media	**: *Liveworksheets***
Alokasi Waktu	**: 2 JP (2 x 40 Menit)**



CAPAIAN PEMBELAJARAN

Murid mampu memahami konsep permutasi unsur berbeda serta menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait penyusunan bahan makanan bergizi secara sistematis dan logis melalui pendekatan *Computational Thinking*.



TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan E-LKM, murid diharapkan mampu:

1. Mengidentifikasi informasi dalam permasalahan penyusunan bahan makanan bergizi terkait pencegahan *stunting*.
2. Menemukan pola dan merumuskan konsep serta rumus permutasi unsur berbeda.
3. Menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait penyusunan bahan makanan bergizi secara sistematis dan logis.

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Bacalah materi dan permasalahan gizi/*stunting* dengan cermat.
2. Ketik jawaban atau pilih opsi pada kolom interaktif yang tersedia.
3. Klik tombol [*Finish*] setelah semua aktivitas terisi lengkap.

Informasi Penting

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak balita akibat kekurangan gizi kronis, terutama pada 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). Salah satu cara mencegah *stunting* adalah memastikan pemenuhan bahan makanan kaya gizi yang dikonsumsi secara teratur dan bervariasi seperti yang disajikan pada gambar di bawah ini:



Telur (T) | Ikan (I) | Daging (D) | Ayam (A) | Hati Sapi (H)

Sumber: Kementerian Kesehatan RI, RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro. Mengenal *Stunting*.

Bagaimana tanggapanmu setelah membaca informasi tentang *stunting* di atas?

- ☐ Wah, saya baru tahu!
- ☐ Saya sudah tahu informasi ini.
- ☐ Saya pernah mendengar, tetapi belum memahami.

AKTIVITAS 1: DEKOMPOSISI

Sebagai petugas edukasi gizi, kamu bertugas menata 3 jenis bahan lauk kaya protein pencegah *stunting*: Telur (T), Ikan (I), dan Daging (D) di atas rak pameran gizi secara sejajar dari kiri ke kanan. Urutan penataan menentukan prioritas bahan makanan yang diperkenalkan lebih dahulu. Ada berapa banyak variasi urutan penataan yang dapat kamu buat?



LIVEWORKSHEETS

1. Pilihlah informasi yang diketahui dan relevan untuk menghitung banyaknya variasi susunan bahan makanan! (Klik pada kotak yang benar)

- ☐ Tersedia 3 jenis bahan makanan, yaitu Telur (T), Ikan (I), dan Daging (D).
- ☐ Tersedia 5 jenis bahan makanan.
- ☐ Tersedia 2 posisi penyusunan.
- ☐ Bahan makanan disusun secara berjajar dari kiri ke kanan.

2. Urai Masalah Pengisian Tempat



- Untuk memilih lauk pada Urutan Ke-1 (Paling Kiri), ada berapa opsi lauk yang bisa kamu pilih?

  👉 _____

- Setelah 1 lauk terpilih di urutan ke-1, sisa opsi lauk untuk Urutan Ke-2 adalah:

  👉 _____

- Setelah urutan 1 dan 2 terisi, sisa lauk untuk Urutan Ke-3 (Paling Kanan) adalah:

  👉 _____

3. Manipulasi Matematika

Berdasarkan aturan perkalian, total susunan sejajar yang dapat kamu buat adalah:



Jawaban : _____ × _____ × _____ = _____

4. Analisis Sifat Urutan



Apakah susunan (Telur, Ikan, Daging) bernilai sama dengan susunan (Ikan, Telur, Daging) jika urutan menentukan prioritas pengenalan gizi?

- ☐ Sama
- ☐ Berbeda

Kesimpulan awal: pada masalah ini, urutan posisi _____.

LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS 2: PENGENALAN POLA

Sebagai relawan gizi, kamu akan membagikan r paket bantuan bahan makanan dari n jenis bahan makanan pencegah stunting yang tersedia dengan memperhatikan urutan penerimaan.

Lengkapi tabel pola di bawah ini!

Jumlah Bahan Tersedia (n)	Jumlah Paket Dibutuhkan (r)	Perkalian Pilihan Posisi	Total Susunan	Bentuk Notasi Faktorial yang Sesuai
3 (Telur, Ikan, Daging)	2 paket	3×2	6	$\frac{3!}{(3-2)!} = \frac{6}{1}$
4 (Telur, Ikan, Daging, Ayam)	3 paket	$4 \times 3 \times 2$	24	$\frac{4!}{(4-3)!} = \frac{24}{1} = 24$
5 (T, I, D, A, Hati Sapi)	2 paket	$5 \times \ldots$	....	$\frac{5!}{(5-2)!} = \frac{120}{6} = 20$
5 (T, I, D, A, Hati Sapi)	3 paket	$5 \times \ldots \times \ldots$	....	$\frac{\ldots!}{(\ldots - \ldots)!} = \frac{\ldots}{\ldots} = \ldots$

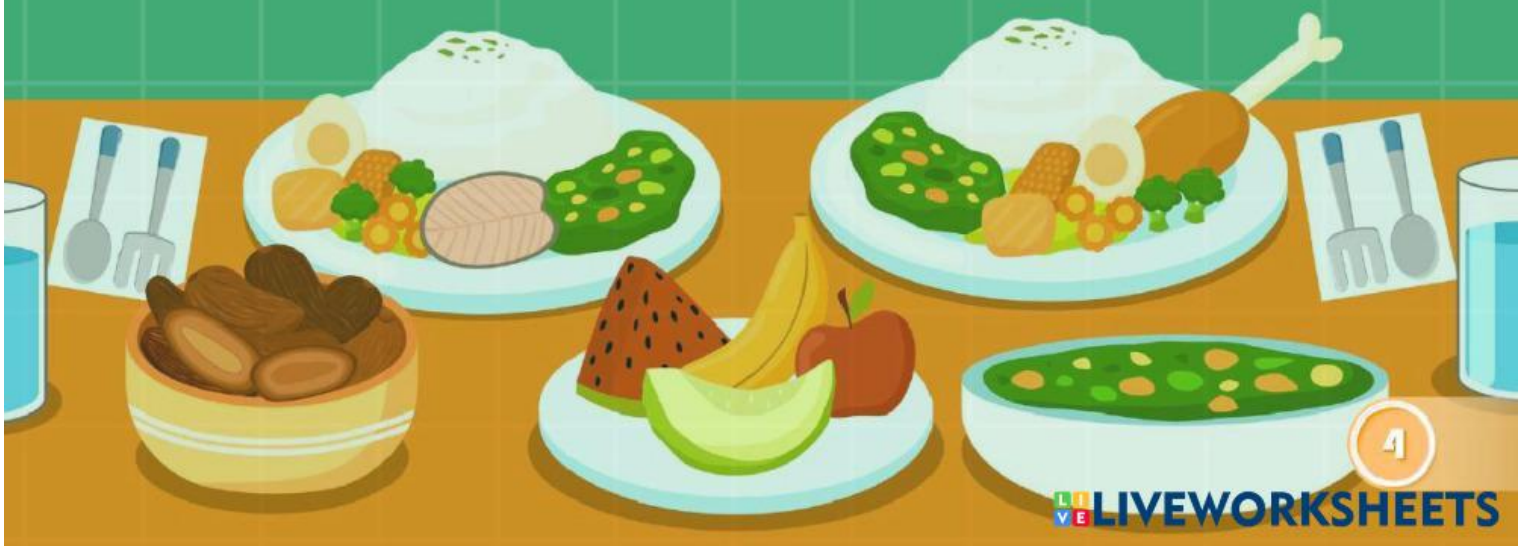
Isilah titik-titik di bawah ini!

Berdasarkan tabel di atas, Bandingkan pola perkalian pada kolom 1, 2, dan 5! Apa hubungan antara banyak bahan makanan yang tersedia (n), jumlah bahan yang disusun (r), dan banyak pilihan pada setiap posisi?

Formulasi Dugaan Saya:

Berdasarkan perbandingan tersebut, tuliskan dugaanmu mengenai rumus umum permutasi r unsur berbeda dari n unsur berbeda!

$$P_{(n,r)} = \frac{\ldots!}{(\ldots - \ldots)!}$$



LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS 3: ABSTRAKSI DAN GENERALISASI

Kesimpulan: Permutasi r unsur dari n unsur berbeda adalah penyusunan r objek yang dipilih dari n objek berbeda dengan _____ urutan.
(Pilih yang benar)

Rumus Umum:

$$P_{(n,r)} = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Dengan syarat: $r \leqslant n$ dan $n, r \in$ Bilangan Cacah.

Lengkapilah titik-titik pada langkah pembuktian aljabar di bawah ini dengan memilih atau mengisikan jawaban yang tepat!

Langkah 1: Menggunakan Aturan Pengisian Tempat

- Tempat ke-1 dapat diisi oleh : n pilihan
- Tempat ke-2 dapat diisi oleh : $n-1$ pilihan
- Tempat ke-3 dapat diisi oleh : $n-2$ pilihan
- Tempat ke-r dapat diisi oleh : $n-r+1$ pilihan

Maka perkalian berurutannya adalah:

$$P_{(n,r)} = n \times (n-1) \times (n-2) \times \ldots \times (n-r+1)$$

Langkah 2: Memanipulasi Bentuk Perkalian dengan Pecahan Faktorial

Agar bentuk perkalian di atas menjadi bentuk faktorial lengkap dari n sampai 1, kita kalikan bagian atas dan bawahnya dengan pecahan faktorial $\frac{(n-r)!}{(n-r)!}$:

$$P_{(n,r)} = \frac{[n \times (n-1) \times (n-2) \times \ldots \times (n-r+1)] \times (n-r)!}{(n-r)!}$$

LIVEWORKSHEETS

Langkah 3: Menyimpulkan Hasil Perkalian Faktorial

- Amati bagian Pembilang (Atas)!
  Perkalian $[n \times (n-1) \times (n-2) \times \ldots \times (n-r+1)] \times (n-r)!$
  dapat disederhanakan menjadi bentuk faktorial tunggal,
  yaitu: _____
- Amati bagian Penyebut (Bawah)!
  Bagian penyebut tetap bernilai: _____

Langkah 4: Kesimpulan Akhir Pembuktian

Berdasarkan Langkah 3, terbukti bahwa bentuk pecahan faktorial dari permutasi r unsur dari n unsur adalah:

$$P_{(n,r)} = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Apakah pembuktian di atas menunjukkan bahwa $P_{(n,r)}$ rumus sudah terbukti benar?
(Pilihlah salah satu)

- ☐ Terbukti Benar
- ☐ Belum Terbukti

Jodohkanlah permasalahan gizi berikut dengan perhitungan permutasi unsur berbeda yang tepat!

Permasalahan Edukasi Gizi Mandiri	Rumus & Perhitungan yang Tepat
Menentukan urutan juara 1, 2, dan 3 dari 5 peserta Lomba Masak Gizi Seimbang.	$P_{(4,2)} = \frac{4!}{(4-2)!} = \frac{24}{2} = 12$
Menyusun jadwal konsumsi 2 jenis vitamin berbeda dari 4 jenis vitamin yang ada.	$P_{(6,3)} = \frac{6!}{(6-3)!} = \frac{720}{6} = 120$
Memilih 3 kader dari 6 kader untuk menduduki posisi Ketua, Sekretaris, dan Bendahara Posyandu.	$P_{(5,3)} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{120}{2} = 60$

LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS 4: BERPIKIR ALGORITMA

Sebuah Puskesmas memiliki 6 jenis makanan bergizi berbeda (Telur, Ikan, Daging, Ayam, Bayam, Wortel). Petugas gizi ingin mengambil 3 jenis makanan untuk disusun berurutan pada rak sampel harian.

Urutkan Algoritma Pemecahan Masalah

Tariklah (drag) nomor urutan di kanan ke dalam kotak algoritma yang sesuai di sebelah kiri!

Langkah 1:		Hitung Nilai Akhir: $P_{(6,3)} = \frac{720}{6} = 120$ variasi susunan rak harian.
Langkah 2:		Identifikasi Nilai n dan r: Banyak seluruh bahan yang tersedia $(n = 6)$ dan banyak bahan yang disusun $(r = 3)$.
Langkah 3:		Masukkan ke Rumus Permutasi Unsur Berbeda: $P_{(6,3)} = \frac{6!}{(6-3)!} = \frac{6!}{3!}$.

Memeriksa Kesahihan Argumen

Seorang petugas gizi baru memberikan argumen berikut:
"Untuk memilih 3 jenis makanan dari 6 jenis makanan di atas, hasilnya pasti sama saja antara $P_{(6,3)}$ dan $P_{(3,6)}$ karena nilainya tinggal dibolak-balik."

Apakah argumen petugas gizi baru tersebut sahih (benar)?

Periksa kesahihan argumen tersebut dengan memberikan alasan/bukti perhitunganmu di bawah ini:

LIVEWORKSHEETS