

MATEMATIKA WAJIB

KAIDAH PENCACAHAN

Author by Bela Desy Natalia

Modul Interaktif Berbasis Pembelajaran Konstruktivisme



12 SMA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas kesempatan yang diberikan untuk menyelesaikan modul pembelajaran ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada guru-guru SMAN 14, Dosen, dan beberapa orang yang terlibat dalam melakukan validasi modul. Modul ini disusun sebagai tugas akhir guna memenuhi salah satu syarat kelulusan Strata 1 (S-1) Program Studi Pendidikan Matematika.

Modul ini membahas topik kaidah pencacahan yang disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka berbasis pembelajaran konstruktivisme. Penulis berharap modul dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Buku ini dirancang berdasarkan pendekatan *student-centered learning*.

Sebagai penulis, penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan masukan dari Bapak/Ibu pengajar serta para pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaan buku ini. Penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang dapat dikirimkan melalui email:

pendidikanpejuang6@gmail.com.

Jakarta, Januari 2025

Bela Desy Natalia

2113150002



PETUNJUK PENGGUNAAN

E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS KONTRUKTIVISME

KAIDAH PENCACAHAN

CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) & TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

- Peserta didik dapat membedakan hubungan asosiasi dan sebab-akibat.
- Peserta didik memahami konsep peluang bersyarat dan kejadian yang saling bebas menggunakan konsep kaidah pencacahan

TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

- Menganalisis Kaidah Pencacahan dengan penjumlahan, perkalian, faktorisasi, permutasi dan kombinasi melalui masalah kontekstual
- Menyelesaikan masalah kontekstual
- Mengkomunikasikan proses dari hasil pemecahan masalah

E-modul interaktif Matematika wajib  

Bagian ini merupakan video singkat mengenai pentingnya kaidah pencacahan, serta CP yang diharapkan dan TP.

Ketahui Level Belajar Anda!

Dengan mengetahui level belajar matematika, kamu membuat otak belajar dalam mode rileks dan enjoy. Sehingga tidak membebani pikiran kamu secara berlebihan (stress)

Scan QR → atau klik tautan: <https://forms.gle/XV3tHwSKsbibb3wN8>

← Scan QR atau klik tautan: <https://forms.gle/XV3tHwSKsbibb3wN8>

Gunakan waktu 10 - 15 menit mengisi pre-test untuk mengetahui level belajar bab kaidah pencacahan

Tabel Level Belajar

Beginner 1: Skor 0 - 30	Kaidah Pencacahan (Penjumlahan)
Beginner 2: Skor 31 - 50	Kaidah Pencacahan (Perkalian)
Beginner 3: Skor 60 - 70	Faktorial, Pengertian Permutasi, Kombinasi, Peluang
Elementary: Skor 70 - 80	Permutasi Semua & Sebagian Unsur Berbeda
Intermediate: Skor 80 - 90	Permutasi Siklis & Beberapa Unsur Sama
Advanced: Skor 90 - 100	Kombinasi

Contoh:
Apabila score pre-test menunjukkan angka 33, maka sesuai tabel level kamu dianjurkan untuk memulai pembelajaran dari kaidah pencacahan (perkalian) atau bisa juga memulai dari level lebih rendah dari level kamu

Level pembelajaran merupakan bagian pre-test sehingga hasil pre-test dapat dijadikan pedoman memulai materi (*untuk menghindari stress matematika*).

Road Map Pembelajaran

Sesuaikan Level Belajar kamu untuk menghasilkan pembelajaran efektif

Lvl Beginner 
Kaidah Pencacahan adalah aturan atau prinsip dasar yang digunakan untuk menghitung kemungkinan peristiwa

- KAIDAH PENCACAHAN (PENJUMLAHAN)
- KAIDAH PENCACAHAN (PERKALIAN)
- FAKTORIAL

Lvl Elementary 
Permutasi adalah menghitung banyaknya susunan terurut dari objek-objek yang berbeda

- FAKTORIAL
- PERMUTASI UNSUR SEMUA BERBEDA
- PERMUTASI UNSUR SEBAGIAN BERBEDA

Lvl Intermediate 
Permutasi adalah menghitung banyaknya susunan terurut dari objek-objek yang berbeda

- PERMUTASI BEBERAPA UNSUR SAMA
- PERMUTASI MELINGKAR (SIKLIS)

Lvl Advanced 
Kombinasi adalah cara menghitung banyaknya cara memilih tanpa memperhatikan urutan

E-modul interaktif Matematika wajib  

Road Map merupakan bagian menu yang dapat siswa akses apabila mengklik ikon rumah pada setiap halaman.

KOMIK PEMAHAMAN

Sekolah mengadakan acara untuk siswa baru, BPH osis ingin menyusun jadwal kegiatan

PERSIAPAN MPLS

Reina (Sekretaris) Nata (Bendahara)

Bagaimana dengan Rundown & PJ acara? Apakah sudah selesai?

RUANG OSIS

Setiap slot waktu bersifat mandiri, artinya tidak bergantung atau bergabung dengan slot lainnya. Iya kan?

Yap... kamu benar-benar mengetahui ku hehehe. Jadi berapakah Penanggung jawabnya?

... saat pertemuan kemarin, Giel tidak meminta membuat daftar nama PJ... Saat ini...

hmm aku belum membuat daftar nama PJ acara. Namun, aku menyarankan 4 kegiatan ini

ASTAGAA aku lupa mengingatkan kalian hehehe

Maaf... Maafkan diri ku yang lupa yaa...

Aku sudah membuatkan untuk slot sore

Karena kita punya kegiatan:

- Pagi: senam + diskusi + workshop + Seminar (4 kegiatan)
- Siang: makan + tour + motivasi (3 kegiatan)
- Sore: band + stand up (2 kegiatan)

Total PJ = 4 + 3 + 2 = 9 PJ

Bagian ini merupakan komik untuk mempersiapkan imajinasi siswa untuk berpikir kritis.

Pengertian

Aturan Penjumlahan digunakan ketika menghitung banyak kemungkinan yang ada dari beberapa kasus yang bisa dipilih atau dikombinasikan secara eksklusif (tidak mencakup hal lain).

Konsep dasar.

Contoh Soal & Pembahasan

1. Dalam sebuah acara hari pendidikan, peserta didik yang beruntung boleh memilih satu hadiah dari beberapa kategori. Hadiah yang tersedia adalah:

- Elektronik: 5 pilihan** (earphone, power bank, mouse, speaker, charger).
- Voucher: 3 pilihan** (voucher makanan, voucher buku, voucher bioskop).
- Merchandise: 4 pilihan** (kaos, tote bag, mug, pin).

Berapa total banyaknya cara peserta bisa memilih satu hadiah?

Jawab:
 $5 \text{ (elektronik)} + 3 \text{ (voucher)} + 4 \text{ (Merchandise)} = 12 \text{ Cara}$

Contoh Soal & Pembahasan.

WARNING hati-hati miskonsepsi

Aturan penjumlahan berlaku hanya untuk "satu pilihan dalam satu waktu"

Tidak berlaku jika pilihan lebih dari satu

Berupa peringatan, supaya menghindari miskonsepsi. Pada beberapa bagian memperlihatkan pengerjaan benar dan salah.

TAHU-KAH KAMU?

Rule of the sum

Pengetahuan baru untuk mempersiapkan topik kombinasi.

 **Mari Berlatih Soal**

Latihan soal dengan arahan

PLAY!   **QUIZ** 

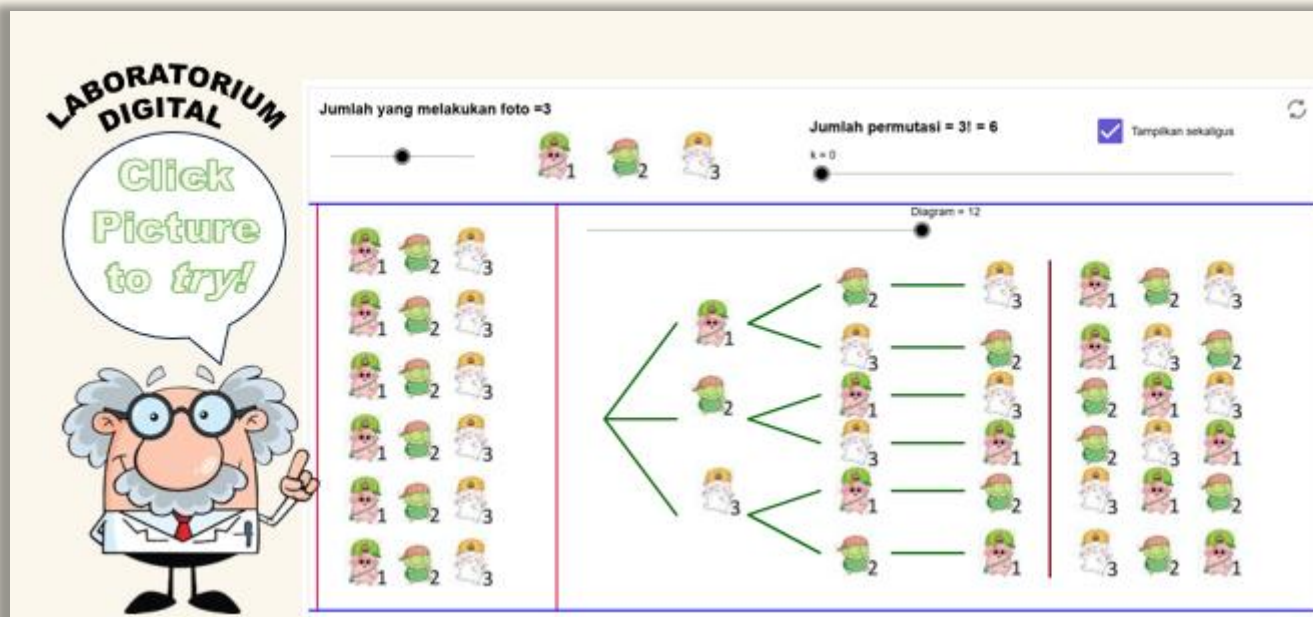
Ikon gamebord akan mengarahkan ke game lvl yang akan meningkatkan numerasi dan berpikir cepat. Sedangkan Quiz merupakan test formatif.

Ketika klik tombol akan diarahkan ke halaman peta konsep.



PETUNJUK PENGGUNAAN

E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS KONTRUKTIVISME



Bagian ini merupakan percobaan atau kegiatan eksperimen yang bisa dilakukan oleh siswa.

RANGKUMAN MATERI

Metode	Penggunaan	Rumus
Penjumlahan (Rule of the Sum)	Terdapat kata "dan", "jumlah", "total" pada kalimat pertanyaan	+
Perkalian (Rule of Product)	Terdapat kata "atau", "kombinasi" pada kalimat pertanyaan	×
Faktorial		$n!$ $= n \times (n-1)!$ $\times \dots 1$
Permutasi Semua Unsur Berbeda	Terdapat n unsur dipilih semua unsur. Syarat harus berbeda. Ditanya susunan	$P(n, n) = n!$
Permutasi Sebagian Unsur Berbeda	Terdapat n unsur dipilih sebagian unsur. Syarat harus berbeda. Ditanya susunan	$P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$
Permutasi Beberapa Unsur Sama	Terdapat n unsur yang memiliki unsur-unsur sama. Ditanya susunan	$P(n, a!, b!) = \frac{n!}{a! b!}$
Permutasi Siklis	Terdapat kata "melingkar", "meja bundar". Ditanya susunan	$P_{siklis} = (n-1)!$
Kombinasi	Terdapat n unsur dipilih sebagian unsur. Syarat harus berbeda. Ditanya pilihan atau cara memilih	$P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)! r!}$

37



Bagian ini merupakan rangkuman rumus-rumus unit 1 hingga unit 8.



E-modul interaktif Matematika wajib



42

Bagian ini merupakan Kumpulan game yang dapat siswa mainkan yang memenuhi unit 1 – 8.

UJI KOMPETENSI

Pilih jawaban yang paling tepat dari pilihan yang tersedia (A, B, C, atau D)

Latihan siswa, untuk mengukur kemampuan siswa.

LATIHAN SNBT

Pilih jawaban yang paling tepat dari pilihan yang tersedia (A, B, C, D atau E)

Persiapan SNBT, untuk melatih kesiapan siswa.



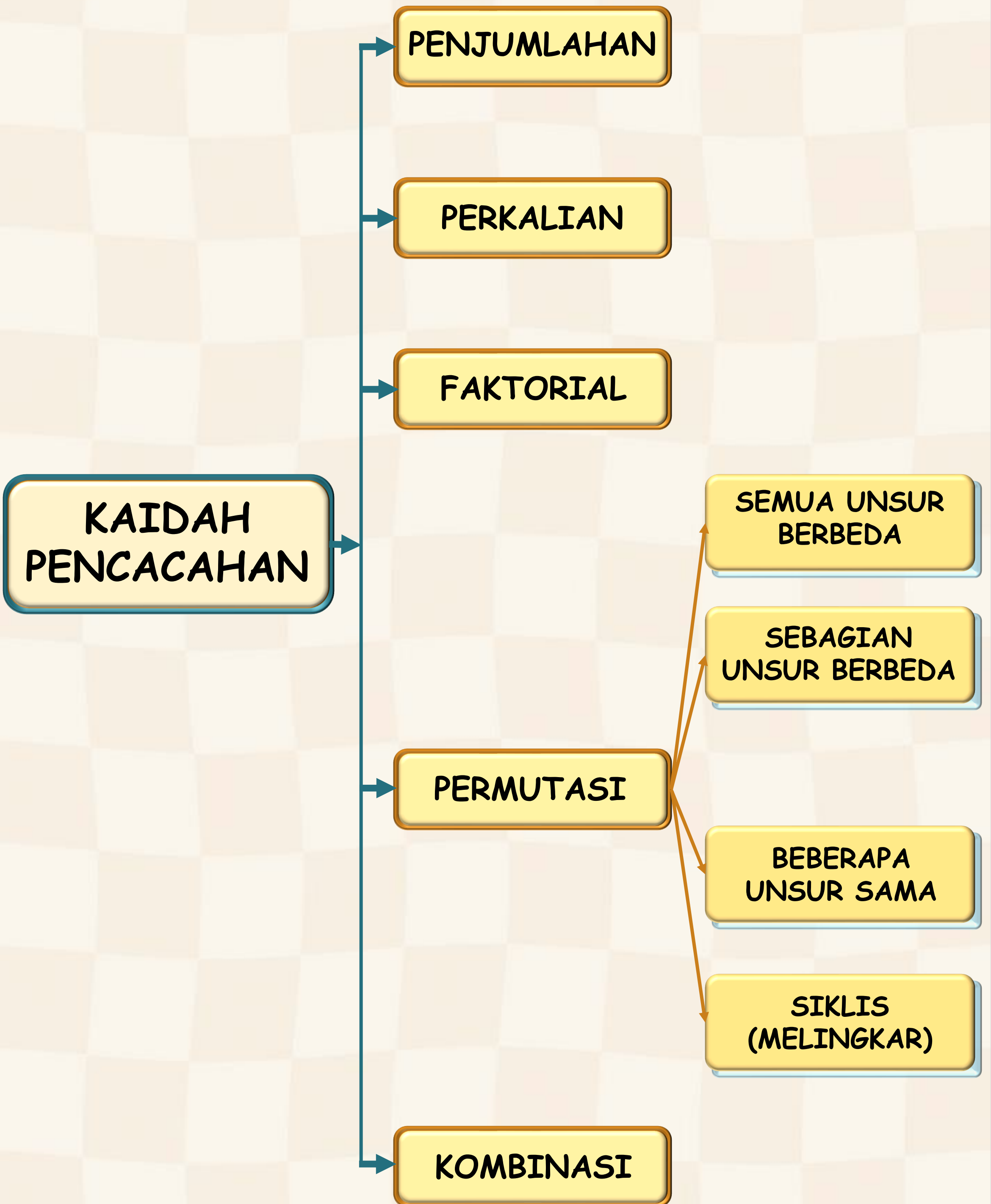
DAFTAR ISI



Kata Pengantar.....	I
Petunjuk Penggunaan.....	II
Daftar Isi.....	IV
Peta Konsep.....	V
Pengantar Kaidah Pencacahan.....	VI
Unit 1: Penjumlahan (<i>Rule Of the Sum</i>).....	1
Unit 2: Perkalian (<i>Rule Of Product</i>).....	5
Unit 3: Faktorial.....	10
Unit 4: Permutasi Semua Unsur Berbeda.....	17
Unit 5: Permutasi Sebagian Unsur Berbeda.....	21
Unit 6: Permutasi Beberapa Unsur Sama.....	25
Unit 7: Permulasi Siklis.....	29
Unit 8: Kombinasi.....	33
Rangkuman.....	37
Uji Kompetensi.....	38
Soal Latihan SNBT.....	39
Daftar Pustaka.....	41
RPP + PPT.....	41
Game.....	42



PETA KONSEP



KAIDAH PENCACAHAN

CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) & TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

MATEMATIKA WAJIB KELAS 12 SMA/SMK SEDERAJAT

MANFAAT

PENDAHULUAN

PENERAPAN

KAIDAH PENCACAHAN

Aturan Perhitungan



RULE OF THE SUM RULE OF PRODUCT PERMUTASI

CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

- Peserta didik dapat membedakan hubungan asosiasi dan sebab - akibat.
- Peserta didik memahami konsep peluang bersyarat dan kejadian yang saling bebas menggunakan konsep kaidah pencacahan.

TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

- Menganalisis Kaidah Pencacahan dengan penjumlahan, perkalian, faktorisasi, permutasi dan kombinasi melalui masalah kontekstual.
- Menyelesaikan masalah kontekstual.
- Mengkomunikasikan proses dari hasil pemecahan masalah.

Ketahui Level Belajar Anda!



Dengan mengetahui level belajar matematika, kamu membuat otak belajar dalam mode rileks dan enjoy. Sehingga tidak membebani pikiran kamu secara berlebihan (*stress*)

PRE-TEST UNTUK MENGETAHUI START POINT PEMBELAJARAN

MARI
MEMBERIKAN JAWABAN
PRE-TEST

JAWABAN JUJUR AKAN MEMBANTU MENINGKATKAN KUALITAS PENDIDIKAN INDONESIA

Permutasi & Kombinasi

Hallo kelas XII SMAN 14 Jakarta 🙋
it's Ms Bela Form ✨

Gunakan **waktu 10 – 15** menit mengisi pre-test untuk mengetahui level belajar bab kaidah pencacahan

Tabel Level Belajar

Beginner 1: skor 0 - 30	Kaidah pencacahan (penjumlahan) & rule of the sum
Beginner 2: skor 31 - 50	Kaidah pencacahan (perkalian) & rule of product
Beginner 3: skor 51 - 70	Faktorial
Elementery : skor 71 - 80	Permutasi semua & Sebagian unsur beda
Intermediate: skor 80 - 90	Permutasi beberapa unsur sama & permutasi siklis
Advanced: skor 90 - 100	Kombinasi

Apabila skor pre-test menunjukkan angka 33, maka berdasarkan tabel level, kamu disarankan untuk memulai pembelajaran dari topik kaidah pencacahan (perkalian). Namun, kamu juga dapat memulai dari level yang lebih rendah sesuai dengan kebutuhan.



Road Map Pembelajaran



Sesuaikan Level Belajar kamu, untuk menghasilkan pembelajaran efektif

Lvl Beginner

Kaidah Pencacahan adalah aturan atau prinsip dasar yang digunakan untuk menghitung kemungkinan peristiwa.

1. Kaidah Penjumlahan
2. Kaidah Perkalian
3. Faktorial

Lvl Elementary

Permutasi adalah menghitung banyaknya susunan terurut dari objek-objek yang berbeda.

1. Permutasi unsur semua berbeda
2. Permutasi unsur sebagian berbeda

Lvl Intermediate

Permutasi adalah menghitung banyaknya susunan terurut dari objek-objek yang berbeda.

1. Permutasi beberapa unsur sama
2. Permutasi melingkar (siklis)

Lvl Advanced

Kombinasi adalah cara menghitung banyaknya cara memilih tanpa memperhatikan urutan.

KOMIK PEMAHAMAN

Sekolah mengadakan acara untuk siswa baru, BPH osis ingin menyusun jadwal kegiatan

PERSIAPAN MPLS

Reina
(sekretaris)

Giel
Ketua Osis

Nata
(Bendahara)

Bagaimana dengan Rundown & PJ acara? Apakah sudah selesai

RUANG OSIS

Setiap slot waktu bersifat mandiri, artinya tidak bergantung atau bergabung dengan acara lainnya. Iya kan?

Yapsss...
kamu benar-benar mengetahui ku hehehe. Jadi berapakah Penanggung jawabnya?

Senam Pagi

Diskusi

workshop

seminar

hmm aku belum membuat daftar nama PJ acara. Namun, aku menyarankan 4 kegiatan ini untuk acara pagi hari

-_- saat pertemuan kemarin, Giel tidak meminta membuat daftar nama PJ -_-

Sesi motivasi

Makan siang

School tour

ASTAGAA aku lupa mengingatkan kalian hehehe

WORLD
ROCK DAY

STAND UP
COMEDY!

Maaff...
Maafkan diri ku yang lupa yaa...

Aku sudah
membuatkan
untuk slot sore

Lalu berapa banyak penanggung jawab acara yang kita butuhkan?

Karena kita punya kegiatan:

- **Pagi:** senam + diskusi + worksop + Seminar (4 kegiatan)
- **Siang:** makan + tour + motivasi (3 kegiatan)
- **Sore:** band + stand up (2 kegiatan)

Total PJ = 4 ... 3 ... 2 = 9 PJ

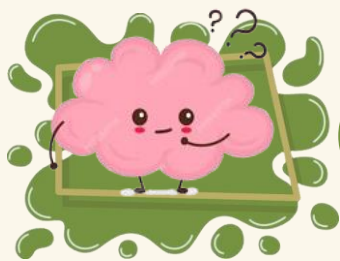


UNIT 1: ATURAN PENJUMLAHAN

Apakah kalian pernah mengalami hal serupa seperti yang digambarkan pada komik di halaman sebelumnya? Dalam kehidupan sehari-hari, tanpa disadari, kita sering dihadapkan pada berbagai pilihan. Untuk kasus sederhana, otak atau pikiran kita biasanya masih mampu menyusun skema penyelesaian secara sederhana. Namun, bagaimana jika kita dihadapkan pada masalah yang lebih kompleks? ***Di sinilah matematika menjadi solusinya.***

Pengertian

Aturan Penjumlahan digunakan ketika **menghitung banyak kemungkinan** yang ada **dari beberapa kasus** yang bisa dipilih atau **dikombinasikan secara eksklusif** (tidak mencakup hal lain).



Contoh Soal & Pembahasan

1. Dalam sebuah acara Hari Pendidikan, peserta didik yang beruntung diberikan kesempatan untuk memilih satu hadiah dari beberapa kategori. Hadiah yang tersedia meliputi:

- **Elektronik: 5 pilihan**
(earphone, power bank, mouse, speaker, charger).
- **Voucher: 3 pilihan**
(voucher makanan, voucher buku, voucher bioskop).
- **Merchandise: 4 pilihan**
(kaos, tote bag, mug, pin).

Berapa total banyaknya cara peserta bisa memilih satu hadiah?

Jawab:

$$5 \text{ (elektronik)} \dots 3 \text{ (voucher)} \dots 4 \text{ (Merchandise)} \\ = 12 \text{ Cara}$$



WARNING

hati-hati miskonsepsi

Aturan penjumlahan berlaku hanya untuk "satu pilihan dalam satu waktu"

Tidak berlaku jika pilihan lebih dari satu





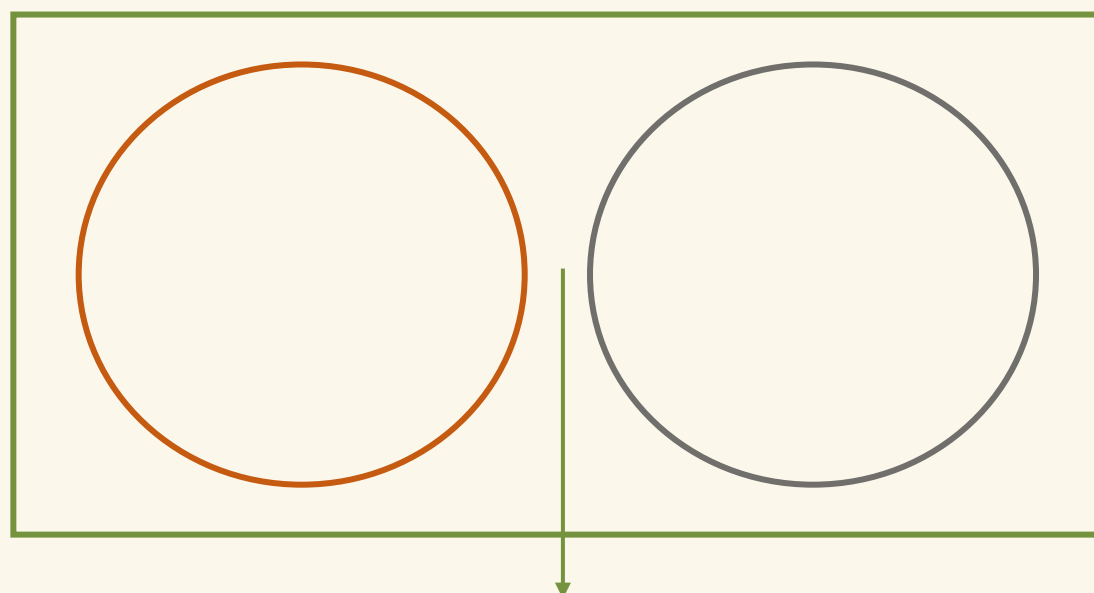
Rule of the sum

Aturan Penjumlahan sering disebut juga **Rule of the Sum (ROS)**. **ROS** adalah prinsip dasar dalam kaidah pencacahan yang digunakan ketika memiliki dua atau lebih kelompok objek yang **tidak saling beririsan**, dan harus **memilih satu objek** dari salah satu kelompok tersebut. Prinsip ini menyatakan bahwa jumlah total cara untuk memilih satu objek dari salah satu kelompok adalah jumlah dari semua cara memilih dari masing-masing kelompok tersebut.

“atau”

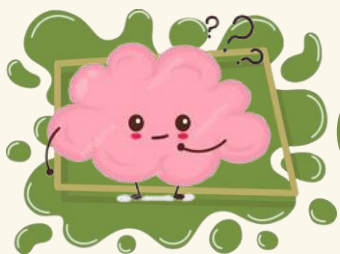
Kata “atau” bisa menjadi penanda penggunaan *rule of the sum*

Diagram Venn “rule of the sum”



Tidak adanya irisan (terpisah)

$$|A \cup B| = |A| + |B|$$



Contoh Soal & Pembahasan

Dalam sebuah acara perusahaan terdapat 8 perempuan dan 5 laki-laki memilih perempuan **atau** laki-laki?

Jawab:

8 Perempuan
5 laki – laki

----- +

13 cara memilih



hati-hati miskonsepsi

Rule of the sum hanya berlaku untuk kata “atau” dalam satu pilihan

Kata “atau” yang perlu diperhatikan pada kalimat pertanyaan





Mari Berlatih Soal

1. Hani mempunyai 3 pilihan buku yang bisa dibaca serta 5 pilihan film yang bisa ditonton, maka banyak kemungkinannya adalah...

Diketahui:

- Buku = ...
- Film = ...

Jawab:

$$(\dots) \text{ buku} + (\dots) \text{ film} = \dots \text{ kejadian}$$

2. Anton mempunyai 2 dasi pita dan 4 dasi panjang, maka banyak kemungkinan hari menggunakan dasi berbeda-beda adalah...

Diketahui:

- Pita = ...
- panjang = ...

Jawab:

$$(\dots) \text{ pita} + (\dots) \text{ panjang} = \dots \text{ hari}$$

3. Karin mempunyai 2 tas jinjing dan 3 tas selempang, maka berapa hari, kemungkinan Karin memakai tas berbeda – beda...

Diketahui:

- jinjing = ...
- selempang = ...

Jawab:

$$(\dots) J + (\dots) S = \dots \text{ hari}$$

4. Kankan mempunyai mimpi untuk mengunjungi 4 gunung serta 3 pantai, maka berapa banyak liburan yang kita butuhkan...

Diketahui:

- gunung = ...
- pantai = ...

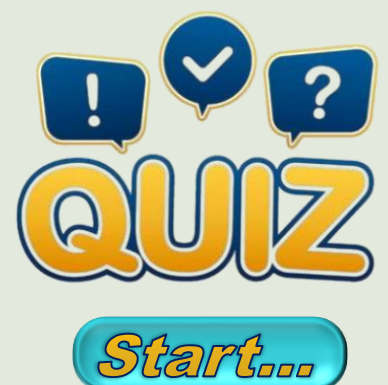
Jawab:

$$(\dots) \text{ gunung} + (\dots) \text{ pantai} = \dots$$

5. Jika terdapat 25 siswi serta 15 siswa di kelas 12-3 SMAN 14 Jakarta. Berapakah total siswa kelas 12-3?

Jawab:

$$(\dots) + (\dots) = \dots$$



KOMIK PEMAHAMAN



Kita berangkat dengan mobilku saja. Kebetulan sudah selesai di service



Ohh TIDAK hehehe
Kamu tidak ingat mengapa mobilmu masuk bengkel?
Lebih aman kalau kita menggunakan TJ saja



Hmmm bukankah terlalu lama untuk naik TJ, bagaimana dengan GoJek saja?



Waduhh sekarang kita jadi punya banyak cara untuk berangkat ke ancil

JAKUT- MOBIL	JAKUT - TJ	JAKUT - GOJEK
JAKPUS - MOBIL	JAKUT - TJ	JAKPUS - GOJEK

UNIT 2: ATURAN PERKALIAN

Komik di halaman sebelah merupakan contoh penerapan kaidah pencacahan perkalian. Contoh kasus tersebut sangatlah sederhana dikarekan hanya dihadapkan dengan 2 faktor utama dan 3 faktor pendukung, atau dapat juga dituliskan dengan skema berikut:



2 Jalur ... 3 Kendaraan = 6 cara menuju ancol

Pengertian

Aturan Perkalian digunakan jika kita punya beberapa kasus yang bisa dipilih, dikombinasikan secara bersamaan, atau saling tergantung satu sama lain.



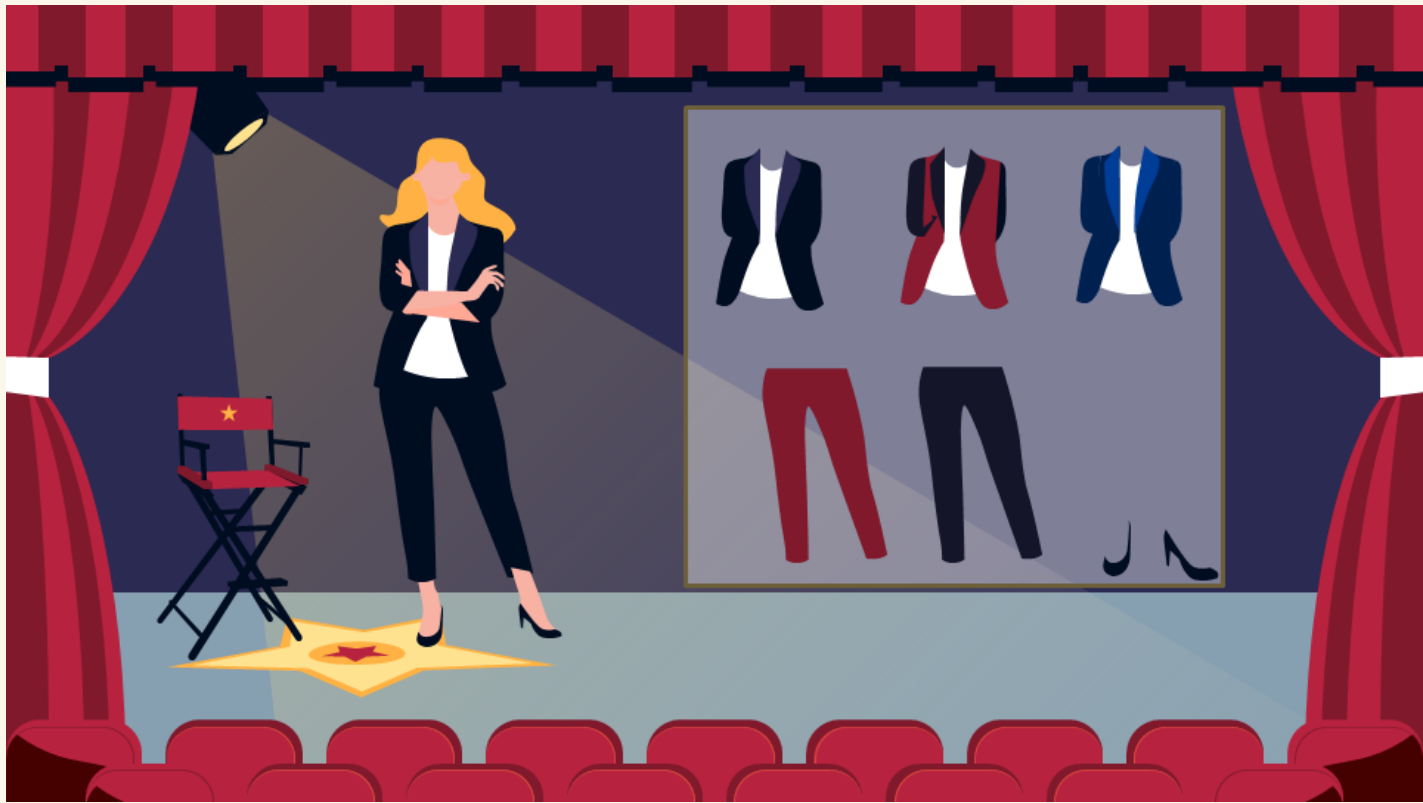
Temukan Solusi Permasalahan !!

Bulan ini Keinara akan menghadiri beberapa pesta yang diadakan Perusahaan dan rekan Perusahaan tempatnya bekerja. Keinara mempunyai beberapa dress dan heels yang menurutnya dapat dikenakan. Berapa pesta yang dapat Keinara hadiri dengan dress dan Sepatu yang harus berbeda antara acara satu dengan yang lain?



Contoh Soal & Pembahasan

1. Siswa kelas 12 akan melakukan ujian praktek. Dengan syarat menggunakan blazer dan celana bahan. Jika reina mempunyai 3 blazer dan 2 celana bahan!



Berapa total banyaknya cara Reina menggunakan blazer, celana dan Sepatu untuk menghadiri ujian praktek?

Jawab:

BAJU	CELANA	SEPATU	PEMAKAIAN
Hitam	Merah	Hitam	H-M-H
	Hitam	Hitam	H-H-H
Merah	Merah	Hitam	M-M-H
	Hitam	Hitam	M-H-H
Biru	Merah	Hitam	B-M-H
	Hitam	Hitam	B-H-H

3 ... 2 ... 1 = 6



WARNING
hati-hati miskonsepsi

Aturan perkalian “*beberapa pilihan* dalam satu waktu”



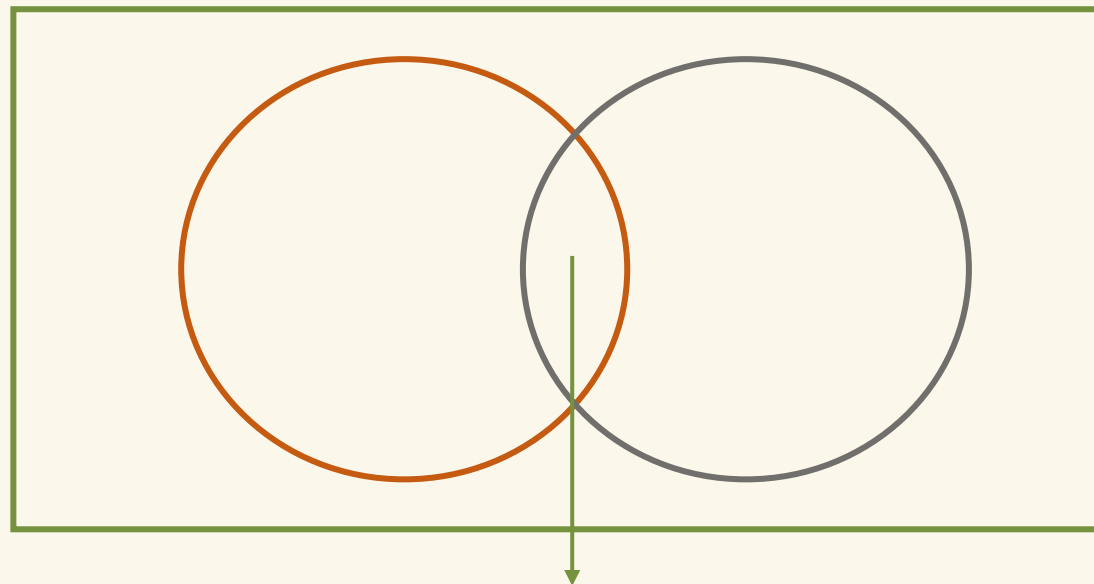
Rule of product

Aturan Perkalian sering disebut juga **Rule of Product (ROP)**. **ROP** adalah prinsip dasar dalam kaidah pencacahan yang digunakan ketika memiliki dua atau lebih kelompok objek yang **saling beririsan**, dan dapat memilih lebih dari **satu objek** dari kelompok tersebut. Prinsip ini menyatakan bahwa total cara untuk memilih satu objek dari salah satu kelompok adalah perkalian dari semua cara memilih dari masing-masing kelompok tersebut.

“ dan ”

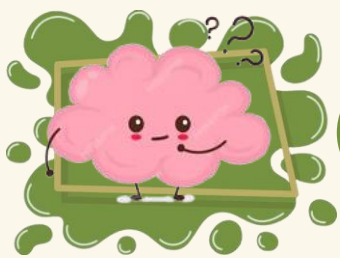
Kata “*dan*” bisa menjadi penanda penggunaan *rule of product*

Diagram Venn “rule of product”



adanya irisan (menandakan dapat memilih dua dari dua kelompok berbeda)

$$|A \cap B| = |A| \times |B|$$



Contoh Soal & Pembahasan

Dalam sebuah acara perusahaan terdapat 8 perempuan dan 5 laki-laki. Cara memilih perempuan **dan** laki-laki untuk berdansa?

Jawab:

$$8 \text{ perempuan} \times 5 \text{ laki-laki} \\ = 40 \text{ cara}$$



WARNING

hati-hati miskonsepsi

Rule of product hanya berlaku untuk kata “*dan*” ketika memilih dua dari dua kelompok

Kata “*dan*” yang perlu diperhatikan pada kalimat pertanyaan





Mari Berlatih Soal

1. Hani mempunyai 5 blouse dan 3 rok panjang, maka berapa pakaian yang dapat digunakan ...

Diketahui:

- Blouse/ baju = ...
- Rok panjang = ...

Jawab:

$$(\dots) \text{ blouse} \times (\dots) \text{ rok} = \dots \text{ pakaian}$$

2. Anton mempunyai 5 dasi dan 4 gesper, maka kemungkinan hari menggunakan dasi dan gesper berbeda-beda adalah...

Diketahui:

- Dasi = ...
- Gesper = ...

Jawab:

$$(\dots) \text{ dasi} \dots (\dots) \text{ gesper} = \dots \text{ hari}$$

3. Di sebuah toko, ada 4 jenis jus dan 3 jenis roti. Berapa banyak kombinasi jus dan roti yang bisa dibeli?...

Diketahui:

- Jus = ...
- Roti = ...

Jawab:

$$(\dots) J \dots (\dots) R = \dots$$

4. Restoran ABC menawarkan 3 makanan dan 2 minuman. Berapa perpaduan menu yang bisa dipesan...

Diketahui:

- makan = ...
- minum = ...

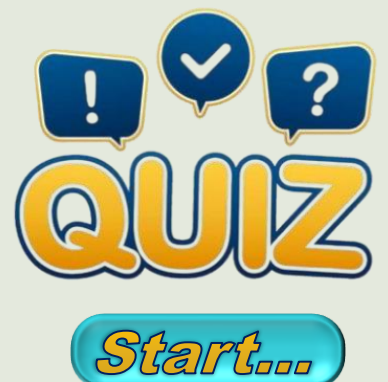
Jawab:

$$(\dots) \text{ makan} \times (\dots) \text{ minum} = \dots$$

5. Dalam undangan Betawi, benny dapat memilih souvenir. Terdapat 3 jenis ondel-ondel dan 2 baju ondel-ondel untuk souvenir. Berapa kombinasi souvenir yang bisa dipilih?

Jawab:

$$(\dots) + (\dots) = \dots$$



KOMIK PEMAHAMAN

Pantai Ancol

Yeayyy...
Akhirnya sampai

Aku sangat
laper

Sebenarnya aku juga...
saat perjalanan kepantai tadi aku melihat
pizza, bagaimana kalau kita makan pizza saja?

Hmmm spertinya enak,
Aku akan makan roti tipis, tebal atau
yang isi keju yaa?? Aku mau makan
apa yaa?

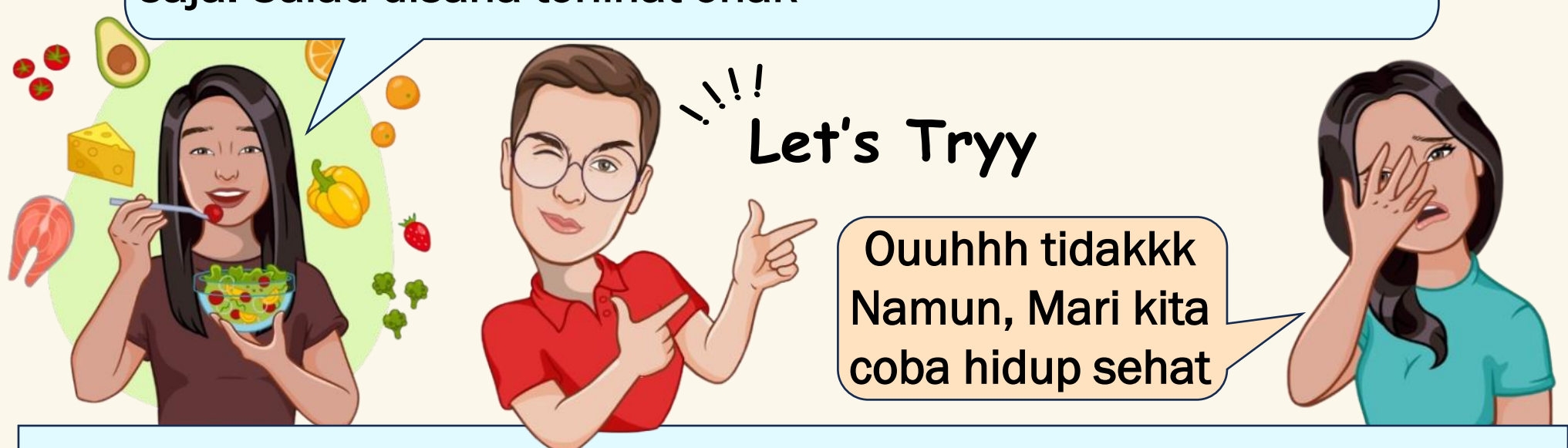
Roti	Protein	Sayur	Menu
Roti tipis	Ayam	Paprika	Tipis-ayam-paprika
	Tuna	Paprika	Tipis-tuna-paprika
Roti tebal	Ayam	Paprika	Tebal-ayam-paprika
	Tuna	Paprika	Tebal-tuna-paprika
Roti isi keju	Ayam	Paprika	Keju-ayam-paprika
	Tuna	Paprika	Keju-tuna-paprika

3 × 2 × 1 = 6

Kamu bisa memilih satu dari 6 menu ini...



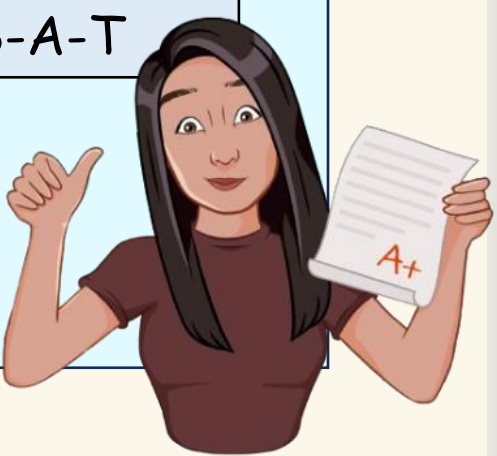
Sebenarnya...
Aku juga berpikir, bagaimana kalau kita mulai makan sehat
saja. Salad disana terlihat enak



Sayur hijau	Saus	Protein	Buah	Menu
Selada	Ranch	Ayam	Tomat	S-R-A-T
		Tuna	Tomat	S-R-T-T
	Caesar	Ayam	Tomat	S-C-A-T
		Tuna	Tomat	S-C-T-T
	Sesame Ginger	Ayam	Tomat	S-S-A-T
		Tuna	Tomat	S-S-T-T
Kale	Ranch	Ayam	Tomat	K-R-A-T
		Tuna	Tomat	K-R-T-T
	Caesar	Ayam	Tomat	K-C-A-T
		Tuna	Tomat	K-C-T-T
	Sesame Ginger	Ayam	Tomat	K-S-A-T
		Tuna	Tomat	K-S-T-T
Bayam	Ranch	Ayam	Tomat	B-R-A-T
		Tuna	Tomat	B-R-A-T
	Caesar	Ayam	Tomat	B-R-T-T
		Tuna	Tomat	B-C-A-T
	Sesame Ginger	Ayam	Tomat	B-C-T-T
		Tuna	Tomat	B-S-A-T
Lettuce	Ranch	Ayam	Tomat	L-S-T-T
		Tuna	Tomat	L-R-A-T
	Caesar	Ayam	Tomat	L-R-T-T
		Tuna	Tomat	L-C-A-T
	Sesame Ginger	Ayam	Tomat	L-C-T-T
		Tuna	Tomat	L-S-A-T

4 × 3 × 2 × 1 = 24

Hehehe aku juga coba membuatkan menunya, Kamu bisa memilih satu dari 24 menu ini!



UNIT 3: FAKTORIAL

Nata dan Giel sangatlah keren, mereka bisa mengetahui berapa banyak menu yang dapat kita pilih. Namun, bukankah itu seperti pola? Saat giel menjabarkan menu pizza giel menyebutkan “ $3 \times 2 \times 1$ ” dan saat Nata menjabarkan menu salad Nata menyebutkan “ $4 \times 3 \times 2 \times 1$ ”. Apakah ini matematika? **Iya, ini adalah matematika**, mereka menggunakan operasi hitung **Faktorial**.

Pengertian

Operasi hitung **Faktorial** merupakan **perkalian bilangan bulat positif** dengan semua bilangan bulat positif lebih kecil daripadanya sendiri, hingga mencapai angka 1.



Contoh Soal & Pembahasan

$$\text{nilai dari } 8! = 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$\text{nilai dari } 7! = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$\text{nilai dari } 6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$\text{nilai dari } 5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$\text{nilai dari } 4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$\text{nilai dari } 3! = 3 \times 2 \times 1$$

$$\text{nilai dari } 2! = 2 \times 1$$

$$\text{nilai dari } 1! = 1$$

$$n! = \dots \times (n - \dots) \times (\dots - \dots) \times \dots \times \dots$$



WARNING

hati-hati miskonsepsi

Tidak ada $-2!$ Atau $\frac{1}{2}!$ Karena faktorial merupakan perkalian bilangan bulat positif seperti 1, 2, 3, 4, 5, ...

$1! = 1$ karena perkalian faktorial hanya sampai 1





Contoh Soal & Pembahasan

1. Nilai dari $3! + 3!$ adalah ...

$$\begin{aligned} &= 3! + 3! \\ &= 3 \times 2 \times 1 + 3 \times 2 \times 1 \\ &= 6 + 6 \\ &= 12 \end{aligned}$$

2. Nilai dari $4! - 2!$ adalah ...

$$\begin{aligned} &= 4! - 2! \\ &= (4 \times 3 \times 2 \times 1) - (2 \times 1) \\ &= 24 - 2 \\ &= 22 \end{aligned}$$

3. Nilai dari $3! \times 2!$ adalah ...

$$\begin{aligned} &= 3! \times 2! \\ &= 3 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1 \\ &= 12 \end{aligned}$$

4. Nilai dari $4!.5!$ adalah ...

$$\begin{aligned} &= 4!.5! \\ &= 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \\ &= 2.880 \end{aligned}$$

5. Nilai dari $\frac{4!}{2!}$ adalah ...

$$\begin{aligned} &= \frac{4!}{2!} \\ &= \frac{4 \times 3 \times \cancel{2 \times 1}}{\cancel{2 \times 1}} \\ &= 12 \end{aligned}$$

6. Nilai dari $\frac{4!}{3!}$ adalah ...

$$\begin{aligned} &= \frac{4!}{3!} \\ &= \frac{4 \times \cancel{3!}}{\cancel{3!}} \\ &= 4 \end{aligned}$$

7. Nilai dari $\frac{4!}{0!}$ adalah ...

$$\begin{aligned} &= \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{1} \\ &= 24 \end{aligned}$$

8. Nilai dari $\frac{4!}{3! 2!}$ adalah ...

$$\begin{aligned} &= \frac{\cancel{4} \times \cancel{3}!}{\cancel{3}! \times \cancel{2} \times 1} \\ &= 2 \end{aligned}$$

9. Nilai dari $\frac{4!}{(3-2)!}$ adalah ...

$$= \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{(3-2)!}$$

$$= \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{1!}$$

$$= 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$= 24$$

10. Nilai dari $\frac{5!}{4! (3-2)!}$ adalah ...

$$= \frac{5 \times \cancel{4!}}{\cancel{4!} (3-2)!}$$

$$= \frac{5}{1!}$$

$$= 5$$





Mari Berlatih Soal

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Nilai dari } 4! + 3! \text{ adalah } & \dots \\
 &= \dots! + \dots! \\
 &= \dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots + \dots \times \dots \times \dots \\
 &= \dots + \dots \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Nilai dari } 5! - 2! \text{ adalah } & \dots \\
 &= \dots! - \dots! \\
 &= (\dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots) - (\dots \times \dots) \\
 &= \dots - \dots \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ Nilai dari } 4! \times 0! \text{ adalah } & \dots \\
 &= \dots! \times \dots! \\
 &= (\dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots) \times (\dots) \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{ Nilai dari } 5!. 0! \text{ adalah } & \dots \\
 &= \dots! \cdot \dots! \\
 &= (\dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots) \cdot (\dots) \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ Nilai dari } \frac{5!}{3!} \text{ adalah } & \dots \\
 &= \frac{\dots!}{\dots!} \\
 &= \frac{\dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots}{\dots \times \dots \times \dots} \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \text{ Nilai dari } \frac{12!}{11!} \text{ adalah } & \dots \\
 &= \frac{\dots!}{\dots!} \\
 &= \frac{\dots \times \dots!}{\dots!} \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7. \text{ Nilai dari } \frac{6!}{5! 2!} \text{ adalah } & \dots \\
 &= \frac{\dots \times \dots!}{\dots! \times \dots \times \dots} \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 8. \text{ Nilai dari } \frac{5!}{(4-1)!} \text{ adalah } & \dots \\
 &= \frac{\dots \times \dots \times \dots!}{(\dots)!} \\
 &= \dots \times \dots \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 9. \text{ Nilai dari } \frac{6!}{5! (4-2)!} \text{ adalah } & \dots \\
 &= \frac{\dots \times \dots!}{\dots! (\dots - \dots)!} \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$



Video Jawaban





Bukan Faktorial

Beberapa permasalahan tidak dapat diselesaikan dengan faktorial. Namun, dilakukan dengan cara yang sama. **Filling slot** adalah proses mengisi tempat atau posisi tertentu dengan memperhatikan aturan atau syarat khusus yang sudah ditentukan.

Contoh:

Dari angka 1, 2, 3, 4, 5 akan dibentuk ratusan yang berbeda. Banyaknya bilangan yang bisa dibentuk adalah ...

Penyelesaian:

Ratusan	Puluhan	Satuan	Kemungkinan
5	4	3	$5 \times 4 \times 3 = 60$

- **Langkah 1:** isi tempat untuk ratusan, karena ratusan diisi lebih awal maka ratusan akan mempunyai 5 kemungkinan.
- **Langkah 2:** Jika pada ratusan telah dipilih satu angka dari lima, maka sisa angka lainnya adalah 4. Sehingga ada 4 kemungkinan angka yang dapat menempati tempat puluhan.
- **Langkah 3:** Jika pada puluhan telah dipilih satu angka dari empat angka yang tersisa, maka untuk posisi satuan ada 3 kemungkinan angka yang dapat menempati tempat puluhan.
- **Langkah 4:** Kalikan kemungkinannya yaitu $5 \times 4 \times 3 = 60$

Catatan : Contoh bukan faktorial. Alasannya karena disajikan 5 angka namun hanya tiga yang digunakan, bukan 5.



WARNING

hati-hati miskonsepsi

Filling slot atau kaidah pengisian tempat perlu memperhatikan syarat yang diberikan soal, yaitu ketentuan khusus (hanya boleh) dan urutan.



Faktorial vs Bukan Faktorial

Latihan untuk mengetahui dan mengenali pola permasalahan faktorial dan bukan faktorial

1. Berapa banyak cara menyusun kata 'KUNCI' jika semua huruf digunakan?

FAKTORIAL

BUKAN FAKTORIAL

2. Berapa banyak angka puluh ribuan berbeda yang bisa dibentuk dari angka 1, 2, 3, 4 dan 7, jika setiap angka hanya boleh digunakan satu kali?

FAKTORIAL

BUKAN FAKTORIAL

3. Berapa banyak angka ribuan berbeda yang bisa dibentuk dari angka 8, 5, 2, 1, dan 3, jika setiap angka hanya boleh digunakan satu kali?

FAKTORIAL

BUKAN FAKTORIAL

4. Terdapat 7 kursi yang disusun berjejer, dan ada 3 tamu yang akan duduk di kursi tersebut. Berapa banyak cara menempatkan ketiga tamu itu jika:
- a) Setiap tamu harus duduk di kursi yang berbeda.
 - b) Tidak ada aturan tentang tempat duduk

FAKTORIAL

BUKAN FAKTORIAL

5. Sebuah restoran memiliki 6 jenis hidangan utama, 4 jenis minuman, dan 3 jenis hidangan penutup. Berapa banyak kombinasi menu (1 hidangan utama, 1 minuman, dan 1 hidangan penutup) yang dapat dipilih oleh pelanggan?

FAKTORIAL

BUKAN FAKTORIAL

6. Berapa banyak cara menyusun kata 'KUNCI' jika semua huruf digunakan dan boleh berulang?

FAKTORIAL

BUKAN FAKTORIAL



KOMIK PEMAHAMAN



hmm....
Sepertinya pesenannya
akan lama

Aku rasa juga begitu,
bagaimana kalau kita
coba menyusun posisi
duduk kita



Why not? Let's try

Reina – Nata – Giel



Reina – Giel – Nata



Nata – Reina – Giel



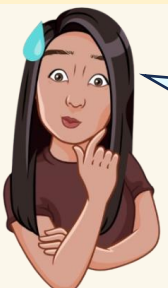
Nata – Giel – Reina



Giel – Reina – Nata



Giel – Nata – Reina



Wahhh, ternyata kita bisa menyusun 6 susunan duduk dari 3
orang, bagaimana kalau 4? Kalau 2 orang? 5 orang?



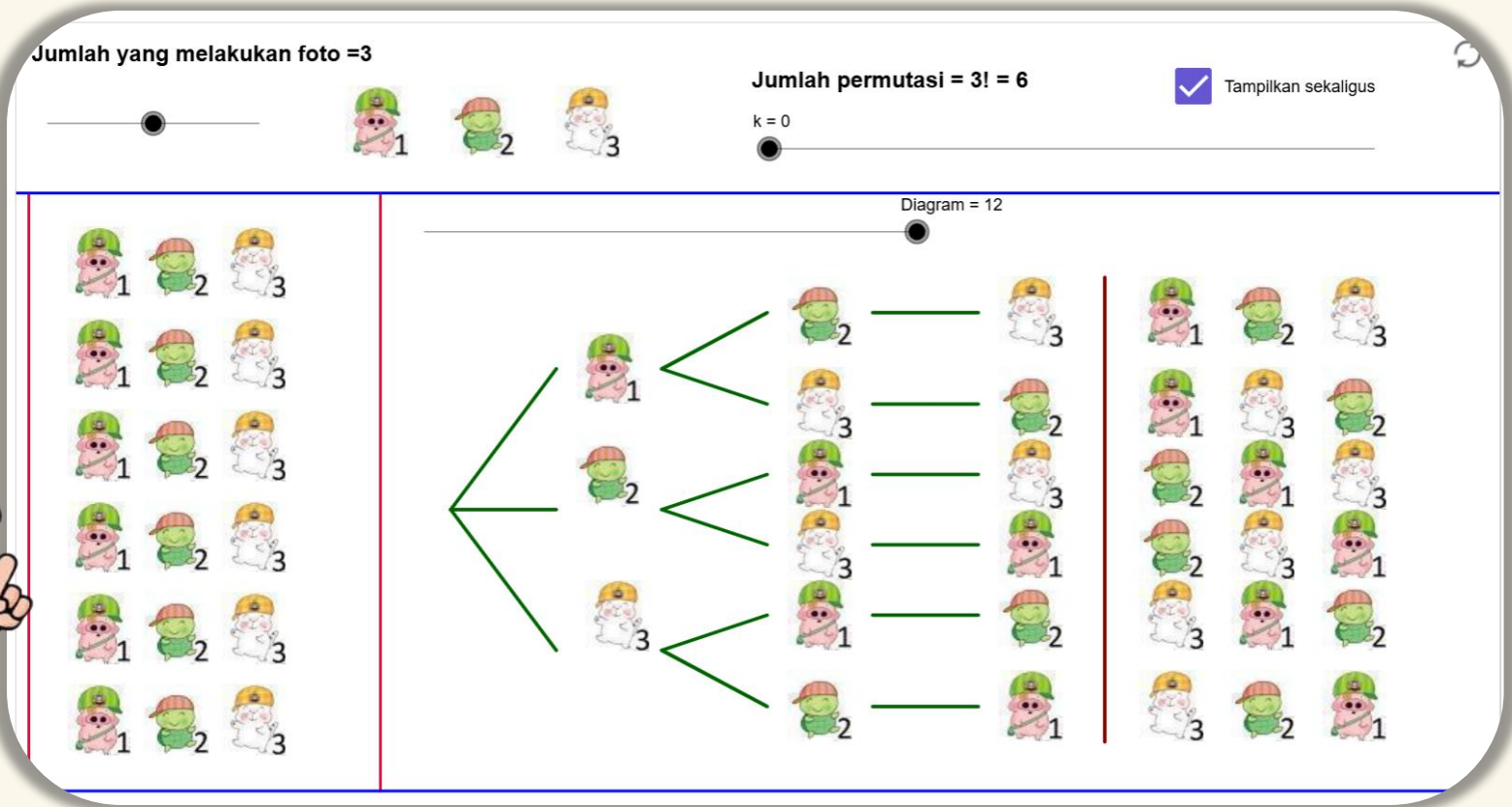
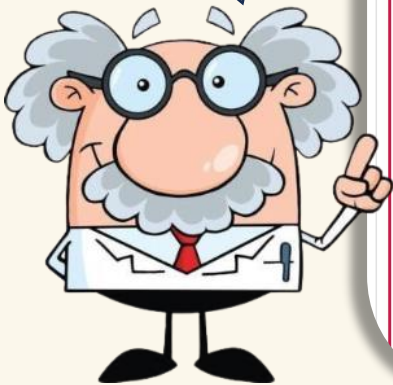
UNIT 4: PERMUTASI SEMUA UNSUR BERBEDA

Komik di sebelah merupakan contoh penerapan permutasi semua unsur berbeda. Permutasi semua unsur berbeda sering digunakan oleh event organizer, fotografi, pustakawan atau pekerjaan yang berhubungan dengan susunan.

PERMUTASI = BANYAK CARA MENYUSUN

LABORATORIUM
DIGITAL

Click
Picture
to try!



Pengertian

Permutasi Semua Unsur Berbeda digunakan apabila kita ingin menyusun semua unsur berbeda yang dimiliki.



Temukan Solusi Permasalahan !!

Sudahkah kamu melakukan uji coba di laboratorium digital *secara kelompok*? Mari kita coba membuat rumus untuk “**permutasi semua unsur berbeda**”

Jika terdapat 2 Unsur = susunan yang didapat adalah 2

Jika terdapat 3 Unsur = susunan yang didapat adalah 6

Jika terdapat 4 Unsur = susunan yang didapat adalah 24

2 unsur	=	2	2×1	2!
3 unsur	=	6	$3 \times 2 \times 1$	3!
4 unsur	=	24	$4 \times 3 \times 2 \times 1$	4!
5 unsur	=	...	$\dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots$	...!
n unsur	=	...	...	..!





Contoh Soal & Pembahasan

1. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf ABC adalah...

Jawab:

ABC $\rightarrow$ 3 unsur $\rightarrow n = 3$

A	B	C	ABC	Kata ke – 1
	C	B	ACB	Kata ke – 2
B	A	C	BAC	Kata ke – 3
	C	A	BCA	Kata ke – 4
C	A	B	CAB	Kata ke – 5
	B	A	CBA	Kata ke – 6

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

2. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf DARI adalah...

Jawab:

DARI $\rightarrow$ 4 unsur $\rightarrow n = 4$

$$4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 \text{ KATA}$$

3. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf GLAZE adalah...

Jawab:

GLAZE $\rightarrow$ 5 unsur $\rightarrow n = 5$

$$5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$= 120 \text{ KATA}$$

4. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf HUNGRY adalah...

Jawab:

HUNGRY $\rightarrow$ 6 unsur $\rightarrow n = 6$

$$6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$= 720 \text{ KATA}$$

5. Sekolah akan mengirim 5 peserta didik untuk ikut lomba KIR, peserta didik diperbolehkan untuk kirim judul sebanyak yang bisa dibuat dengan ketentuan posisi (ketua, wakil, sekre, bendahara, speaker) yang berbeda – beda. Berapa banyak judul yang dapat diajukan...

Jawab:

5 orang $\rightarrow$ 5 posisi $\rightarrow n = 5$

$$5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$= 120 \text{ judul}$$

6. Ekstrakurikuler voli akan mempersiapkan 6 peserta didik untuk ikut lomba voli. Berapa banyak game untuk menentukan posisi yang pantas untuk perlombaan

Jawab:

6 orang $\rightarrow$ 6 posisi $\rightarrow n = 6$

$$6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$= 720 \text{ game}$$





Mari Berlatih Soal

1. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf KENA adalah...

Jawab:

... → ... unsur → $n = \dots$

... $\times \dots \times \dots \times \dots = \dots$

2. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf SPORT adalah...

Jawab:

... → ... unsur → $n = \dots$

... $\times \dots \times \dots \times \dots \times \dots = \dots$

3. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf READY adalah...

Jawab:

... → ... unsur → $n = \dots$

... $\times \dots \times \dots \times \dots \times \dots$

$= \dots$

4. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf SMAN adalah...

Jawab:

... → ... unsur → $n = \dots$

... $\times \dots \times \dots \times \dots$

$= \dots$

5. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf T - O - L - A - K - M adalah...

Jawab:

... → ... unsur → $n = \dots$

... $\times \dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots$

$= \dots$

6. Ayah, Ibu, Kakak, Abang, Adik dan Aku akan melakukan foto keluarga dengan susunan posisi berjejer kesamping. Berapa banyak foto yang dapat diambil?

Jawab:

... orang → ...posisi

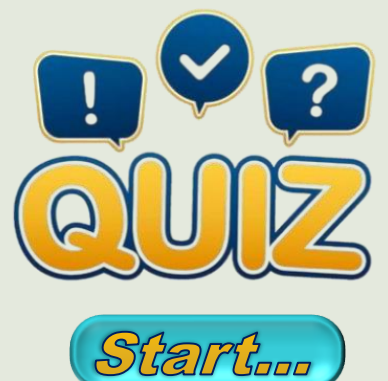
$n = \dots$

...! = ...

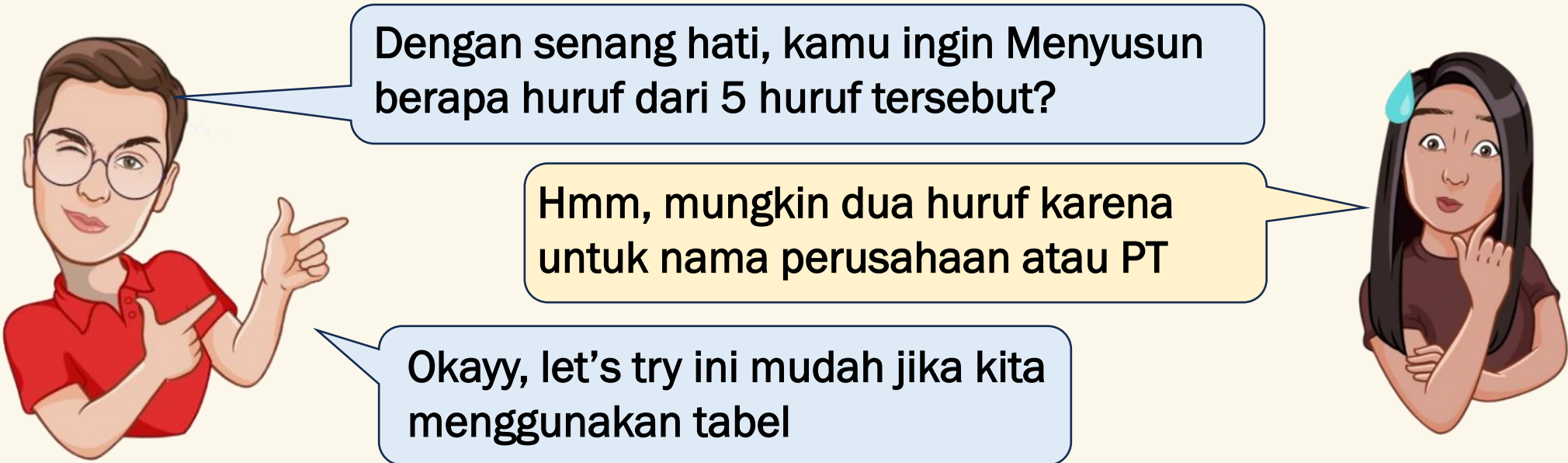
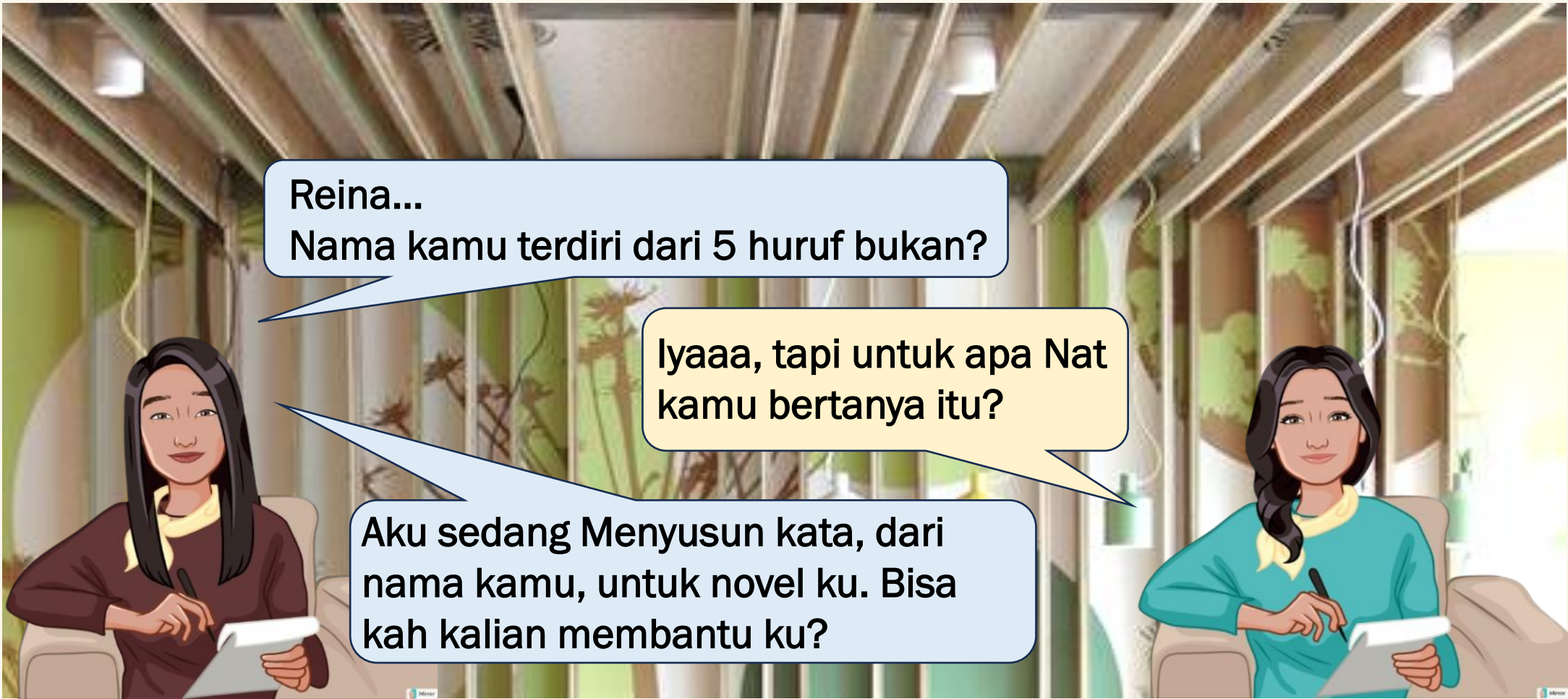
$= \dots \text{ foto}$



Video Jawaban



KOMIK PEMAHAMAN



R	E	RE
	I	RI
	N	RN
	A	RA

E	R	ER
	I	EI
	N	EN
	A	EA

I	R	IR
	E	IE
	N	IN
	A	IA

N	R	NR
	E	NE
	I	NI
	A	NA

A	R	AR
	E	AE
	I	AI
	N	AN

Pengisian tempat

Huruf ke-1	Huruf ke-2
5	$5 - 1 = 4$

$5 \times 4 = 20$

Jadi kalau kamu membutuhkan 3 huruf tinggal buat kotak lagi, jadi $5 \times 4 \times (4 - 1) = 5 \times 4 \times 3$

UNIT 5: PERMUTASI SEBAGIAN UNSUR BERBEDA

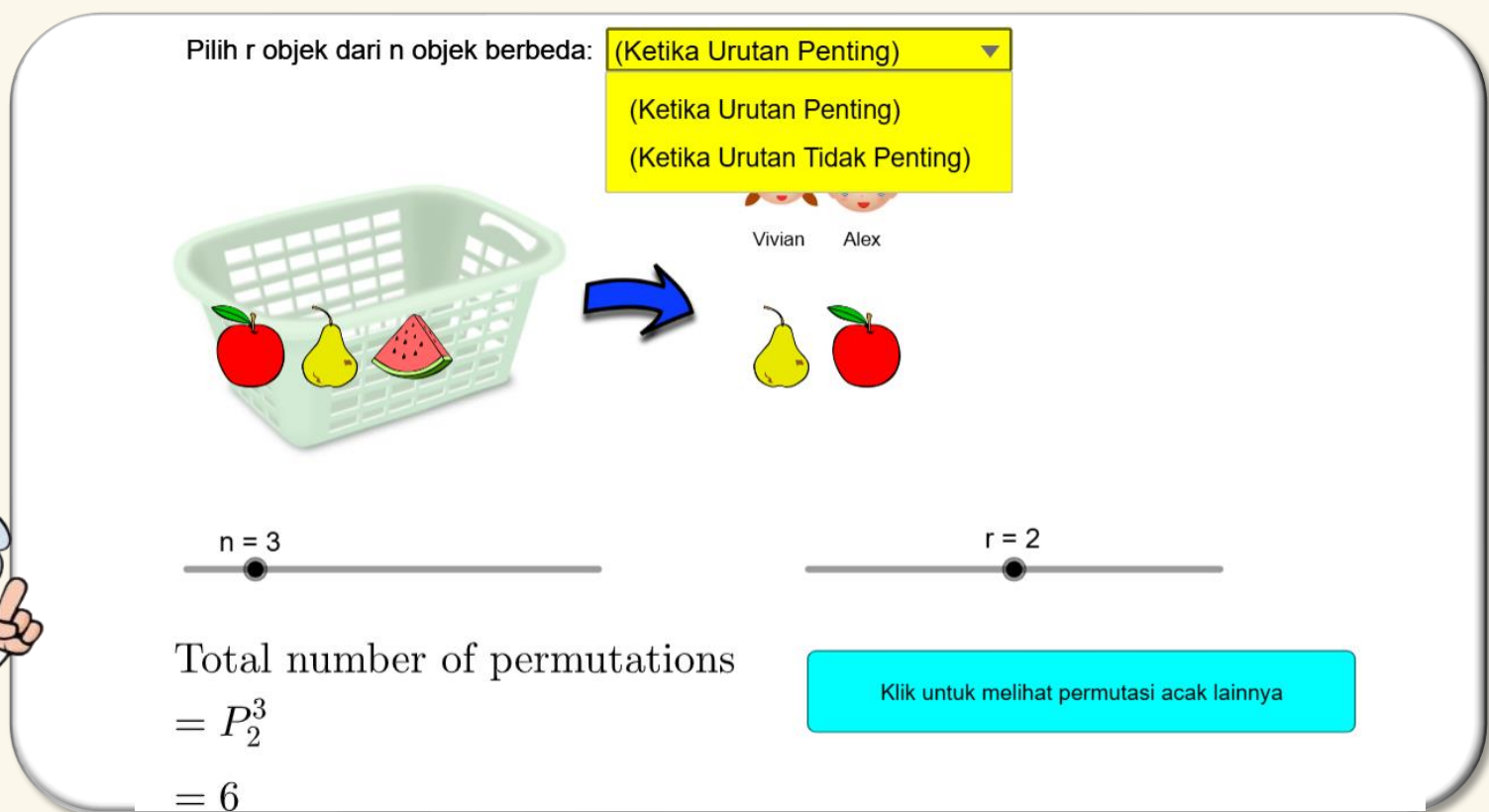
Komik di sebelah merupakan contoh penerapan permutasi sebagian unsur berbeda. Permutasi sebagian unsur berbeda sering digunakan oleh guru/pelatih ketika mengirimkan siswa untuk mengikuti perlombaan, dan pekerjaan yang berhubungan dengan susunan ataupun pengurus organisasi ketika menentukan pilihan.

Pengertian

Permutasi sebagian unsur berbeda adalah cara *menyusun beberapa elemen dari total elemen yang ada*, dengan memperhatikan urutan, tetapi hanya menggunakan sebagian dari elemen tersebut.

**LABORATORIUM
DIGITAL**

Click
Picture
to *try!*



Setelah melakukan percobaan di lab digital ***secara kelompok***, menurutmu apakah rumus dari permutasi Sebagian unsur berbeda? (tuliskan jawaban di buku catatan kamu, dan kumpulkan dengan klik tombol submit)!

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

SUBMIT





Contoh Soal & Pembahasan

1. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf ABC apabila yang dipilih hanya 2 huruf adalah...

Jawab:

ABC $\rightarrow$ 3 unsur $\rightarrow n = 3$

A	B	AB	Kata ke – 1
	C	AC	Kata ke – 2
B	A	BA	Kata ke – 3
	C	BC	Kata ke – 4
C	A	CA	Kata ke – 5
	B	CB	Kata ke – 6

$$3 \times 2 = 6$$

2. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf SPORT dipilih 3 huruf adalah...

Jawab:

SPORT $\rightarrow$ 5 unsur $\rightarrow$ dipilih 3

$$\frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times \cancel{2} \times \cancel{1}}{\cancel{2} \times \cancel{1}} = 60 \text{ kata}$$

3. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf GLAZE dipilih 4 huruf adalah...

Jawab:

GLAZE $\rightarrow$ 5 unsur $\rightarrow$ dipilih 4

$$\frac{5!}{(5-4)!} = \frac{5!}{1!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{1} = 120 \text{ kata}$$

5. Suatu tim futsal (12 orang) akan maju di perlombaan akhir tahun ini. Berapa banyak susunan yang dapat dibentuk apabila hanya 6 pemain futsal dalam lapangan...

Jawab:

12 orang $\rightarrow$ dipilih 6

$$\begin{aligned} \frac{n!}{(n-r)!} &= \frac{12!}{(12-6)!} \\ &= \frac{12!}{6!} \\ &= \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6!}{6!} \end{aligned}$$



WARNING

hati-hati miskonsepsi

Untuk membedakan jenis permutasi yang digunakan, dapat dilihat dari soal cerita. Jika terdapat perbedaan unsur dan dipilih maka dapat menggunakan **Permutasi Sebagian Unsur Berbeda**

$$\frac{n!}{(n-r)!}$$





Mari Berlatih Soal

1. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf GAC apabila yang dipilih hanya 2 huruf adalah...

Jawab:

... → 3 unsur → $n = 3$

			Kata ke – 1
			Kata ke – 2
			Kata ke – 3
			Kata ke – 4
			Kata ke – 5
			Kata ke – 6

$$\dots \times \dots = \dots$$

2. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf WIPES dipilih 3 huruf adalah...

Jawab:

... → ... unsur → dipilih ...

$$\frac{\dots!}{(\dots - \dots)!} = \frac{\dots!}{\dots!} = \frac{\dots \times \dots \times \dots \times \dots}{\dots \times \dots} = \dots \text{ kata}$$

3. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf STAY dipilih 2 huruf adalah...

Jawab:

... → ... unsur → dipilih ...

$$\frac{\dots!}{(\dots - \dots)!} = \frac{\dots!}{\dots!} = \frac{\dots \times \dots \times \dots!}{\dots!} = \dots \text{ kata}$$

4. Suatu tim Voli (12 orang) akan maju di perlombaan akhir tahun ini. Berapa banyak susunan yang dapat dibentuk apabila hanya 6 pemain futsal dalam lapangan...

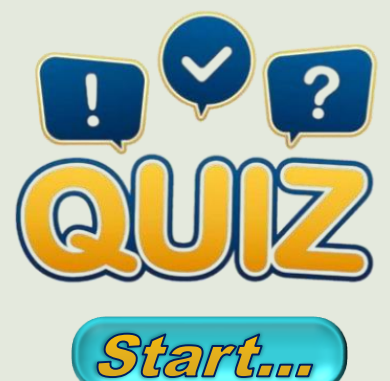
Jawab:

... orang → dipilih ...

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



Video Jawaban



KOMIK PEMAHAMAN



NATA → terdiri dari 4 kata dan 2 huruf sama

N	A	T	A	NATA
		A	T	NAAT
	T	A	A	NTAA
		A	A	NTAA
	A	A	T	NAAT
		T	A	NATA

T	N	A	A	TNAA
		A	A	TNAA
	A	N	A	TANA
		A	N	TAAN
	A	N	A	TANA
		A	N	TAAN

A	N	T	A	ANTA
		A	T	ANAT
	T	A	N	ATAN
		N	A	ATNA
	A	N	T	AANT
		T	N	AATN

A	N	T	A	ANTA
		A	T	ANAT
	T	A	N	ATAN
		N	A	ATNA
	A	N	T	AANT
		T	N	AATN

Wahh, jadi ternyata hanya ada 12 susunan karena yang warnanya sama punya kata yang sama jadi cukup dihitung satu kali. Karena masing-masing kata dituliskan dua kali maka rumus permutasi...



UNIT 6: PERMUTASI BEBERAPA UNSUR SAMA

Komik di halaman sebelah membuat percobaan, dapatkah kamu menemukan polanya? Ketika terdapat dua huruf kembar maka kata berulang sebanyak dua kali, maka dapat disimpulkan rumus dari permutasi beberapa unsur sama adalah:

P(..., ...!, ...!, ...) = \frac{...}{...! ...!}

Pengertian

Permutasi Beberapa Unsur Sama adalah cara menghitung banyaknya susunan yang dapat dibuat dari sejumlah objek di mana beberapa objek tersebut identik atau sama.

LABORATORIUM
DIGITAL

Click
Picture
to try!

Percobaan Permutasi beberapa unsur Beda

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

P

A

A

A

1. PAAA

2. APAA

3. AAPA

4. AAAP

5. AAAP

6. AAPA

7. APAA

8. PAAA

9. PAAA

10. APAA

11. AAPA

12. AAAP

13. AAAP

14. AAPA

15. APAA

16. PAAA

17. PAAA

18. APAA

19. AAPA

20. AAAP

21. AAAP

22. AAPA

23. APAA

24. PAAA

Setelah melakukan percobaan di lab digital secara kelompok, menurutmu bagaimana cara menemukan rumus permutasi beberapa unsur sama? (tuliskan jawaban di buku catatan kamu, dan kumpulkan dengan klik tombol submit)!

SUBMIT



Contoh Soal & Pembahasan

1. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf ABA adalah...

Jawab:

ABA $\rightarrow$ 3 unsur $\rightarrow n = 3 ; a = 2$

A	A	B	AAB	Kata ke – 1
		B	AAB	
A	B	A	ABA	Kata ke – 2
		A	ABA	
B	A	A	BAA	Kata ke – 3
		A	BAA	
	A	A	BAA	
		A	BAA	

$$P(3,2!) = \frac{3!}{2!} = \frac{3 \times 2!}{2!} = 3$$

2. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf BARA adalah...

Jawab:

BARA $\rightarrow$ 4 unsur $\rightarrow n = 4 ; a = 2$

$$P(4,2!) = \frac{4!}{2!} = \frac{4 \times 3 \times 2!}{2!} = 12$$

3. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf FREE dipilih 4 huruf adalah...

Jawab:

FREE $\rightarrow$ 4 unsur $\rightarrow n = 4 ; a = 2$

$$P(4,2!) = \frac{4!}{2!} = \frac{4 \times 3 \times 2!}{2!} = 12$$

4. Terdapat 8 kartu yang terdiri dari 5 kartu gambar bintang serta 3 kartu gambar hati. Berapa banyak susunan berbeda yang dapat dibentuk dari 8 kartu tersebut?...

Jawab:

8 kartu $\rightarrow n = 8 ; a = 5 ; b = 3$

$$\begin{aligned} P(8, 5!, 3!) &= \frac{8!}{5! 3!} \\ &= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5!}{5! 3 \cdot 2 \cdot 1} \\ &= 56 \end{aligned}$$

5. Dalam sebuah pesta *sweet17*, disediakan 10 balon yang terdiri dari 4 balon merah, 3 balon biru, dan 3 balon kuning. Berapa cara untuk menyusun balon-balon tersebut dalam satu barisan?

Jawab:

10 balon $\rightarrow n = 10 ; a = 4 ;$
 $b = 3 ; c = 3$

$$\begin{aligned} P(10, 4!, 3!, 3!) &= \frac{10!}{4! 3! 3!} \\ &= \frac{10 \cdot \cancel{9} \cdot \cancel{8} \cdot 7 \cdot \cancel{6} \cdot 5 \cdot \cancel{4}}{\cancel{4}! \cdot \cancel{3}! \cdot \cancel{3}! \cdot 2 \cdot 1} \\ &= 840 \end{aligned}$$





Mari Berlatih Soal

1. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf RAR adalah...

Jawab:

... → ... unsur → $n = \dots$; $a = \dots$

				Kata ke – 1
				Kata ke – 2
				Kata ke – 3

$$P(\dots, \dots!) = \frac{\dots!}{\dots!} = \frac{\dots \times \dots!}{\dots!} = \dots$$

2. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf CACA adalah...

Jawab:

... → ... unsur → $n = \dots$; $a = \dots$

$$P(\dots, \dots!) = \frac{\dots!}{\dots!} = \frac{\dots \times \dots \times \dots!}{\dots!} = \dots$$

3. Berapa banyak cara menyusun kata dari huruf BABY dipilih 4 huruf adalah...

Jawab:

BABY → ... unsur → $n = \dots$; $a = \dots$

$$P(\dots, \dots!) = \frac{\dots!}{\dots!} = \frac{\dots \times \dots \times \dots!}{\dots!} = \dots$$

4. Ada 7 permen yang terdiri dari 3 permen melon serta 4 permen coklat. Berapa banyak susunan berbeda yang dapat dibentuk dari 7 permen tersebut?...

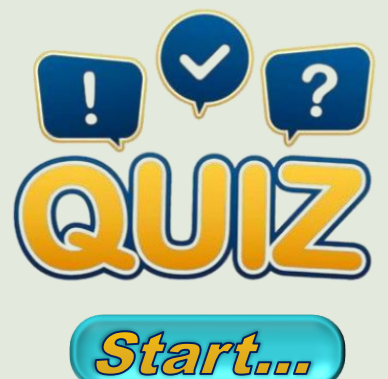
Jawab:

... permen → $n = \dots$; $a = \dots$; $b = \dots$

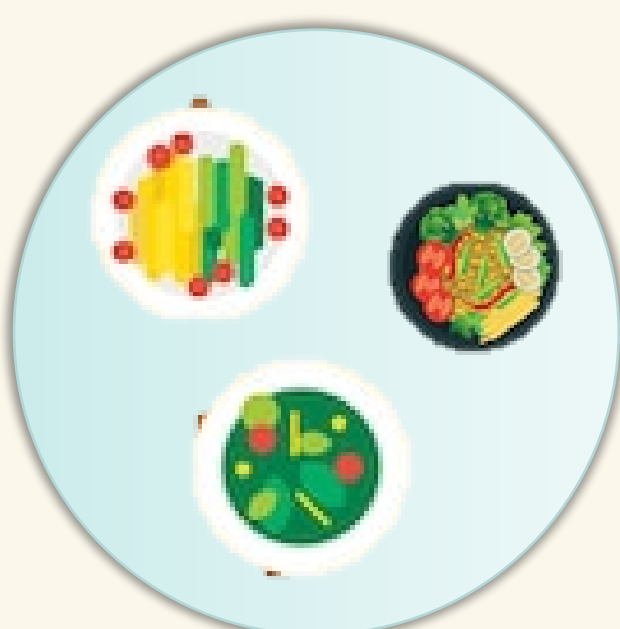
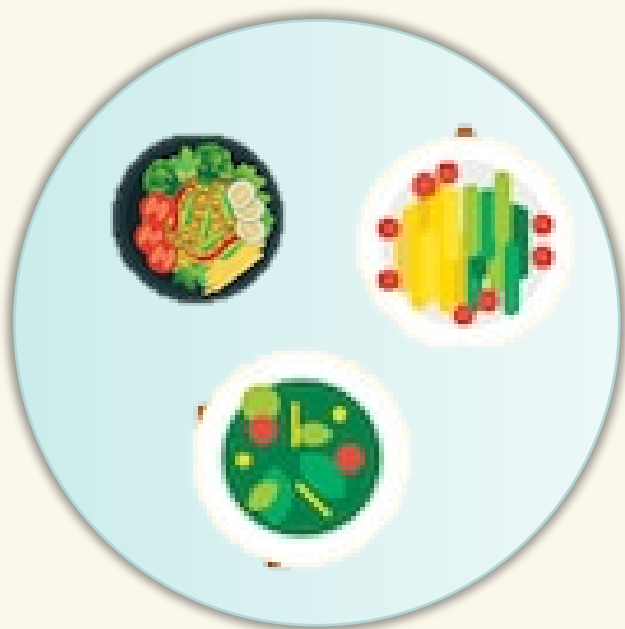
$$P(\dots, \dots!, \dots!) = \frac{\dots!}{\dots! \dots!}$$
$$= \frac{\dots \dots \dots \dots!}{\dots! \dots \dots \dots}$$
$$= \dots$$



Video Jawaban



KOMIK PEMAHAMAN



hmm, ternyata hanya dua foto yang dapat kita ambil



Jikalau ada 3 unsur melingkar menjadi $2 \times 1 = 2$,
Maka kalau ada 4 unsur melingkar menjadi $3 \times 2 \times 1 = 6$,
Dan kalau ada 5 unsur melingkar menjadi $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$,
Oleh karena itu rumus permutasi siklis adalah...



UNIT 7: PERMUTASI SIKLIS

Komik di halaman sebelah membuat percobaan, dapatkah kamu menemukan polanya? Ketika terdapat n unsur atau objek melingkar, di meja bundar, maka dapat disimpulkan rumus dari permutasi siklis adalah:

$$P_{siklis} = (... - ...)!$$

Pengertian

Permutasi Beberapa Unsur Sama adalah cara menghitung banyaknya susunan yang dapat dibuat dari sejumlah objek di mana beberapa objek tersebut identik atau sama.

LABORATORIUM
DIGITAL

Click
Picture
to try!



Setelah melakukan percobaan di lab digital, menurutmu bagaimana cara menemukan rumus permutasi siklis? (tuliskan jawaban di buku catatan kamu, dan kumpulkan dengan klik tombol submit)!

SUBMIT





Contoh Soal & Pembahasan

1. Empat orang (A, B, C, D) duduk mengelilingi meja bundar. Berapa banyak cara berbeda untuk mengatur posisi duduk empat orang tersebut?

Jawab:

ABCD $\rightarrow$ 4 unsur $\rightarrow n = 4$

A	B	C	D	ABCD	Susunan ke – 1
		D	C	ABDC	Susunan ke – 2
A	C	B	D	ACBD	Susunan ke – 3
		D	B	ACDB	Susunan ke – 4
A	D	B	C	ADBC	Susunan ke – 5
		C	B	ADCB	Susunan ke – 6

$$P_{siklis} = (4 - 1)! = 3! = 6$$

2. Dalam sebuah pesta, 7 anak ingin duduk melingkar di sekitar api unggun. Berapa banyak susunan posisi yang berbeda yang bisa mereka lakukan?

Jawab:

7 unsur $\rightarrow n = 7$

$$P_{siklis} = (7 - 1)! = 6! = 720$$

3. Empat teman (P, Q, R, dan S) duduk melingkar untuk bermain kartu. Berapa banyak cara yang berbeda untuk mengatur tempat duduk mereka?

Jawab:

4 unsur $\rightarrow n = 4$

$$P_{siklis} = (4 - 1)! = 3! = 6$$

4. Enam bunga berbeda akan disusun melingkar di taman. Berapa banyak susunan melingkar yang bisa dibuat dari keenam bunga tersebut...

Jawab:

6 bunga $\rightarrow n = 6$

$$P_{siklis} = (6 - 1)! = 5! = 120$$

5. Delapan anggota keluarga duduk mengelilingi meja bundar untuk makan malam. Berapa banyak cara mereka bisa duduk jika susunan hanya dianggap berbeda ketika posisi relatif di antara mereka berbeda?

Jawab:

8 anggota $\rightarrow n = 8$

$$\begin{aligned} P_{siklis} &= (8 - 1)! \\ &= 7! = 5040 \end{aligned}$$



WARNING

hati-hati miskonsepsi

Untuk membedakan jenis permutasi yang digunakan, dapat dilihat dari soal cerita. Jika terdapat kata “melingkar”, “lingkaran”, “meja bundar” dapat menggunakan **Permutasi Siklis**.

$$P_{Siklis} = (n - 1)!$$





Mari Berlatih Soal

1. Di sebuah acara pernikahan adat Jawa, ada 5 jenis sesaji yang harus disusun melingkar di atas nampan sesuai urutan tertentu. Berapa banyak cara berbeda untuk menyusun sesaji-sesaji tersebut dalam bentuk lingkaran?

Jawab:

... unsur $\rightarrow n = \dots$

$$P_{siklis} = (\dots - \dots)! = \dots! = \dots$$

2. Sebuah kelompok tari tradisional memiliki 6 anggota, dan mereka ingin berbaris melingkar untuk tarian. Jika posisi penari harus diatur sedemikian rupa agar koreografi terlihat harmonis, berapa banyak susunan yang berbeda untuk posisi para penari tersebut?

Jawab:

... unsur $\rightarrow n = \dots$

$$P_{siklis} = (\dots - \dots)! = \dots! = \dots$$

3. Enam jenis makanan khas diatur melingkar di meja. Berapa banyak susunan berbeda yang bisa dibuat?

Jawab:

... unsur $\rightarrow n = \dots$

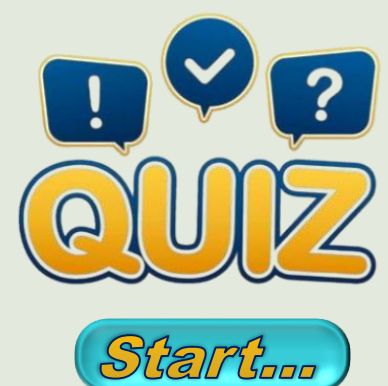
$$P_{siklis} = (\dots - \dots)! = \dots! = \dots$$

4. Dalam festival kuliner daerah, terdapat 8 makanan khas yang disajikan melingkar di meja untuk dicicipi para tamu. Jika susunan makanan dalam lingkaran akan memengaruhi urutan mencicipi, berapa banyak cara susunan makanan tersebut?

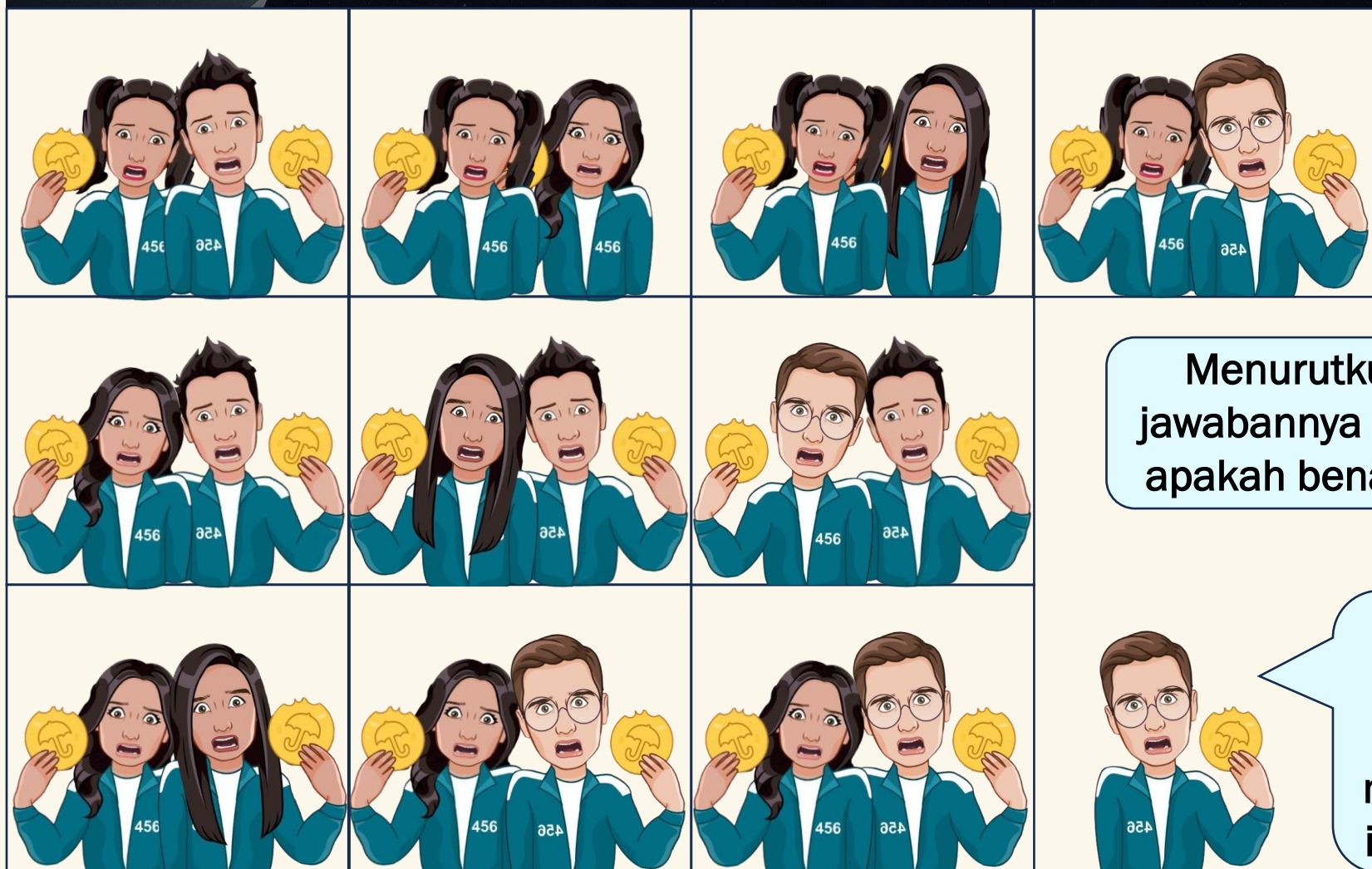
Jawab:

... unsur $\rightarrow n = \dots$

$$P_{siklis} = (\dots - \dots)! = \dots! = \dots$$



KOMIK PEMAHAMAN



Menurutku jawabannya 10, apakah benar?



Ta..ta..pi.. Bagaimana cara kamu menghitungnya itu cepat sekali



UNIT 8: KOMBINASI



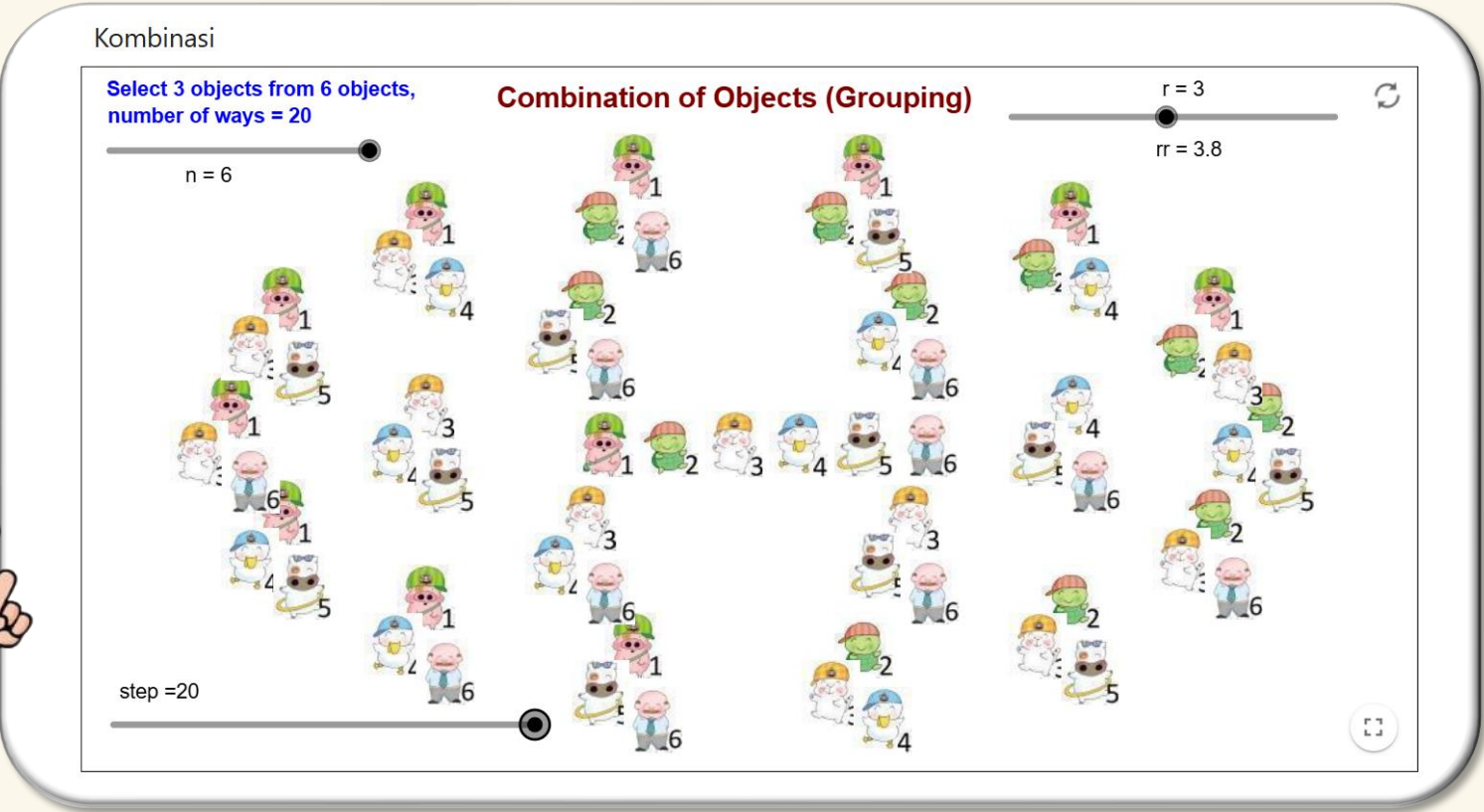
Tadi aku melakukan perhitungan menggunakan kombinasi matematika loh..
Apakah kalian tahu?

Pengertian

Kombinasi merupakan metode matematika pencacahan yang tidak memperhatikan urutan. Sesuai dengan namanya yaitu “kombinasi” maka metode ini dapat dibayangkan sebagaimana kita melakukan kombinasi suatu hal.

LABORATORIUM
DIGITAL

Click
Picture
to try!

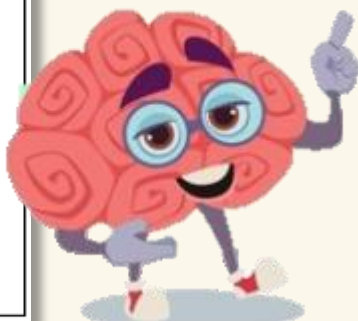


PERMUTASI VS KOMBINASI

Permutasi	Kombinasi
Permutasi membentuk banyak cara untuk mengatur satu set objek secara berurutan.	kombinasi bisa dilakukan dengan banyak cara sehingga urutannya tidak relevan.
Permutasi urutan sangatlah penting Contoh : 12 dengan 21 Berbeda	Kombinasi urutan Diabaikan Contoh : 12 dengan 21 Sama
Permutasi menganggap perbedaan adalah nilai 12 dan 21 memiliki nilai beda	Kombinasi mementingkan unsur terpilih misalnya unsur terpilih adalah 1 dan 2 maka nilai 12 dan 21 akan sama saja

Setelah melakukan percobaan di lab digital, menurutmu apakah rumus dari permutasi Sebagian unsur berbeda?

$$C_{\dots}^{\dots} = \frac{\dots!}{\dots! (\dots - \dots)!}$$





Contoh Soal & Pembahasan

1. Dari 8 buku yang berbeda, berapa banyak cara memilih 3 buku untuk dibaca?

Jawab:

8 buku $\rightarrow n = 8$; dipilih 3 $\rightarrow r = 3$

$$C(8, 3) = \frac{8!}{(8-3)! 3!} = \frac{8!}{5! 3!} = 56$$

2. Dalam sebuah pertandingan, terdapat 10 tim yang akan dipilih untuk babak semifinal. Berapa banyak cara memilih 4 tim dari 10 tim yang ada?

Jawab:

10 $\rightarrow n = 10$; dipilih 4 $\rightarrow r = 4$

$$C(10, 4) = \frac{10!}{(10-4)! 4!} = \frac{10!}{6! 4!} = 210$$

3. Di sebuah kelas terdapat 12 siswa. Jika 4 siswa akan dipilih untuk mengikuti perlombaan, berapa banyak cara memilih 4 siswa dari 12?

Jawab:

12 $\rightarrow n = 12$; dipilih 4 $\rightarrow r = 4$

$$C(12, 4) = \frac{12!}{(12-4)! 4!} = \frac{12!}{8! 4!} = 45$$

4. Sebuah kelompok memiliki 6 anggota. Berapa banyak cara untuk memilih 2 anggota untuk menjadi ketua dan sekretaris?

Jawab:

6 $\rightarrow n = 6$; dipilih 2 $\rightarrow r = 2$

$$\begin{aligned} C(6, 2) &= \frac{6!}{(6-2)! 2!} \\ &= \frac{6!}{4! 2!} \\ &= 15 \end{aligned}$$

5. Dari 12 orang yang terdiri dari 8 putra dan 4 putri akan dibentuk tim beranggotakan 5 orang. Jika disyaratkan tim tersebut maksimal 2 putri, banyak cara membentuk tim tersebut adalah...

Jawab:

12 $\rightarrow$ 8 putra dan 4 putri
dipilih 5 orang
maksimal 2 putri

kemungkinan tim yang dapat dibentuk:

1 tim = 5 putra

1 tim = 4 putra dan 1 putri

1 tim = 3 putra dan 2 putri

$$\begin{aligned} &C(8, 5) + (C(8, 4) \times C(4, 1)) \\ &+ (C(8, 3) \times C(4, 2)) \end{aligned}$$





Mari Berlatih Soal

1. Suatu tim lomba pesona kimia yang terdiri dari 3 orang akan dipilih dari 5 siswa putra dan 4 siswi putri. Jika setiap peserta didik mempunyai hak yang sama untuk dipilih, maka banyaknya cara memilih anggota tim tersebut adalah...

Jawab:

...orang $\rightarrow n = \dots$; dipilih $\dots \rightarrow r = \dots$

$$C(\dots, \dots) = \frac{\dots!}{(\dots - \dots)! \dots!} = \frac{\dots!}{\dots! \dots!} = \dots$$

2. Di sebuah acara pernikahan adat Betawi, ada 8 orang yang dapat dipilih untuk menjadi pengiring pengantin. Berapa banyak cara memilih 4 orang pengiring dari 8 orang yang ada?

Jawab:

...orang $\rightarrow n = \dots$; dipilih $\dots \rightarrow r = \dots$

$$C(\dots, \dots) = \frac{\dots!}{(\dots - \dots)! \dots!} = \frac{\dots!}{\dots! \dots!} = \dots$$

3. Dari 12 orang yang terdiri dari 8 putra dan 4 putri akan dibentuk tim beranggotakan 5 orang. Jika disyaratkan dalam tim tersebut minimal 2 putri, banyak cara membentuk tim tersebut adalah...

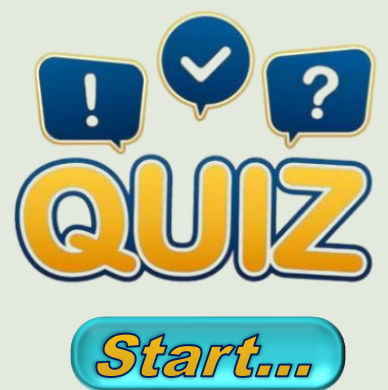
Jawab:

4. Dalam acara seni Betawi, ada 6 alat musik tradisional yang berbeda. Berapa banyak cara memilih 2 alat musik untuk dimainkan dalam pertunjukan? (Misalnya: Tanjidor dan Gambang Kromong)

Jawab:

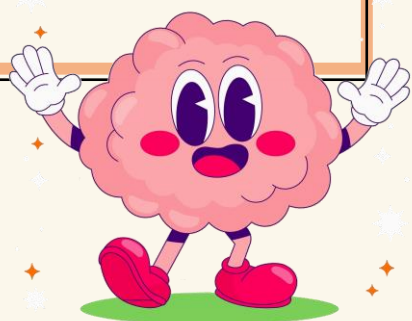
...orang $\rightarrow n = \dots$; dipilih $\dots \rightarrow r = \dots$

$$C(\dots, \dots) = \frac{\dots!}{(\dots - \dots)! \dots!} = \frac{\dots!}{\dots! \dots!} = \dots$$



RANGKUMAN MATERI

Metode	Penggunaan	Rumus
Penjumlahan (Rule of the Sum)	Terdapat kata “dan”, “jumlah”, “total” pada kalimat pertanyaan	+
Perkalian (Rule of Product)	Terdapat kata “atau”, “kombinasi” pada kalimat pertanyaan	×
Faktorial	!	$n! = n \times (n - 1)! \times \cdots 1$
Permutasi Semua Unsur Berbeda	Terdapat n unsur dipilih semua unsur. Syarat harus berbeda. Ditanya susunan	$P(n, n) = n!$
Permutasi Sebagian Unsur Berbeda	Terdapat n unsur dipilih sebagian unsur. Syarat harus berbeda. Ditanya susunan	$P(n, r) = \frac{n!}{(n - r)!}$
Permutasi Beberapa Unsur Sama	Terdapat n unsur yang memiliki unsur-unsur sama. Ditanya susunan	$P(n, a!, b!) = \frac{n!}{a! b!}$
Permutasi Siklis	Terdapat kata “melingkar”, “meja bundar”. Ditanya susunan	$P_{siklis} = (n - 1)!$
Kombinasi	Terdapat n unsur dipilih sebagian unsur. Syarat harus berbeda. Ditanya pilihan atau cara memilih	$P(n, r) = \frac{n!}{(n - r)! r!}$



UJI KOMPETENSI

Pilih jawaban yang paling tepat dari pilihan yang tersedia (A, B, C, atau D)

1. Berapa banyak kata yang terbentuk dari kata "SAINTEK"..
a. 720
b. 24
c. 120
d. 5.040
2. Berapa banyak cara menyusun sandi dari angka 1, 3, 5, 7 tanpa pengulangan..
a. 6
b. 24
c. 120
d. 720
3. Berapa banyak cara mengurutkan 6 buku pelajaran..
a. 6
b. 24
c. 120
d. 720
4. Dalam sebuah kelas motivasi terdapat 4 siswa terpilih. Guru akan memilih 4 siswa untuk mewakili pertandingan matematika, sosiologi, geografi dan sastra inggris. Jika setiap murid hanya boleh melakukan satu perlombaan maka banyak cara pemilihan 4 siswa tersebut adalah..
a. 6
b. 24
c. 120
d. 720
5. Seorang pegawai toko roti akan memajang 6 roti yang dibuatnya pada meja berbentuk lingkaran. Berapa banyak cara untuk meletakkan roti-roti tersebut....
a. 120
b. 720
c. 5.040
d. 362.880
6. Seorang pelukis ingin membuat sebuah warna baru dari dua pencampuran. Berapa banyak warna yang dapat dihasilkan bila warna dasar ada 3 warna dan pencampuran boleh berulang.....
a. 729
b. 216
c. 9
d. 8



Pilih jawaban yang paling tepat dari pilihan yang tersedia (A, B, C, D atau E)

- 39



LATIHAN SNBT

Pilih jawaban yang paling tepat dari pilihan yang tersedia (A, B, C, D atau E)

6. Dari angka 3, 5, 6, 7, dan 9 dibuat bilangan yang terdiri atas tiga angka yang berbeda. Banyaknya bilangan tersebut yang kurang dari 400 adalah...
 - a. 6
 - b. 10
 - c. 12
 - d. 14
 - e. 16
7. Banyak bilangan terdiri dari 3 angka yang berbeda lebih dari 200 yang dapat dibentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 5, 7, dan 9 adalah...
 - a. 100
 - b. 92
 - c. 80
 - d. 78
 - e. 68
8. Banyak bilangan terdiri dari 3 angka yang dapat dibentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5 dengan tidak ada angka yang berulang dan lebih besar dari 300 adalah...
 - a. 24
 - b. 32
 - c. 36
 - d. 40
 - e. 48
9. Banyaknya bilangan ganjil yang terdiri dari 3 angka berbeda yang disusun 2, 3, 5, 6, 7, 8 adalah...
 - a. 24
 - b. 28
 - c. 40
 - d. 60
 - e. 120
10. Dari angka-angka 2, 3, 5, 7, 9 akan dibentuk bilangan kelipatan 5 yang terdiri dari 6 digit. Jika angka 5 muncul dua kali, maka banyaknya bilangan yang terbentuk adalah...
 - a. 240
 - b. 120
 - c. 50
 - d. 40
 - e. 30

ANSWER

Click "ANSWER" ↑ untuk melihat Langkah penyelesaian



DAFTAR PUSTAKA

Prof.H.Yaya S. Kusumah, M. P. (2020). Matematika Diskrit. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Lumbantoruan, J. H. (2019). Buku Materi Pembelajaran Teori Peluang dan Kombinatorika. Jakarta: Repository UKI.

Suweken, G. (2017). Matematika Diskrit. Depok: Rajawali Pers.

Munir, R. (2016). Matematika Diskrit. Bandung: Informatika.

Prof.H.Yaya S. Kusumah, M. P. (2020). Matematika Diskrit. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Suweken, G. (2017). Matematika Diskrit. Depok: Rajawali Pers.

Wibisono, S. (2008). Matematika Diskrit. Yogyakarta: Graha Ilmu.

AKSES DOKUMEN

PPT Pembelajaran

RPP Pembelajaran

Soal-soal Sumatif

Kumpulan Video





Level 1



Level 2



Level 3



Level 4



Level 5



Level 6



Level 7



Level 8



Level 9



Level 10



Level 11



Level 12



Level 13



Level 14



Level 15



Level 16

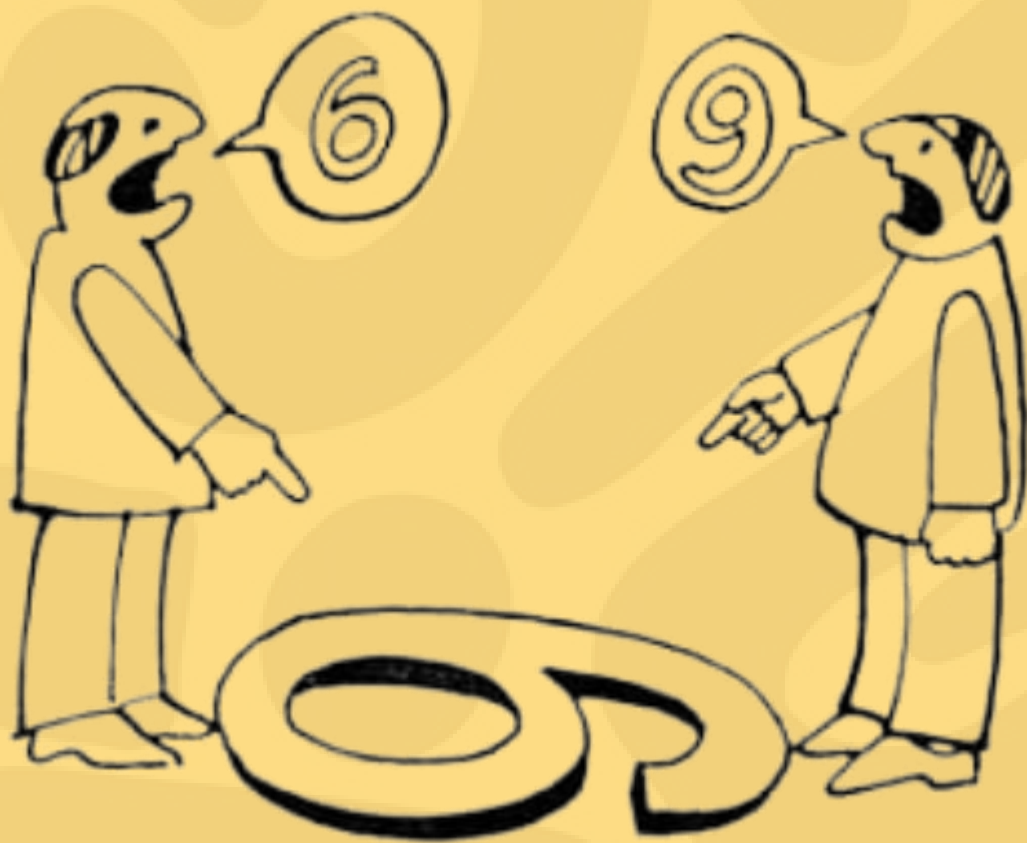


Mistakes

Allow

Thinking to

Happen



just give it a try and trust the process
until you see the truth

