MODUL
TEMA 13

Berjabat Tangan

MATEMATIKA PAKET C SETARA SMA/MA KELAS XII

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
Tahun 2021

MODUL
TEMA 13

Berjabat Tangan

MATEMATIKA PAKET C SETARA SMA/MA KELAS XII

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
Tahun 2021

Matematika Wajib Paket C Setara SMA/MA Kelas XII
Modul Tema 13 : Berjabatan Tangan

- **Penulis:** Garianto, S.Pd.; M. Hanafiah Novie, S.Pd., M.Si; Dra. Agina J. Rosda.
- **Editor:** Dr. Samto; Dr. Subi Sudarto
  Dra. Maria Listiyanti; Dra. Suci Paresti, M.Pd.;Apriyanti Wulandari, M.Pd.

- **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
  Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
  Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

iv+ 48 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Edisi Revisi Tahun 2021

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar serta didesain sesuai kurikulum 2013. Selain itu modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada mayarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip *flexible learning* sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular di mana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang disajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A), sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, 1 Juli 2020
Plt. Direktur Jenderal

Hamid Muhammad

6. Lakukan penilaian pemahaman Anda dengan mengerjakan soal-soal latihan yang disediakan pada akhir unit pada setiap modul.
7. Apabila hasil penilaian pemahaman Anda memiliki nilai > 7 0, maka Anda dapat dikatakan tuntas belajar modul ini dan dapat melanjutkan ke modul selanjutnya.
8. Apabila hasil penilaian pemahaman belum tuntas, Anda dapat mempelajari kembali modul ini dan mengerjakan ulang soal latihan yang disediakan pada setiap akhir unit.
9. Apabila Anda masih mengalami kesulitan mengerjakan soal latihan, maka Anda dapat menggunakan rubrik penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang disediakan pada akhir modul.
10. Selamat membaca dan mempelajari modul.

Tujuan yang diharapkan setelah mempelajari modul

Setelah membaca dan mempelajari modul 3 Berjabatan Tangan, Anda diharapkan dapat:

1. Memahami konsep mengenai cara pengisian tempat, permutasi dan kombinasi serta penggunaannya dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.
2. Terampil melakukan operasi matematika yang berkaitan dengan cara pengisian tempat, permutasi dan kombinasi serta serta penggunaannya dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.
3. Terbentuk dan memiliki sikap kemandirian, bertindak logis, tidak mudah menyerah dan percaya diri menggunakan matematika dalam pengembangan kehidupan ekonomi dan masalah lainnya sehari-hari.

Daftar Isi

BERJABATAN TANGAN

Petunjuk Penggunaan Modul

Modul 13, Berjabatan Tangan ini terdiri dari beberapa unit yang disusun secara berurutan, yaitu: Unit 1. Antara Pilihan dan Urutan; Unit 2. Membentuk Formasi dan Unit 3. Urutan Tak Penting. Cara belajar dengan menggunakan modul dapat dilakukan secara mandiri (tanpa bantuan tutor/pendidik), melalui tutorial, atau menggunakan pembelajaran tatap muka. Pembahasan setiap unit merupakan satu kesatuan agar Anda dapat memahami modul dengan benar, maka Anda perlu mengikuti petunjuk penggunaan modul sebagai berikut:

1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor;
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran;
3. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit atau perlu bantuan konsultasi dengan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri atau penguatan pembelajaran bersama tutor;
4. Mengerjakan tugas-tugas dan latihan soal dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran;
5. Apabila ada kesulitan untuk memahami materi modul, Anda dapat meminta bantuan teman, tutor, atau orang yang Anda anggap dapat memberikan penjelasan lebih baik tentang modul ini.

Penyelesaian :

Jika seorang praktikan diperbolehkan menggunakan kedua jenis printer tersebut, maka ada 4 + 6 = 10 printer yang bisa dipilih untuk dipakai.

Contoh :

Seorang instruktur laboratorium komputer memiliki 4 jenis buku bahasa pemrograman: 5 buku tentang C++, 4 buku tentang Fortran, 3 buku tentang Java, dan 5 buku tentang Pascal. Ada berapa cara meminjam satu jenis buku bahasa pemrograman dari instruktur tersebut?

Penyelesaian :

Karena hanya satu jenis buku yang boleh dipinjam, maka ada 5 + 4 + 3 + 5 = 17 cara peminjaman buku.

B. Kaidah Perkalian (*Rule Of Product*)

Kaidah perkalian dilakukan apabila unsur-unsur yang tersedia digunakan secara bertahap atau berurutan. Secara umum dirumuskan sebagai berikut:

> *"Jika suatu prosedur dapat dipecah menjadi dua tahap, di mana tahap pertama dapat dilakukan dengan **m** cara yang mungkin dan tahap kedua dengan **n** keluaran yang mungkin, maka prosedur tersebut dapat dilakukan dengan **m x n** cara".*

Prinsip ini dapat diperluas untuk lebih banyak tahapan dalam prosedur tersebut. Melalui beberapa contoh berikut diharapkan Anda memahami penyelesaian masalah pencacahan dengan menggunakan kaidah perkalian ini.

Contoh:

Suatu saat Ani akan pergi ke taman bermain bersama teman-temannya. Namun, dia bingung memilih baju dan celana yang akan dipakai. Dia memiliki dua baju dan tiga celana berbeda. Ani ingin mencoba semua pasangan baju dan celana yang mungkin dari yang ia miliki . Berapa kali Ani mencoba pasangan berbeda ?

UNIT 1 ANTARA PILIHAN DAN TAHAPAN

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering dihadapkan dengan masalah penghitungan. Misalnya ada berapa cara yang dapat dilakukan pada saat memasukan sebuah kelereng ke dalam sebuah kantung, begitu pula apabila memasukan beberapa kelereng ke dalam beberapa kantung, berapa cara memilih wakil dari beberapa kelompok peserta didik dan masih banyak lagi kasus yang lain. Ada dua prinsip dasar pada konsep dasar pencacahan yaitu aturan penjumlahan dan aturan perkalian.

A. Aturan Penjumlahan (*Rule Of Sum*)

Kaidah penjumlahan menganut prinsip umum bahwa keseluruhan sama dengan jumlah dari bagian-bagiannya. Kaidah penjumlahan dilakukan jika kedua unsur yang tersedia tidak dipilih atau digunakan secara bersama-sama. Secara umum, kaidah penjumlahan dijelaskan sebagai berikut:

”Jika pekerjaan jenis pertama dapat dilakukan dengan m cara, pekerjaan jenis kedua dapat dilakukan dengan n cara, dan kedua jenis pekerjaan itu tidak dapat dilakukan secara bersamaan, maka banyaknya cara untuk menyelesaikan tugas-tugas tersebut adalah $m + n$ cara”.

Contoh:

Misalnya di rumah Anda terdapat 2 buah sepeda motor dan 3 buah sepeda. Berapa banyak cara Anda pergi ke sekolah dengan kendaraan tersebut?

Penyelesaian :

Banyaknya cara pergi ke sekolah dengan kendaraan tersebut adalah: $2 + 3 = 5$ cara.

Contoh :

Dalam suatu laboratorium komputer ada 4 printer dengan tinta cair dan 6 printer jenis laser. Ada berapa cara seorang menggunakan printer tersebut?

Penyelesaian :

Misalkan kedua baju yang dimiliki Ani dengan B1 dan B2, sedangkan ketiga celana dimisalkan C1, C2, dan C3. Kita dapat menggunakan notasi B2C3 untuk menyatakan pasangan baju B2 dan celana C3 yang dicoba Ani. Menghitung banyaknya kali Ani mencoba pasangan berbeda baju dan celana sana dengan mencacah banyaknya pasangan yang mungkin dibuat dari 2 baju dan 3 celana tersebut. Untuk itu dapat digunakan berbagai cara (model) : *dengan tabel*, *diagram pohon*, dan *diagram pengisian tempat* (*filling slot*).

a. *Dengan Tabel*

Dengan tabel, kita bisa mendaftar semua kemungkinan hasil pemasangan baju dan celana sebagai berikut.

Celana / Baju	C1	C2	C3
B1	B1C1	B1C2	B1C3
B2	B2C1	B2C2	B2C3

↑
6 pasangan yang mungkin

Dengan tabel cukup mudah menjelaskan bahwa setiap jenis baju dapat dipasangkan dengan setiap jenis celana sehingga didapat 6 pasangan baju dan celana :

B1C1, B1C2, B1C3, B2C1, B2C2, B2C3.

Meskipun demikian, kita akan mengalami kesulitan untuk menyajikan tabel apabila Ani harus memasangkan baju dan celana yang dimiliki tersebut dengan topi dan sepatu. Ini merupakan keterbatasan penggunaan dari penggunaan tabel.

b. *Dengan Diagram Pohon*

Selain dengan tabel, kita dapat mendaftar hasil pemasangan yang mungkin dibuat sebagai berikut :

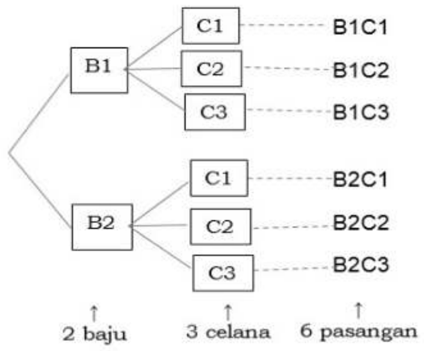
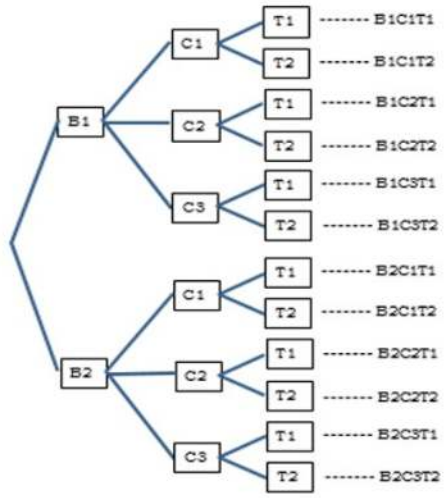


Diagram pohon

Keenam hasil pemasangan 2 baju dan 3 celana tersebut tergambar dengan jelas. Kita akan mencoba memperluas permasalahan dengan memasangkan baju dan celana tersebut dengan 2 buah topi berbeda dengan diagram pohon.



Tampak bahwa 2 baju, 3 celana, dan 2 topi dapat dipasangkan dengan 12 cara. Tentu dapat dibayangkan bahwa diagram pohon ini akan menjadi kompleks apabila jenis dan unsur yang dipasangkan cukup banyak,

c.. *Dengan Pengisian Tempat*

Kegiatan memasangkan baju dan celana mempunyai 2 tahapan : megambil baju dengan 2 cara dan mengambil celana dengan 3 cara. Setiap baju dapat dipasangkan dengan salah satu dari 3 celana.

Baju	Celana
2	3

b. Perjalanan dari kota A ke kota D melalui B dan C terdiri dari 3 tahap : dari A ke B (A-B) dengan 4 cara, dari B ke C (B-C) dengan 3 cara, dan dari C ke D (C-D) dengan 3 cara, sehingga dapar digambarkan :

A - B	B - C	C-D
4	3	3

Total banyak cara : 4x3x3 = 36 cara

c. Dengan cara sama, perjalanan dari kota A ke kota D melalui B dan C dan kembali ke A melalui B dan C : A-B-C-D-C-B-A sehingga didapat :

A - B	B - C	C-D	D-C	C-B	B-A
4	3	3	3	3	4

Total banyak cara : 4x3x3x3x3x4 = 1.296 cara

d. Karena setiap jalan hanya boleh dilalui tidak lebih dari satu kali maka untuk perjalanan kembali : D-C, C-B, dan B-A banyak jalan yang digunakan masing-masing berkurang 1 (jalan yang digunakan waktu berangkat tidak boleh dilewati untuk perjalanan kembali ke A), sehingga dapat dibuat diagram :

A - B	B - C	C-D	D-C	C-B	B-A
4	3	3	2	2	3

Total banyak cara : 4x3x3x2x2x3 = 432 cara

Contoh :

Diketahui angka-angka 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8. Dari angka-angka tersebut akan dibentuk bilangan terdiri dari tiga angka. Berapa banyak bilangan yang mempunyai sifat :

a. Ketiga angkanya berlainan (tidak ada angka kembar)
b. Boleh ada angka kembar.
c. Tidak ada angka sama dan merupakan bilangan genap.
d. Bilangan yang terbentuk adalah bilangan yang kurang dari 500 dan tidak memiliki angka kembar.

Pengantar Modul

Kaidah pencacahan adalah istilah dalam bahasan peluang. Kaidah pencacahan adalah cara atau aturan untuk menghitung semua kemungkinan yang dapat terjadi dalam suatu percobaan tertentu. Kaidah pencacahan merupakan aturan membilang untuk mengetahui banyaknya kejadian atau objek- objek tertentu yang muncul. Terdapat tiga aturan dalam mencacah, yakni, aturan pengisian tempat yang tersedia, aturan permutasi dan aturan kombinasi.

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering dihadapkan dengan masalah penghitungan yang berkaitan dengan kaidah pencacahan, misalkan saat pemilihan pemain untuk tim sepak bola yang terdiri dari 11 pemain. Apabila ada 20 orang ingin membentuk suatu tim sepak bola, ada berapa kemungkinan komposisi pemain yang dapat terbentuk? Ada berapa cara memilih wakil dari beberapa kelompok peserta didik? Menentukan jumlah jabatan tangan yang mungkin terjadi apabila terdapat 5 orang yang belum saling kenal dalam suatu pertemuan. Jika harus dengan berjabatan tangan, ada berapa jabatan tangan yang mungkin terjadi?

Untuk menjawab permasalahan dalam kehidupan sehari-hari seperti tersebut di atas, Anda perlu mempelajari modul 3 yang terdiri atas 3 unit, yaitu:

Unit 1. Pilihan dan Tahapan, memuat penjelasan mengenai aturan penjumlahan dan aturan perkalian.

Unit 2. Membuat Formasi, memuat penjelasan mengenai pengertian permutasi, aturan yang digunakan dalam permutasi dan penyelesaian masalah terkait dengan aturan permutasi.

Unit 3. Urutan Tak Penting, memuat penjelasan mengenai pengertian kombinasi, aturan yang digunakan dalam kombinasi dan penyelesaian masalah terkait dengan aturan kombinasi.

Selain penjelasan mengenai materi, modul ini juga dilengkapi dengan penugasan dan latihan soal pada setiap unit untuk menguji pemahaman dan penguasaan terhadap materi yang telah Anda pelajari.

Karena ada 2 baju berarti terdapat 2x3= 6 pasangan. Dengan diagram pengisian tempat, digambarkan :

Menggunakan kaidah perkalian maka banyaknya cara pemasangan adalah 2 x 3 = 6 cara. Berarti Ani harus mencoba pasangan berbeda antara baju dan celana sebanyak 6 kali.

Dari ketiga cara tersebut tampak bahwa penggunaan tabel dan diagram pohon tersebut atas cukup efektif untuk digunakan tetapi tidak efisien jika banyaknya baju dan celana cukup besar. Keduanya akan tidak mudah pula jika aksesoris (sepatu, topi, dll dengan banyak pilihan pula) yang harus dipasangkan lebih banyak. Kendala ini tidak dijumpai pada pada penggunaan diagram pengisian tempat. Oleh karena itu, pada pembahasan berikutnya kita akan lebih banyak menggunakan cara ini karena yang dipentingkan adalah menentukan banyaknya (mencacah), bukan mendaftar hasilnya.

Contoh:

Terdapat 4 jalan yang menghubungkan kota A dan kota B, 3 jalan yang menghubungkan kota B dan kota C serta 3 jalan dari kota C ke kota D. Tentukan banyaknya rute perjalanan :

a. dari kota A ke kota C melalui B !
b. dari kota A ke kota D melalui B dan C!
c. dari kota A ke kota D melalui B dan C dan kembali ke A melalui B dan C!
d. dari kota A ke kota D melalui B dan C dan kembali ke A melalui B dan C tetapi setiap jalan hanya boleh dilalui tidak lebih dari satu kali!

Penyelesaian :

a. Perjalanan dari kota A ke kota C melalui B terdiri dari dua tahap, yaitu perjalanan dari A ke B (A-B) dengan 4 cara dan dari B ke C (B-C) dengan 3 cara. Dengan demikian disediakan 2 tempat, sehingga dapat digambarkan :

A - B	B - C
4	3

Total banyak cara : 4x3 = 12 cara

Ratusan	Puluhan	Satuan
5	6	4

Total banyaknya cara (banyak bilangan yang dapat dibentuk) adalah 4x6x5 = 120 cara.

d. Bilangan yang terbentuk adalah bilangan yang kurang dari 500 (berarti ratusan yang mungkin: 2, 3, 4, karena untuk angka yang lain bilangannya pasti tidak kurang dari 500) dan tidak memiliki angka kembar (setiap angka digunakan paling banyak 1 kali). Dengan mengisi tempat ratusan terlebih dahulu :

Ratusan	Puluhan	Satuan
3	6	5

Total banyaknya cara (banyak bilangan yang mungkin terbentuk) adalah 3x6x5 = 90 cara.

Contoh :

Dalam suatu ruang tunggu tersedia 4 kursi yang disusun berderet. Jika dalam ruangan itu terdapat 10 orang terdiri dari 6 pria dan 4 wanita, berapa banyak cara mereka duduk pada kursi-kursi itu dengan ketentuan :

a. Setiap orang boleh menggunakan tempat kursi-kursi itu
b. Hanya boleh digunakan oleh wanita
c. Setiap orang boleh duduk tetapi harus berselang-seling antara pria dan wanita.
d. Dua kursi untuk pria dan yang lain untuk wanita, tetapi tidak bersalang-seling

Penyelesaian :

a. Tempat yang tersedia 4 kursi, misalnya K1, K2, K3, K4; terdapat 10 orang pengunjung. K1 dapat diisi dengan 10 cara, K2 dengan 9 cara, K3 dengan 8 cara, dan K4 dengan 7 cara.

pada 1 tiang terakhir (1 cara). Dengan pengisian tempat dapat digambarkan :

Jadi banyaknya cara menempatkan kelima bendera tersebut adalah :

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 \text{ cara.}$$

b. Dengan cara serupa, jika yang hadir 3 negara maka dapat digambarkan :

N1	N2	N3
5	4	3

Jadi banyaknya cara menempatkan 3 bendera tersebut : 5x4x3 = 60 cara.

Latihan Soal

A. Soal Pilihan Ganda

Petunjuk : Pilihlah jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada alternatif jawaban yang tersedia!

1. Dari angka-angka 2, 3, 5, 7, dan 8 disusun bilangan yang terdiri atas tiga angka yang berbeda. Banyak bilangan yang dapat disusun adalah ....
   A. 10 C. 20
   B. 15 D. 48 E. 60
2. Dari angka-angka 1,2,3,4,5, dan 6 akan disusun suatu bilangan terdiri dari empat angka. Banyak bilangan genap dengan angka berbeda yang dapat tersusun adalah ....
   A. 120 C. 360
   B. 180 D. 480 E. 648
3. Banyaknya bilangan antara 1.000 dan 4.000 yang dapat disusun dari angka-angka 1,2,3,4,5,6 dengan tidak ada angka yang sama adalah ….
   A. 72 C. 96
   B. 80 D. 180 E. 240

Penyelesaian :

Karena bilangan yang akan disusun terdiri dari 3 angka (3 tahap), berarti perlu disediakan 3 tempat : ratusan, puluhan dan satuan :

Ratusan	Puluhan	Satuan

Ketiga tempat ini akan kita isi dengan angka-angka yang tersedia : 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 sesuai ketentuan soal.

a. Ketiga angka berlainan, berarti setiap angka dari yang tersedia hanya boleh digunakan satu kali. Jika tahap pertama mengisi ratusan maka terdapat 7 cara (ketujuh angka yang tersedia boleh digunakan), ada 6 cara untuk mengisi puluhan (salah satu angka telah digunakan untuk ratusan), dan 5 angka sisanya bisa mengisi satuan. Karena tidak ada syarat khusus maka tahapan pengisian ini bisa saja dibalik. Didapat :

Ratusan	Puluhan	Satuan
7	6	5

Total banyaknya cara (banyak bilangan yang dapat dibentuk) sebanyak 7x6x5 = 210 cara.

b. Ketiga angka boleh kembar, berarti setiap angka dapat digunakan berulang-ulang sehingga untuk masing-masing dari ketiga tempat dapat diisi dengan 7 cara :

Ratusan	Puluhan	Satuan
7	6	5

Total banyaknya cara (banyak bilangan yang dapat dibentuk) adalah 7x7x7 = 343 cara.

c. Tidak ada angka sama (tidak berulang) dan genap (satuannya genap). Karena satuan harus genap maka tahap pertama mengisi tempat satuan. Di antara yang tersedia, terdapat 4 angka genap, yaitu 2, 4, 6, dan 8. Berarti 4 cara mengisi satuan. Salah satu harus mengisi dan tiga yang lain bersama angka lainnya (3, 5, 7) dapat mengisi puluhan (atau ratusan) pada tahap 2; jadi ada 6 cara, dan tahap 3 mengisi ratusan (atau puluhan) dengan 5 cara.

K1	K2	K3	K4
10	9	8	7

Total banyak cara : 10 x 9 x 8 x 7 = 5040 cara.

b. Karena hanya wanita (4 orang) yang boleh duduk maka :

K1	K2	K3	K4
4	3	2	1

Total banyak cara : 4x 3 x 2 x 1 = 24 cara.

c. Harus berselang-seling berari ada dua kemungkinan : pria duduk di K1 dan K3 atau di K2 dan K4.

Kemungkinan 1 :

K1	K2	K3	K4
4	6	3	5

Kemungkinan 2 :

K1	K2	K3	K4
6	4	5	3

Total banyak cara : (6x4x5x3) + (4x6x3x5) = 360 + 360 = 720 cara.

Contoh :

Di halaman sebuah gedung, berdiri 5 tiang bendera yang akan digunakan untuk mengibarkan bendera negara yang hadir pada suatu konferensi. Berapa banyak cara menempatkan bendera pada tiang tersebut, jika banyaknya negara yang hadir adalah :

a. 5 negara

b. 3 negara

Penyelesaian :

N1	N2	N3	N4	N5
5	4	3	2	1

a. Misalkan 5 negara yang hadir : N1, N2, N3, N4, dan N5 maka bendera N1 dapat ditempatkan salah pada satu dari 5 tiang yang masih kosong (5 cara); bendera N1 dapat ditempatkan pada salah satu dari 4 tiang yang masih kosong (4 cara); dan seterusnya, bendera N5 dapat ditempatkan

UNIT 2 MEMBENTUK FORMASI

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menghadapi masalah pengaturan suatu obyek yang terdiri dari beberapa unsur yang disusun dengan mempertimbangkan urutan sesuai dengan posisi yang diinginkan. Misalnya, menentukan banyak susunan kepanitiaan, menentukan tempat duduk yang akan disusun, menentukan tempat duduk pada meja bundar dan lain-lain. Susunan unsur dimana urutan diperhatikan dinamakan permutasi.

Sebelum lebih jauh membahas permutasi, kita perlu mengenal terlebih dahulu notasi faktorial yang nantinya akan digunakan untuk merumuskan permutasi.

A. Notasi Faktorial

Notasi faktorial akan banyak dijumpai untuk menyingkat penulisan bentuk perkalian bilangan Asli secara berurutan.

Definisi :

Perkalian dari n bilangan Asli pertama dinyatakan dengan *n !*, dirumuskan :

$n! = n\,(n-1)(n-2)(n-3). \ldots .3.2.1$

Notasi n! dibaca "*n faktorial*"

Contoh :

Jabarkan bentuk berikut :

a. 3 ! b. 6! c. 40 !

Penyelesaian :

a. 3! = 3 . 2 . 1 = 6

b. 6 ! = 6.5.4.3.2.1 = 720

c. 40! = 40.39.38.37. ... . 3.2.1

Dari definisi di atas, dapat diperoleh sifat-sifat notasi faktorial berikut.

Untuk setiap bilangan Asli n berlaku :
(i) n! = n(n-1) (ii) 1! = 1 (iii) 0! = 1

(membentuk bilangan) dari 5 angka yang tersedia. Setiap bilangan yang terbentuk merupakan permutasi, karena urutan angka yang berbeda mempunyai nilai yang berbeda. Sebagai contoh, bilangan 123, 132, 231, dan 312 merupakan hasil-hasil yang berbeda. Dikatakan bahwa banyaknya permutasi 3 angka dari 5 angka yang tersedia adalah 60.

Secara umum, banyaknya permutasi beberapa unsur dari sejumlah unsur yang tersedia dirumuskan sebagai berikut.

Banyak permutasi r unsur yang diambil dari n unsur berbeda yang tersedia (r ≤ n) dilambangkan dengan notasi P(n,r) atau nPr atau nPr , dirumuskan sebagai $_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$

Dengan rumus ini, banyaknya permutasi 3 angka dari 5 angka berbeda yang tersedia dalam ilustrasi di atas dapat diselesaikan sebagai berikut :

$$_5P_2 = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5.4.3.2.1}{2.1} = 5.4.3 = 60.$$

Dari rumus permutasi tersebut dapat di turunkan bentuk-bentuk khusus dari permutasi :

Untuk setiap bilangan asli n berlaku :

(i) $_nP_n = n!$ **(ii)** $_nP_1 = n$ **(iii)** $_nP_0 = 1$

Beberapa contoh berikut akan memperjelas penggunaan rumus-rumus permutasi tersebut.

Contoh:

Hitunglah permutasi berikut ini!

a. $_5P_5$ b. $_4P_1$ c. $_4P_0$

Penyelesaian :

a. $_5P_5 = \frac{5!}{(5-5)!} = \frac{5!}{0!} = \frac{5!}{1} = 5! = 5\times4\times3\times2\times1 = 120$

b. $_4P_1 = \frac{4!}{(4-1)!} = \frac{4!}{3!} = \frac{4.3.2.1}{3.2.1} = 4.$

c. $_4P_0 = \frac{4!}{(4-4)!} = \frac{4!}{0!} = \frac{4!}{1} = 4! = 4\times3\times2\times1 = 24.$

4. Perjalanan dari Palangka Raya ke Kapuas bisa melalui dua jalan dan dari Kapuas ke Banjarmasin bisa melalui tiga jalan. Banyaknya cara untuk bepergian dari Palangka Raya ke Banjarmasin melalui Kapuas ada ....
   A. 3 cara
   B. 5 cara
   C. 6 cara
   D. 8 cara
   E. 10 cara
5. Jika seorang ibu mempunyai 3 kebaya, 5 selendang, dan 2 buah sepatu, maka banyaknya cara memasangkan kebaya, selendang, dan sepatu adalah ...
   A. 10
   B. 15
   C. 20
   D. 30
   E. 60

B. Soal Essay

Petunjuk : Selesaikan soal-soal di berikut ini!

1. Dari empat buah angka 2, 3, 4 dan 5 akan disusun bilangan yang terdiri atas tiga angka berlainan. Berapa banyaknya bilangan yang dapat dibentuk?

2. Berapa banyak bilangan genap yang terdiri dari tiga angka berbeda yang dapat disusun dengan angka-angka 4, 5, 6, 7, dan 8 ?

3. Tentukan banyaknya bilangan ratusan yang dapat disusun dari angka-angka 2, 3, 4, 5, dan 6 jika boleh ada angka yang sama!

4. Tentukan banyaknya bilangan terdiri dari 4 angka berbeda yang nilainya kurang dari 3000 dapat disusun dari angka-angka 1, 2, 3, 4 dan 5 !

5. Untuk pergi dari kota A ke kota B dapat ditempuh dengan 3 jalan. Dan kota B ke kota C dapat ditempuh dengan 3 jalan. Dengan berapa cara seseorang dapat pergi dari kota A ke kota C melalui kota B?

Dengan sifat tersebut kita dapat mengubah notasi faktorial ke notasi faktorial lain yang lebih sederhana. Sebagai contoh, 10! = 10.9! = 10.9.8! = 10.9.8.7! dan seterusnya sehingga menyederhanakan perhitungan. Simak contoh berikut.

Contoh :

Tentukan nilai dari berikut :

a. $\frac{7!}{3!}$ b. $\frac{15!}{12!\ 3!}$

Penyelesaian :

a. $\frac{7!}{3!} = \frac{7.6.5.4.3.2.1}{3.2.1} = 7.6.5.4 = 840$

b. $\frac{15!}{12!\ 3!} = \frac{15.14.13.12!}{12!\ 3.2.1} = \frac{15.14.13}{3.2.1} = 455$

B. Permutasi : Membentuk Formasi

Telah disinggung di muka bahwa susunan dari beberapa unsur yang memperhatikan urutan disebut permutasi. Sebagai contoh, tersedia huruf-huruf A,B, dan C. Akan dibuat susunan dua huruf dari ketiga huruf tersebut. Hasil yang mungkin adalah :

AB	AC	BC
BA	CA	CB

Terdapat 6 susunan (permutasi) yang mungkin. Dalam contoh tersebut permutasi AB dan BA adalah berlainan. Persoalan permutasi yang dibahas pada modul ini akan lebih banyak menyangkut masalah menghitung banyaknya permutasi daripada mendaftar permutasinya.

Anda akan mempelajari 3 (tiga) kasus berkenaan dengan permutasi : permutasi dengan unsur berlainan, permutasi dengan unsur sama dan permutasi siklis (melingkar).

1. Permutasi dari Unsur-Unsur yang Berbeda

Misalkan dari lima buah angka 1, 2, 3, 4, dan 5 akan disusun suatu bilangan yang terdiri atas tiga angka dengan yang tidak mempunyai angka yang sama. Dengan pengisian tempat dapat ditentukan bahwa bahyaknya bilangan yang terbentuk sebanyak 5x4x3 = 60. Dalam hal ini, kita menyusun 3 angka

Contoh :

Tentukan banyak susunan huruf yang dapat dibentuk dari dengan semua huruf pembentuk kata :

a. MATEMATIKA b. STATISTIKA

Penyelesaian :

a. Perhatikan kata MATEMATIKA terdiri dari 10 huruf, berarti n = 10.
   Beberapa unsur sama : 2 huruf M, 3 huruf A, 2 huruf T , sedangkan 3 lainnya berlainan. Banyaknya permutasi ke-10 huruf terebut adalah :

$$P = \frac{10!}{2!.3!.2!} = \frac{10.9.8.7.6.5.4.3.2.1}{2.1\ .\ 3.2.1\ .\ 2.1} = 151.200$$

   Jadi terdapat 151.200 susunan berbeda yang mungkin.

b. Perhatikan kata STATISTIKA terdiri dari 10 huruf, berarti n = 10.
   Unsur yang sama : 2 huruf S, 3 huruf T, 2 huruf A, dan 2 huruf A , sedangkan 1 lainnya berlainan. Banyaknya permutasi ke-10 huruf terebut adalah :

$$P = \frac{10!}{2!.3!.2!.2!} = \frac{10.9.8.7.6.5.4.3.2.1}{2.1\ .\ 3.2.1\ .2.1\ .\ 2.1} = 75.600$$

   Jadi terdapat 151.200 susunan berbeda yang mungkin.

Contoh :

Pak Toto mempunyai 5 buku matematika yang sama, 3 buku fisika yang sama, dan 4 buku sosiologi yang sama. Buku-buku itu akan diletakkan berderet pada salah satu rak lemari bukunya. Berapa banyaknya cara pak Toto menyusun buku-buku tersebut ?

Penyelesaian :

Banyaknya buku seluruhnya adalah 5 + 3 + 4 = 12 buku, terdiri dari 5 buku matematika yang sama, 3 buku fisika yang sama, dan 4 buku sosiologi yang sama. Banyak cara menyusun buku-buku itu secara berderet adalah

$$P = \frac{12!}{5!.3!.4!} = \frac{12.11.10.9.8.7.6.5!}{5!\ .\ 3.2.1\ .4.3.2.1} = 27.720 \text{ cara}$$

2. Permutasi dengan Beberapa Unsur Sama

Untuk memahami permutasi ini,perhatikan huruf-huruf dalam kata "ADA". Berapa banyak susunan berbeda yang dapat di peroleh ? Di sini terdapat 3 huruf dan akan dibuat susunan ketiga huruf terebut. Karena ada dua huruf sama, yaitu huruf A, maka agar 'seolah-olah' berbeda, masing-masing diberi indeks A_1 dan A_2. Sekarang kita punya tiga huruf : A_1, D, dan A_2. Semua susunan ketiga huruf yang mungkin dapat didaftar sebagai berikut.

A_1DA_2 A_1A_2D DA_2A_1 DA_1A_2 A_2A_1D A_2DA_1

Jelas jika kedua huruf A dianggap berbeda, terdapat 6 permutasi (dapat dihitung dengan ${}_3P_3 = 3! = 3.2.1 = 6$). Jika indeks dihilangkan (karena nyatanya kedua A sama) maka susunan tersebut menjadi :

ADA AAD DAA DAA AAD ADA.

Tampak ada susunan yang sama. Jadi susunan yang berbeda adalah :

ADA, DAA, dan AAD.

Berarti terdapat 3 susunan yang berbeda. Ini didapat karena diantara 3! susunan (jika kedua A dianggap berbeda) terdapat 2! susunan yang sama (karena ada 2 huruf A yang pertukaran letaknya memberikan hasil sama). Berarti banyaknya permutasi adalah

$$\frac{3!}{2!} = \frac{3.2.1}{2.1} = 3$$

Secara umum banyaknya permutasi dari sejumlah unsur, jika terdapat beberapa unsur sama dirumuskan sebagai berikut :

> Permutasi n unsur, dengan k unsur sama dan n unsur itu (n ≥ k) dapat dirumuskan sebagai berikut :
>
> $$\mathbf{P} = \frac{\mathbf{n!}}{\mathbf{k!}}$$

Rumus tersebut dapat diperluas untuk beberala jenis unsur yang sama.

> Banyaknya permutasi n unsur, jika terdapat k_1 unsur sama, k_2 unsur sama, ..., dan k_n unsur sama adalah
>
> $$P = \frac{n!}{k_1!\,k_2!\ldots k_n!}$$

a. setiap pengunjung boleh duduk di kursi manapun dari yang tersedia ?
b. salah seorang dari padanya harus duduk di kursi tertentu?
c. Dua orang tertentu harus duduk di kursi pada ujung deretan ?

Penyelesaian :

a. setiap pengunjung boleh duduk di kursi manapun dari yang tersedia berarti permutasi 4 dari 8 orang :

$$_8P_4 = \frac{8!}{(8-4)!} = \frac{8!}{4!} = \frac{8.7.6.5.4.3.2.1}{4.3.2.1} = 8.7.6.5 = 1680$$

Jadi, banyaknya cara duduk sebanyak 1680 cara

b. Jika salah seorang selalu duduk di kursi tertentu maka tinggal 7 orang dengan 3 kursi yang kosong. Maka banyaknya cara duduk sebanyak:

$$_7P_3 = \frac{7!}{(7-3)!} = \frac{7!}{4!} = \frac{7.6.5.4.3.2.1}{4.3.2.1} = 7.6.5 = 210$$

Jadi, banyaknya cara duduk sebanyak 210 cara.

c. Karena ada 2 kursi pada ujung deretan, yaitu ujung kiri dan ujung kanan maka banyak cara 2 orang tertentu duduk di kursi pada ujung deretan adalah permutasi 2 dari 2 , yakni $_2P_2 = \frac{2!}{(2-2)!} = \frac{2!}{0!} = \frac{2.1}{1} = 2$. Selanjutnya, 2 kursi yang kosong (bukan yang di ujung deretan) dapat ditempati oleh 6 orang lainnya sebanyak $_6P_2 = \frac{6!}{(6-2)!} = \frac{6!}{4!} = \frac{6.5.4.3.2.1}{4.3.2.1} = 6.5 = 30$ cara. Dengan demikian, total banyaknya cara adalah 2 . 30 = 60 cara.

Penugasan

Tugas:

Menentukan banyaknya cara menempati kursi yang tersedia dengan jumlah peserta didik yang hadir.

Tujuan :

- Anda diharapkan mampu memahami aturan permutasi dalam penyelesaian masalah.
- Anda diharapkan mampu menentukan banyaknya cara menempati kursi yang tersedia dengan jumlah peserta didik yang hadir.

Alat dan bahan yang digunakan :

- ATK
- Alat dokumentasi
- Lembar kerja penugasan

Langkah-Langkah

a. Buatlah kelompok dengan teman Anda yang terdiri 3 – 4 orang.
b. Siapkan alat tulis untuk mencatat data hasil pengamatan/surve!
c. Pada saat pembelajaran mandiri, lakukan survei ke ruang kelas yang ada di tempat belajar Anda!
d. Isikan data jumlah kursi yang ada dan jumlah peserta didik yang hadir seperti format lembar penugasan berikut in!

No	Ruang	Banyak Kursi	Jumlah Peserta Didik Yang Hadir
1.	....	....	....
2.	....	....	....
3.	....	....	....
4.	....	....	....
dst	....	....	....

e. Dengan aturan permutasi, hitunglah berapa cara peserta didik menempati kursi yang tersedia dari masing-masing ruang!

Dengan rumus ini, ketiga orang (n = 3) dalam ilustrasi di atas dapat menyusun formasi melingkar (permutasi siklis) sebanyak (3 – 1)! = 2! = 2.

Contoh:

Perhatikan ilustrasi gambar di bawah ini!

Ada 4 orang menempati 4 buah kursi yang mengelilingi sebuah meja bundar. Berapa banyak susunan yang dapat dibentuk?

Penyelesaian :

Banyak unsur n = 4 maka banyak permutasi siklis dari 4 unsur itu seluruhnya adalah :

$$P_{siklis} = (4-1)! = 3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

Jadi, banyaknya susunan yang dapat terjadi ada 6 macam.

Saran Referensi

Untuk lebih memahami materi pada unit 2 ini, Anda dapat mengunjungi link berikut :

https://www.youtube.com/watch?v=4Tu2cGGhcTo
https://www.youtube.com/watch?v=jDNUd1xdADk
https://www.youtube.com/watch?v=s2a499Xurt8
https://www.youtube.com/watch?v=Eqddpg1T3XM
https://www.youtube.com/watch?v=k50VhNz0y7s

Contoh :

Tersedia 5 huruf A, B, C, D, dan E.

a. Berapa banyak permutasi 2 huruf dari huruf-huruf tersebut ?

b. Berapa banyak permutasi 3 huruf dari huruf-huruf tersebut ?

c. Berapa banyak permutasi 5 huruf dari huruf-huruf tersebut ?

Penyelesaian :

a. Terdapat 5 unsur berbeda : A, B, C, D, E akan disusun 2 huruf. Banyaknya susunan (permutasi) : ${}_5P_2$ yang dapat dihitung sebagai berikut :

$${}_5P_2 = \frac{5!}{(5-2)!} = \frac{5!}{3!} = \frac{5.4.3.2.1}{3.2.1} = 5.4 = 20.$$

b. Terdapat 5 huruf dan akan disusun 3 huruf. Banyaknya susunan (permutasi) : ${}_5P_3$ yang dapat dihitung sebagai berikut :

$${}_5P_3 = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5.4.3.2.1}{2.1} = 5.4.3 = 60.$$

c. Dengan cara serupa, banyaknya susunan 5 huruf dari 5 huruf yang tersedia adalah : ${}_5P_5$ yang dapat dihitung sebagai berikut :

$${}_5P_5 = \frac{5!}{(5-5)!} = \frac{5!}{0!} = \frac{5.4.3.2.1}{1} = 5.4.3.2.1 = 120.$$

Contoh :

Dari 6 orang calon ketua, diambil 3 orang untuk dijadikan ketua, sekretaris dan bendahara. Jika setiap orang berhak untuk menduduki posisi itu, berapa banyaknya susunan pengurus yang dapat dibentuk?

Penyelesaian :

Banyaknya susunan pengurus yang dapat dibentuk = ${}_6P_3$

$${}_6P_3 = \frac{6!}{(6-3)!} = \frac{6!}{3!} = \frac{6.5.4.3.2.1}{3.2.1} = 6.5.4 = 120$$

Contoh :

Di ruang tunggu tersedia 4 buah kursi yang disusun berderet. Dalam ruangan itu terdapat 8 orang pengunjung. Berapa banyaknya susunan berbeda yang dapat dibuat, jika :

5. Berapakah banyaknya cara duduk melingkar dari 7 orang peserta rapat yang menghadap meja bundar, jika dua orang harus selalu berdekatan?

   A. 24 cara
   C. 120 cara
   B. 60 cara
   D. 240 cara
   E. 270 cara

II. Soal Essay

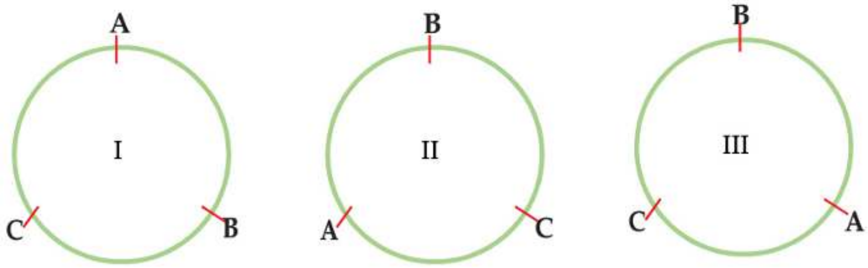
Petunjuk : Selesaikan soal-soal di berikut ini!

1. Ada berapakah cara apabila 4 orang menempati tempat duduk yang akan disusun dalam suatu susunan yang teratur?
2. Ada berapakah cara untuk memilih seorang ketua, sekertaris dan bendahara dari 12 peserta didik?
3. Suatu kelompok belajar yang beranggotakan empat orang akan memilih ketua dan wakil ketua kelompok. Ada berapa alternatif susunan ketua dan wakil ketua dapat dipilih?
4. Berapa banyak susunan huruf yang dapat dibentuk dari unsur huruf-huruf pembentuk kata JAKARTA?
5. Sebanyak 8 orang mengadakan pertemuan. Mereka duduk menghadap sebuah meja bundar. Berapa banyak cara mereka menempati kursi yang disusun melingkar?

3. Permutasi Siklis

Permutasi siklis adalah susunan unsur-unsur yang membentuk lingkaran dengan memperhatikan urutannya. Untuk lebih memahami konsep permutasi siklis, perhatikan ilustrasi berikut ini.

Gambar di bawah ini menggambarkan 3 orang A, B, dan C duduk pada 3 kursi mengelilingi meja bundar. Bandingkan susunan tempat duduk I, II, dan III berikut. Dapatkan mereka membuat susunan yang berbeda dari susunan tersebut? Berapa banyak susunan berbeda yang mungkin dibuat?



Jika terdapat A, B dan C akan disusun dalam sebuah bentuk lingkaran maka semua kemungkinan tersebut seperti gambar di atas. Jika dipandang searah dengan jarum jam dimulai dari A maka susunan I dan II adalah ABC, sedangkan susunan III adalah ACB. Dikatakan, susunan I dan II adalah sama, sedangkan sunan III berbeda dari I maupun II. Dengan mencoba kemudian memeriksa dengan cara sama, Anda akan selalu mendapatkan susunan yang sama dengan salah satu dari kedua susunan tersebut. Mengapa demikian ?

Susunan semacam ini disebut permutasi siklis (susunan melingkar/ susunan memutar). Untuk mendapatkan permutasi siklis dari n unsur dapat dilakukan dengan menempatkan salah satu unsur pada posisi tertentu kemudian mengubah-ubah susunan (n – 1) unsur sisanya. Banyaknya permutasi siklis dari n unsur sama dengan banyak cara mengubah susunan (n – 1) unsur tersebut, yaitu (n – 1)!. Dengan demikian, banyaknya permutasi siklis dari n unsur adalah

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

No	Ruang	Banyak Kursi	Jumlah Peserta Didik yang Hadir	Banyak Cara Menempati Kursi
1.	....	....	....	....
2.	....	....	....	....
3.	....	....	....	....
4.	....	....	....	....
dst	....	....	....	....

Kesimpulan:

....

....

....

Latihan Soal

I. Soal Pilihan Ganda

Petunjuk : Pilihlah jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada alternatif jawaban yang tersedia!

1. Nilai dari 6! = ….

   A. 720 C. 520
   B. 620 D. 360 E. 260

2. Dalam suatu organisasi akan dipilih ketua, bendahara dan sekretaris dari 8 calon yang memenuhi kriteria. Banyak susunan yang mungkin dari 8 calon tersebut adalah….

   A. 56 C. 456
   B. 336 D. 1.680 E. 6.720

3. Banyaknya susunan huruf yang dapat dibentuk dari kata NASIONAL adalah….

   A. 1.080 cara C. 10.080 cara
   B. 6.720 cara D. 20.160 cara E. 30.320 cara

4. Dari 10 orang akan dipilih 2 orang untuk menduduki jabatan direktur dan wakil direktur. Banyaknya cara yang mungkin dalam pemilihan direktur dan wakil direktur sebanyak … cara.

   A. 10 C. 45
   B. 20 D. 50 E. 120

UNIT 3 URUTAN TAK PENTING

Pada pembahasan materi unit 2, kita mempelajari permutasi di mana urutan unsur diperhatikan (urutan berbeda adalah hasil berbeda).

Pada unit 2 Anda akan mempelajari kaidah pencacahan di mana urutan unsur tidak diperhatikan. Dalam kehidupan sehri-hari, susunan yang tidak mementingkan urutan semacam ini banyak dijumpai. Sebagai contoh, dari 5 orang : A, B, C, D dan E akan diambil 2 orang untuk mewakili kelompok itu dalam suatu kegiatan. Kedua orang yang dipilih tidak menduduki formasi tertentu, berarti urutan tidak diperhatikan (tidak penting). Jika yang terpilih A dan B maka hasil itu sama dengan B dan A. Contoh lain, jika kita mengambil 2 baju dari sekumpulan baju, maka jika yang terambil bju warna merah dan warna putih maka hasil itu boleh dikatakan yang terambil warna putih dan warna merah. Susunan unsur yang tidak memperhatikan urutan ini dinamakan *kombinasi*.

A. Pengertian Kombinasi

Kombinasi adalah susunan beberapa unsur dari unsur yang tersedia tanpa memperhatikan urutan. Dikatakan tanpa memperhatikan urutan berarti bahwa kombinasi tersebut dianggap sama asal memuat unsur-unsur yang sama, meskipun dengan urutan yang berbeda. Sebagai ilustrasi, dalam suatu pertemuan yang dihadiri oleh 5 (lima) orang, setiap

Penyelesaian :

Ada 3 kombinasi untuk mengambil dua buah amplop dari tiga buah amplop yang tersedia, yaitu: AB, AC dan BC. Contoh soal tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan rumus kombinasi, sebagai berikut :

$${}_3C_2 = \frac{3!}{2!(3-2)!} = \frac{3.2.1}{2.1\ .\ 1} = 3$$

Jadi, banyaknya cara untuk mengambil dua buah amplop dari tiga buah amplop yang disediakan adalah 3 cara.

Contoh :

Berapa banyak cara dapat disusun suatu regu cerdas cermat yang terdiri atas 3 anak yang dibentuk dari 8 anak yang ada?

Penyelesaian :

$${}_8C_3 = \frac{8!}{3!(8-3)!} = \frac{8!}{3!\ 5!} = \frac{8.7.6\ .\ 5!}{3.2.1\ .\ 5!} = 8.7 = 56$$

Jadi banyak regu yang dapat dibentuk adalah 56 regu.

Contoh :

Ada berapa cara regu pramuka yang terdiri atas 3 pria dan 3 wanita dapat dipilih dari 5 pria dan 4 wanita?

Penyelesaian :

Untuk menentukan kemungkinan berapa cara regu pramuka yang terdiri atas 3 pria dan 3 wanita dapat dipilih dari 5 pria dan 4 wanita, terdiri dari 2 tahap : memilih 3 pria dari 5 pria dan memilih 3 wanita dari 4 wanita yang tersedia. Dengan kaidah perkalian dan rumus kombinasi dapat dihitung :

$$\begin{aligned} {}_5C_3\ .\ {}_4C_3 &= \frac{5!}{3!(5-3)!} \cdot \frac{4!}{3!(4-3)!} \\ &= \frac{5.4.3.2.1}{3.2.1\ \ 2.1} \cdot \frac{4.3.2.1}{3.2.1\ .\ 1} \\ &= 10\ .\ 4 \\ &= 40 \end{aligned}$$

Jadi, banyaknya cara regu pramuka yang terdiri atas 3 pria dan 3 wanita dapat dipilih dari 5 pria dan 4 wanita adalah 40 cara.

Rangkuman

- Kaidah pencacahan merupakan cara atau aturan untuk menghitung banyaknya semua kemungkinan yang dapat terjadi dalam suatu percobaan tertentu, terdiri dari kaidah penjumlahan, kaidah perkalian, permutasi, dan kombinasi.
- Permutasi adalah susunan beberapa unsur dari unsur-unsur yang tersedia dengan memperhatikan urutan.
- Banyaknya permutasi r unsur yang diambil dari n unsur yang tersedia (tiap unsur itu berbeda ${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$.
- Banyaknya permutasi n unsur, dengan k1 unsur sama, k2 unsur sama, …, dan kn unsur sama dari n unsur (k1 + k2 + … + kn) ≤ n, yaitu:

$$\mathbf{P} = \frac{\mathbf{n!}}{\text{k1! k2! … kn!}}$$

- Banyaknya permutasi siklis dari n unsur adalah $\mathbf{P_{siklis} = (n - 1)!}$
- Kombinasi adalah suatu susunan beberapa unsur dari unsur-unsur yang tersedia tanpa memperhatikan urutan.
- Banyaknya kombinasi dari r unsur yang diambil dari n unsur yang tersedia dinotasikan dengan C(n,r) atau nCr atau nCr, dirumuskan dengan ${}_nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

Latihan Soal

A. Soal Pilihan Ganda

Petunjuk : Pilihlah jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada alternatif jawaban yang tersedia!

1. Nilai dari ${}_6C_4$ = ….

   A. 60 C. 24
   B. 30 D. 15 E. 12

2. Sebuah perusahaan akan memilih 4 orang karyawan dari 10 orang yang lulus seleksi. Berapa cara perusahaan memilih keempat orang tersebut adalah … cara.

   A. 5400 C. 420
   B. 5040 D. 210 E. 150

3. Seorang peserta didik yang mengikuti ujian harus mengerjakan 7 soal dari 10 soal. Banyak cara peserta didik memilih soal yang akan dikerjakan adalah … cara.

   A. 120 C. 90
   B. 110 D. 80 E. 70

4. Dalam sebuah kantong terdapat 7 kelereng merah dan 4 kelereng putih. Banyak cara mengambil 2 kelereng merah dan 2 kelereng putih adalah … cara.

   A. 504 C. 126
   B. 252 D. 63 E. 27

5. Sebuah kompetisi sepak bola diikuti 12 kesebelasan. Pada babak awal, setiap kesebelasan harus bertanding satu sama lain. Banyak pertandingan pada babak awal adalah ….

   A.132 C. 33
   B. 66 D. 24 E. 12

Contoh :

Tentukan nilai dari :

a. ${}_5C_2$ b. ${}_5C_3$ c. ${}_7C_1$ d.. ${}_7C_7$ e.. ${}_7C_0$

Penyelesaian :

a. ${}_5C_2 = \frac{5!}{2!(5-2)!} = \frac{5.4.3.2.1}{2.1\ .\ 3.2.1} = \frac{5.4}{2} = 10$

b. ${}_5C_3 = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{5.4.3.2.1}{3.2.1\ .\ 2.1} = \frac{5.4}{2} = 10$

c. ${}_7C_1 = \frac{7!}{1!(7-1)!} = \frac{7.6.5.4.3.2.1}{1\ .\ 6.5.4.3.2.1} = 7$

d. ${}_7C_7 = \frac{7!}{7!(7-7)!} = \frac{7!}{7!\ 0!} = \frac{7.6.5.4.3.2.1}{7.6.5.4.3.2.1\ .\ 1} = 1$

e. ${}_7C_0 = \frac{7!}{0!(7-0)!} = \frac{7!}{0!\ 7!} = \frac{7.6.5.4.3.2.1}{1\ .\ 7.6.5.4.3.2.1} = 1$

Dari contoh di atas kita mendapatkan petunjuk mengenai sifat-sifat yang berlaku pada kombinasi :

Untuk sembarang bilangan asli n dan r dengan $r \le n$ berlaku :

(1) ${}_nC_r = {}_nC_{(n-r)}$ contoh ${}_7C_2 = {}_7C_5$, ${}_{10}C_4 = {}_{10}C_6$

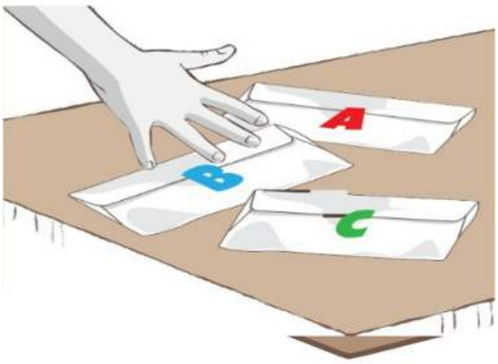
(2) ${}_nC_n = 1$ contoh ${}_7C_7 = 1$, ${}_{10}C_{10} = 1$

(3) ${}_nC_1 = n$ contoh ${}_7C_1 = 7$, ${}_{10}C_1 = 10$

(4) ${}_nC_0 = 1$ contoh ${}_7C_0 = 1$, ${}_{10}C_0 = 1$

Contoh :

Di atas meja terdapat tiga buah amplop yaitu: amplop A, amplop B dan amplop C. Ibu menyuruh anaknya mengambil dua amplop dari tiga amplop yang tersedia di atas meja. Berapa banyaknya cara atau kombinasi untuk mengambil dua buah amplop dari tiga buah amplop yang disediakan?



B. Soal Esai

Petunjuk : Selesaikan soal-soal berikut ini!

1. Berapa banyak cara dapat disusun suatu regu cerdas cermat yang terdiri atas 3 anak yang dibentuk dari 10 anak yang ada?
2. Peserta olimpiade matematika terdiri dari 4 orang dipilih dari 12 orang calon. Ada berapa cara pemilihan peserta tersebut?
3. Dalam sebuah sekolah telah diseleksi 5 orang peserta didik yang berbakat dan mahir dalam badminton. Berapa banyaknya cara pemilihan yang mungkin jika dipilih 3 orang peserta didik untuk mewakili sekolah dalam turnamen badminton?
4. Dalam suatu pertemuan terdapat 6 orang yang belum saling kenal. Agar mereka saling kenal maka mereka saling berjabat tangan. Berapa banyaknya jabat tangan yang terjadi?
5. Sebuah kantong memuat 5 bola merah, 3 bola hijau, dan 4 bola biru. Tiga bola diambil secara acak. Berapa banyak cara pengambilan bola jika bola yang terambil adalah dua bola merah dan satu bola hijau?

Kunci Jawaban

Soal Latihan Unit 1

I. Pilihan Ganda

1. E	2. B	3. D	4. C	5. D

II. Essay

1. 60	2. 36	3. 125	4. 64	5. 9 cara

Soal Latihan Unit 2

I. Pilihan Ganda

1. A	2. B	3. C	4. D	5. D

II. Essay

1. 24 cara	2. 336 cara	3. 12 cara	4. 840 cara	5. 5.040 cara

Soal Latihan Unit 3

I. Pilihan Ganda

1. D	2. D	3. A	4. A	5. B

II. Essay

1. 120 cara	2. 495 cara	3. 10 cara	4. 15 cara	5. 30 cara

Penilaian

Soal Latihan Unit 1

A. Pilihan Ganda

Setiap jawaban yang benar memperoleh skor 2 (dua) sedangkan jawaban yang salah memperoleh skor 0 (nol).

<table>
<tr><th>No</th><th>Pembahasan</th><th>Skor</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Untuk menentukan banyaknya 3 angka yang berbeda dari angka-angka 2, 3, 5, 7, dan 8 dapat dibuat 3 tempat sebagai berikut:
<table><tr><td>Tempat ke</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Banyak cara</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>Banyaknya angka yang berbeda = 5 x 4 x 3 = 60
Jawaban : E</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Untuk menentukan banyaknya 4 angka bilangan genap dari 1,2,3,4,5, dan 6 dan tidak ada angka yang berulang dapat dibuat 4 tempat sebagai berikut:
<table><tr><td>Tempat ke</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Banyak cara</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>Banyaknya angka yang berbeda = 5 x 4 x 3 x 3 = 180
Jawaban : B</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Untuk menentukan banyaknya bilangan antara 1.000 dan 4.000 dari angka-angka 1,2,3,4,5,6 dan tidak ada angka yang sama dapat dibuat 4 tempat sebagai berikut:
<table><tr><td>Tempat ke</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Banyak cara</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>Banyaknya angka yang berbeda = 3 x 5 x 4 x 3 = 180
Jawaban : D</td><td>2</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Untuk menentukan banyaknya cara bepergian melewati dua tempat tersebut dapat dibuat 2 tempat yang harus diisi sebagai berikut:
<table><tr><td>2</td><td>3</td></tr></table>Banyaknya cara bepergian = 2 x 3 = 6
Jawaban : C</td><td>2</td></tr>
</table>

B. Essay

Untuk soal esai, diberikan pedoman penskoran, sebagai berikut:

No	Pembahasan	Skor
1	Untuk menentukan banyaknya cara duduk dsari 4 orang menempati tempat duduk yang akan disusun dalam suatu susunan yang teratur, dapat diselesaikan dengan aturan perkalian (faktorial) sebagai berikut: ${}_4P_4 = 4!$ $= 4 \times 3 \times 2 \times 1$ $= 24$ Banyaknya cara = 24	1 1 1
2	Untuk menentukan banyaknya cara memilih seorang ketua, sekertaris dan bendahara dari 8 siswa, sebagai berikut: ${}_6P_3 = \frac{6!}{(6-3)!}$ $= \frac{6!}{3!}$ $= \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3!}$ $= 120$ Banyaknya cara = 120	1 1 1 1
3	Untuk menentukan banyaknya cara memilih empat orang menjadi ketua dan wakil ketua kelompok, sebagai berikut: ${}_4P_2 = \frac{4!}{(4-2)!}$ $= \frac{4!}{2!}$ $= \frac{4 \times 3 \times 2!}{2!}$ $= 12$ Banyaknya cara = 12	1 1 1 1

orang berjabatan tangan satu sama lain. Pernyataan '*A dan B berjabatan tangan*' sama artinya dengan pernyataan '*B dan A berjabatan tangan*'. Jadi susunan dalam menyebut kedua orang yang berjabatan tangan tidak mempengaruhi hasil (tidak penting/tidak diperhatikan).

Untuk meyakinkan pemahaman Anda mengenai perbedaan kombinasi dari permutasi, simaklah contoh berikut ini.

Contoh :

Identifikasi dan jelaskan permasalahan berikut termasuk kombinasi ataukan permutasi (urutan diperhatikan ataukah tidak diperhatikan) :

a. Memilih 3 orang dari 5 orang yang ada untuk menjadi pengurus kelas
b. Membentuk pengurus kelas terdiri dari ketua dan sekretaris
c. Mengambil 2 kartu sekaligus dari seperangkat kartu brigde
d. Menyusun angka untuk membentuk bilangan terdiri dari 4 angka

Penyelesaian :

a. Kombinasi, sebab urutan ketiga orang yang terpilih tidak penting (hasilnya ditentukan oleh siapa yang termasuk dalam 3 orang yang dipilih)
b. Permutasi, sebab hasil dianggap berbeda jika orang yang duduk sebagai ketua, sekretaris, atau pun bendahara berlainan (misalkan ketua : A dan sekretaris : B berbeda dengan ketua : B dan sekretaris : A)
c. Kombinasi, (mengapa?)
d. Permutasi (mengapa?)

B. Rumus Kombinasi

Sebagai kaidah pencacahan maka masalah yang penting untuk dibicarakan dalam kombinasi adalah menentukan banyaknya kombinasi beberapa unsur dari sejumlah unsur yang tersedia. Banyaknya kombinasi r unsur dari n unsur yang tersedia, dinyatakan dengan C(n,r) atau ${}_nC_r$ atau ${}^nC_r$, dirumuskan dengan

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

No	Pembahasan	Skor
4	Untuk menentukan banyaknya susunan huruf yang dapat dibentuk dari unsur huruf-huruf pembentuk kata JAKARTA, sebagai berikut: Unsur yang tersedia n = 7 Unsur yang sama, yaitu: k1 = 3 P = $= \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3!}$ = 840 Banyaknya susunan huruf = 840 cara	1 1 1
5	Untuk menentukan banyaknya cara duduk melingkar dari 8 orang, sebagai berikut: P = (8 - 1)! = 7! = 7 x 6 x 5 x 4 x 3 x 2 x 1 = 5.040 Banyaknya cara duduk melingkar = 5.040 cara	1 1 1
	Total Skor	17

Untuk menentukan nilai Anda pada latihan soal pada unit 2, cocokan jawaban Anda dengan kunci jawaban kemudian masukan skor yang Anda peroleh ke dalam rumus berikut:

$$\text{Nilai Latihan (Unit 2)} = \frac{(\text{Skor Pilihan Ganda} + \text{Skor Essay})}{27} \times 100$$

Soal Latihan Unit 2

A. Pilihan Ganda

Setiap jawaban yang benar memperoleh skor 2 (dua) sedangkan jawaban yang salah memperoleh skor 0 (nol).

No	Pembahasan	Skor
1	$6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$ Jawaban : A	2
2	Untuk menentukan banyaknya cara pemilihan ketua, bendahara dan sekretaris dari 8 orang calon, sebagai berikut: ${}_8P_3 = \frac{8!}{(8-3)!} = \frac{8!}{5!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5!}{5!} = 336$ Banyaknya cara = 336 Jawaban : B	2
3	Untuk menentukan banyaknya susunan huruf yang dapat dibentuk dari kata NASIONAL, sebagai berikut: Unsur yang tersedia n = 8 Unsur yang sama adalah: k1 = 2 $P = \frac{8!}{2!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2!}{2!} = 10.080$ Banyaknya susunan huruf = 10.080 cara Jawaban : C	2
4	Untuk menentukan banyaknya cara pemilihan jabatan direktur dan wakil direktur dari 10 orang, sebagai berikut: ${}_{10}P_2 = \frac{10!}{(10-2)!} = \frac{10!}{8!} = \frac{10 \times 9 \times 8!}{8!} = 90$ Banyaknya cara = 90 Jawaban : D	2
5	Untuk menentukan banyaknya cara duduk melingkar dari 7 orang jika dua orang harus selalu berdekatan, sebagai berikut: $P = (6 - 1)! \times {}_2P_2 = 5! \times 2! = (5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1) \times (2 \times 1) = 120$ $\times 2 = 120$ Banyaknya cara duduk melingkar = 240 Jawaban : A	2
	Total Skor	**10**

Soal Latihan Unit 3

A. Pilihan Ganda

Setiap jawaban yang benar memperoleh skor 2 (dua) sedangkan jawaban yang salah memperoleh skor 0 (nol).

No	Pembahasan	Skor
1	${}_6C_4 = \frac{6!}{4! \times (6-4)!}$ $= \frac{6!}{4! \times 2!}$ $= \frac{6 \times 5 \times 4!}{4! \times 2}$ $= 15$ Jawaban : D	2
2	Untuk menentukan banyaknya cara memilih 4 orang karyawan dari 10 orang yang lulus seleksi, sebagai berikut: ${}_{10}C_4 = \frac{10!}{4! \times (10-4)!} = \frac{10!}{4! \times 6!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6!}{24 \times 6!} = 210$ Banyaknya cara = 210 Jawaban : D	2
3	Untuk menentukan banyaknya cara siswa mengerjakan 7 soal dari 10 soal, sebagai berikut: ${}_{10}C_7 = \frac{10!}{7! \times (10-7)!} = \frac{10!}{7! \times 3!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{7! \times 6} = 120$ Banyaknya cara = 120 Jawaban : A	2
4	Untuk menentukan banyaknya cara mengambil 2 kelereng merah dan 2 kelereng putih dari kantong yang berisi 7 kelereng merah dan 4 kelereng putih, sebagai berikut: ${}_7C_2 \times {}_4C_2 = \frac{7!}{2! \times 5!} \times \frac{4!}{2! \times 2!}$ $= 21 \times 24$ Banyaknya cara = 504 Jawaban : A	2

<table>
<tr><th>No</th><th>Pembahasan</th><th>Skor</th></tr>
<tr><td>5</td><td>Untuk menentukan banyaknya komposisi pemakaian kebaya, selendang, dan sepatu dapat dibuat 3 tempat yang harus diisi sebagai berikut:
<table><tr><td>3</td><td>5</td><td>2</td></tr></table>
Banyaknya komposisi pemakaian kebaya, selendang, dan sepatu = 3 x 5 x 2 = 30
Jawaban : D</td><td>2</td></tr>
<tr><td></td><td>Total Skor</td><td>10</td></tr>
</table>

B. Essay

Untuk soal esai, diberikan pedoman penskoran, sebagai berikut:

<table>
<tr><th>No</th><th>Pembahasan</th><th>Skor</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Untuk menentukan banyaknya bilangan tiga angka dan boleh ada angka yang sama dari angka-angka 2, 3, 4 dan 5 dapat dibuat 3 tempat pengisian sebagai berikut:
<table><tr><td>Tempat ke</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Banyak cara</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>
Banyaknya angka yang dapat disusun sebanyak:
5 x 4 x 3 = 60</td><td>1
1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Untuk menentukan banyaknya bilangan genap terdiri 3 angka dan tidak boleh ada angka yang sama dari angka-angka 4, 5, 6, 7, dan 8 dapat dibuat 3 tempat sebagai berikut:
<table><tr><td>Tempat ke</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Banyak cara</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>
Banyaknya bilangan yang dapat disusun sebanyak:
4 x 3 x 3 = 36</td><td>1
1</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Untuk menentukan banyaknya bilangan ratusan yang dapat disusun dari angka-angka 2, 3, 4, 5, dan 6 jika boleh ada angka yang sama dapat dibuat 3 tempat pengisian sebagai berikut:
<table><tr><td>Tempat ke</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Banyak cara</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>
Banyaknya bilangan yang dapat disusun sebanyak:
5 x 5 x 5 = 125</td><td>1
1</td></tr>
</table>

No	Pembahasan	Skor
3	Untuk menentukan banyaknya bilangan ratusan yang dapat disusun dari angka-angka 2, 3, 4, 5, dan 6 jika boleh ada angka yang sama dapat dibuat 3 tempat pengisian sebagai berikut: Tempat ke: 1 | 2 | 3 Banyak cara: 5 | 5 | 5 → Banyaknya bilangan yang dapat disusun sebanyak: 5 x 5 x 5 = 125 →	1 1
4	Untuk menentukan banyaknya bilangan ribuan yang kurang dari 3.000 yang dapat disusun dari angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5 jika tidak boleh ada angka yang sama dapat dibuat 4 tempat pengisian sebagai berikut: Tempat ke: 1 | 2 | 3 | 4 Banyak cara: 2 | 4 | 3 | 2 → Banyaknya bilangan yang dapat disusun sebanyak: 2 x 4 x 3 x 2 = 64 →	1 1
5	Untuk menentukan banyaknya cara pergi dari kota A ke kota C melalui kota B dapat dibuat 2 tempat yang harus diisi sebagai berikut: 3 | 3 → Banyaknya cara bepergian dari kota A ke C sebanyak: 3 x 3 = 9 cara →	1 1
	Total Skor	**10**

Untuk menentukan nilai Anda pada latihan soal pada unit 1, cocokan jawaban Anda dengan kunci jawaban kemudian masukan skor yang Anda peroleh ke dalam rumus berikut:

$$\text{Nilai Latihan (Unit 1)} = \frac{(\text{Skor Pilihan Ganda} + \text{Skor Essay})}{15} \times 100$$

No	Pembahasan	Skor
3	Untuk menentukan banyaknya cara memilih 3 orang siswa untuk mewakili turnamen badminton dari 5 orang calon, sebagai berikut: ${}_5C_3 = \frac{5!}{3! \times (5-3)!}$ $= \frac{5 \times 4 \times 3!}{3! \times 2}$ $= 10$ Banyaknya cara = 10	1 1 1
4	Untuk menentukan banyaknya banyaknya jabat tangan yang terjadi 6 orang yang belum saling kenal, sebagai berikut: ${}_6C_2 = \frac{6!}{2! \times (6-2)!}$ $= \frac{6 \times 5 \times 4!}{2 \times 4!}$ $= 15$ Banyaknya susunan huruf = 840 cara	1 1 1
5	Untuk menentukan banyaknya cara pengambilan bola secara acak jika bola yang terambil adalah 2 bola merah dan 1 bola hijau dari kantong yang berisi 5 bola merah, 3 bola hijau, dan 4 bola biru, sebagai berikut: ${}_5C_2 \times {}_3C_1 = \frac{5!}{2! \times 3!} \times \frac{3!}{1! \times 2!}$ $= 10 \times 3$ $= 30$ Banyaknya cara pengambilan = 30 cara	1 1 1
	Total Skor	15

Untuk menentukan nilai Anda pada latihan soal pada unit 3, cocokan jawaban Anda dengan kunci jawaban kemudian masukan skor yang Anda peroleh ke dalam rumus berikut:

$$\text{Nilai Latihan (Unit 3)} = \frac{(\text{Skor Pilihan Ganda} + \text{Skor Essay})}{25} \times 100$$

Sumber Belajar

Untuk menambah wawasan dalam pemahaman terkait modul 3, maka diharapkan mencari sumber belajar lain atau referensi selain dari modul ini. Sumber belajar untuk mendukung penambahan wawasan tersebut, antara lain sebagai berikut:

https://www.youtube.com/watch?v=Dj25XGaLv74
https://www.youtube.com/watch?v=s2a499Xurt8
https://www.youtube.com/watch?v=SugZ_goeWZU
https://www.youtube.com/watch?v=nz_1zwIUzLk
https://www.youtube.com/watch?v=oGzJZZ8Hrvc
https://www.youtube.com/watch?v=JdxokBEhO90
https://www.youtube.com/watch?v=4Tu2cGGhcTo
https://www.youtube.com/watch?v=jDNUd1xdADk
https://www.youtube.com/watch?v=zce1YX6Iczl
https://www.youtube.com/watch?v=qy4hmhqq_yY
https://www.youtube.com/watch?v=ainMH8vKZQA

Catatan:

Kriteria Pindah/Lulus Modul

Anda dinyatakan memenuhi kriteria pindah/lulus modul dengan persyaratan sebagai berikut:

1. Menyelesaikan seluruh materi pembelajaran;
2. Mengerjakan seluruh latihan soal/penugasan;
3. Mendapat nilai ketuntasan belajar > 70 dari penilaian akhir modul;
4. Apabila nilai masih di bawah kriteria ketuntasan belajar maka dilakukan remedial;
5. Bagi peserta didik yang nilai penilaian akhir modul > 70, maka bisa melanjutkan ke modul selanjutnya.

Penghitungan nilai sebagai berikut:

$$\textbf{Rumus Nilai Akhir} = \frac{\textbf{Total Nilai Unit 1 + Total Nilai Unit 2 + Total Nilai Unit 3}}{\textbf{3}}$$

Rentang Nilai	Nilai	Keterangan
91 – 100	A	Tuntas
81 – 90	B	Tuntas
71 – 80	C	Tuntas
< 70	D	Tidak Tuntas

Berdasarkan hasil analisis penilaian akhir modul, peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran remedial dalam bentuk:

1. Bimbingan perorangan jika peserta didik yang belum tuntas ≤20%;
2. Belajar kelompok jika peserta didik yang belum tuntas antara 20% dan 50%;
3. Pembelajaran ulang jika peserta didik yang belum tuntas ≥50%.

Pendidik/tutor memberikan remedial kepada peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar yang diharapkan. Berikut alternatif remedial yang bisa diberikan:

1. Pendidik/tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam memahami cara pengisian tempat.
2. Pendidik/tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep permutasi dan permasalahan dalam menyelesaikan soal.
3. Pendidik/tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep kombinasi dan permasalahan dalam menyelesaikan soal.

No	Pembahasan	Skor
5	Untuk menentukan banyaknya pertandingan pada babak awal dari 12 kesebelasan apabila pada babak awal setiap kesebelasan harus bertanding satu sama lain, sebagai berikut: $_{12}C_2 = \frac{12!}{2!\ X\ (12-2)!} = \frac{12!}{2!\ X\ 10!} = \frac{12 \times 11 \times 10!}{2\ X\ 10!} = 66$ Banyaknya cara = 66 Jawaban : B	2
	Total Skor	**10**

B. Essay

Untuk soal esai, diberikan pedoman penskoran, sebagai berikut:

No	Pembahasan	Skor
1	Untuk menentukan banyaknya cara yang dapat disusun suatu regu cerdas cermat yang terdiri atas 3 anak yang dibentuk dari 10 anak yang ada, sebagai berikut: $_{10}C_3 = \frac{10!}{3!\ X\ (10-3)!}$ → $= \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{6\ X\ 7!}$ → $= 120$ Banyaknya cara = 120 →	1 1 1
2	Untuk menentukan banyaknya cara untuk memilih peserta olimpiade matematika terdiri dari 4 orang dipilih dari 12 orang, sebagai berikut: $_{12}C_4 = \frac{12!}{4!\ X\ (12-4)!}$ → $= \frac{12 \times 11 \times 10 \times 9 \times 8!}{24\ X\ 8!}$ → $= 495$ Banyaknya cara = 120 →	1 1 1

Daftar Pustaka

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

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). Kurikulum Pendidikan Kesetaraan Paket C. Jakarta.

(2017). Permendikbud No. 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Matematika. Jakarta

https://ismuji.wordpress.com/2011/08/16/kaidah-pencacahan/, diakses pada 23 April 2018

http://idschool.net/sma/aturan-pengisian-tempat-filling-slots/, diakses pada 30 April 2018

https://ufitahir.wordpress.com/2012/12/01/kaidahpencacah/, diakses pada 30 April 2018

http://ard-cerdasnet.blogspot.com/2012/09/kaidah-pencacahan.html, diakses pada 10 Mei 2018

http://www.rumusmatematikadasar.com/2015/01/Penjelasan-Perbedaan-Permutasi-dan-Kombinasi-Matematika-Contoh-Soal-dan-Pembahasan-Lengkap.html, diakses pada 10 Mei 2018

*http://www.rumusmatematikadasar.com/2015/01/Penjelasan-Perbedaan-Permutasi-dan-Kombinasi-Matematika-Contoh-Soal-dan-Pembahasan-Lengkap.htm*l, diakses pada 30 April 2018

https://www.studiobelajar.com/peluang-permutasi-kombinasi/, diakses pada 30 April 2018

http://www.academia.edu/18050051/PERMUTASI_DAN_KOMBINASI, diakses pada 30 April 2018

http://www.nafiun.com/2014/06/rumus-contoh-soal-permutasi-dan-kombinasi-pengertian-unsur-yang-sama-siklis-cara-menentukan-binomial-newton-peluang-jawaban-matematika.html

https://idschool.net/sma/pengertian-permutasi-kombinasi-dan-perbedaannya/ , diakses pada 4 Mei 2018

Biodata Penulis

Nama : Garianto, S.Pd
TTL : Lumajang, 30 Agustus 1969
No HP : 08125077906
Email : Garry_esa@yahoo.co.id
Jabatan : Pamong Belajar
Instansi : BP PAUD dan Dikmas Kalteng

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. D3 Pendidikan Matematika Universitas Jember, 1992
2. S1 Pendidikan Matematika Universitas Palangka Raya,1999

Judul Buku dan Tahun Terbit:
Kado Ka Angga (Media Permainan Calistung), 2018

Nama : M. Hanafiah Novie, S.P., M.Si.
TTL : Banjarmasin, 20 November 1970
No HP : 08125166122
Email : muhanovboy@gmail.com
Jabatan : Pamong Belajar
Instansi : BP PAUD dan Dikmas Kalteng

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S1 Pertanian Universitas Muhammadiyah Palangka Raya, 1996
2. A.IV Universitas Muhammadiyah Palangka Raya, 2003
3. S2 Manajemen Universitas Palangka Raya, 2010

Nama : Dra. Agina J. Rosda
TTL : Banjarmasin, 18 Juni 1967
No HP : 085252714027
Email : aginarosda@gmail.com
Jabatan : Pamong Belajar
Instansi : BP PAUD dan Dikmas Kalteng

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:
S1 Pendidikan Luar Sekolah Universitas Palangka Raya, 1991