

MODUL PEMBELAJARAN: PYTHMATICs

Edisi Khusus: Kombinatorika Kelas XII

Oleh: A. Rachman Fahri (SMA Yos Sudarso Metro)

KATA PENGANTAR

Modul ini dirancang khusus untuk mendampingi kamu dalam menggunakan aplikasi *web game* Pythmatics. Materi di dalamnya disusun secara bertahap, mulai dari konsep dasar hingga strategi pemecahan masalah kompleks, agar kamu siap menghadapi tantangan di level Pemula, Menengah, dan Lanjutan.

BAB 1: ATURAN PENCACAHAN (LEVEL PEMULA)

Pada level ini, kita akan mempelajari bagaimana menghitung banyaknya pilihan tanpa harus mendaftarnya satu per satu. Kuncinya adalah menentukan apakah kejadian tersebut saling lepas atau saling berkaitan.

1.1 Aturan Penjumlahan (Prinsip Pilihan Tunggal)

Aturan ini digunakan jika kita harus memilih satu saja dari beberapa pilihan yang tersedia. Biasanya ditandai dengan kata hubung "atau".

- **Logika Sederhana:** Jika ada 5 buku Matematika dan 4 buku Fisika, dan kamu hanya boleh meminjam 1 buku, maka total pilihanmu tinggal dijumlahkan saja.
- **Rumus:** $n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$
- **Contoh soal di aplikasi:** Memilih jalur bus atau kereta, memilih satu jenis makanan dari menu yang berbeda.

1.2 Aturan Perkalian (Prinsip Berpasangan)

Aturan ini digunakan jika kita memilih pasangan dari beberapa kelompok berbeda. Kejadian ini biasanya berlangsung secara berurutan atau sekaligus dan ditandai dengan kata hubung "dan".

- **Logika Sederhana:** Jika kamu punya 4 baju dan 3 rok, berapa banyak cara memasangkannya? Setiap 1 baju bisa dipasangkan dengan 3 rok yang berbeda.
- **Rumus:** $n = n_1 \times n_2 \times \dots \times n_k$
- **Contoh soal di aplikasi:** Menentukan jalur dari kota A ke kota C melalui kota B, atau menentukan kombinasi menu makanan dan minuman.

BAB 2: PERMUTASI DAN KOMBINASI (LEVEL MENENGAH)

Perbedaan utamanya hanya satu: Apakah urutan itu penting atau tidak?

2.1 Permutasi (Urutan Sangat Penting)

Permutasi digunakan untuk menyusun objek di mana posisi atau jabatan sangat diperhatikan.

- **Kata Kunci:** Jabatan (Ketua, Wakil), Ranking (Juara 1, 2, 3), atau susunan angka/huruf yang urutannya tidak boleh ditukar.
- **Rumus Utama:** $P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$
- **Contoh:** Memilih 2 orang dari 6 kandidat untuk posisi ketua dan wakil:

$$6P2 = \frac{6!}{(6-2)!} = 6 \times 5 = 30$$

2.2 Kombinasi (Urutan Tidak Penting)

Kombinasi digunakan untuk memilih sekelompok objek tanpa mempedulikan siapa yang terpilih duluan.

- **Kata Kunci:** Memilih tim, kelompok belajar, mengambil bola dalam kotak secara acak, atau berjabat tangan.
- **Rumus Utama:** $C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$
- **Contoh soal di aplikasi:** Memilih 3 siswa dari 8 orang untuk tim lomba:

$$8C3 = \frac{8!}{3!(8-3)!} = \frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2 \times 1} = 56$$

BAB 3: STRATEGI SOAL LANJUTAN (LEVEL LANJUTAN)

Di level ini, soal akan memiliki syarat tambahan yang menuntut ketelitian dalam 60 detik waktu penggeraan.

3.1 Syarat "Minimal"

Jika soal meminta "minimal 1 wanita dari 3 pilihan", cara tercepat adalah menghitung total seluruh cara lalu dikurangi dengan kejadian yang tidak diinginkan (misal: semua pria).

- **Logika: Total Kemungkinan – Kejadian yang Dilarang.**

3.2 Syarat "Tidak Boleh Bersama"

Jika ada dua orang (misal A dan B) yang tidak boleh terpilih secara bersamaan, hitunglah total kombinasi umum lalu kurangi dengan kombinasi di mana A dan B dipaksa masuk ke dalam tim.

3.3 Syarat "Pasti Terpilih"

Jika 1 orang sudah pasti terpilih dari 10 orang untuk mengisi 4 posisi, maka tugas kamu sisa memilih 3 orang lagi dari 9 orang yang tersisa (${}^9C_3 = 84$ cara).

BAB 4: STRATEGI SOAL LANJUTAN

Di level kuis terakhir aplikasi, kamu akan bertemu soal dengan syarat khusus. Ingat trik ini:

- **Syarat "Sudah Terpilih":**

Jika 1 orang sudah pasti terpilih dari n orang untuk mengisi r slot, maka:

$$C(n - 1, r - 1)$$

- **Syarat "Minimal" (Minimal 1 Wanita):**

Cara tercepat adalah menghitung total kemungkinan dikurangi kondisi yang tidak diinginkan.

$$P_{\text{total}} - P_{\text{dilarang}}$$

TIPS BERMAIN PYTHMATIC

1. Perhatikan Timer: Kamu hanya punya **60 detik** untuk setiap soal. Untuk aturan penjumlahan dan perkalian sederhana, usahakan selesai dalam 10 detik agar skor bonus bertambah.
2. Gunakan Pembahasan: Jika jawabanmu salah dan nyawa berkurang, bacalah jendela *pop-up* pembahasan yang muncul. Itu adalah kunci agar kamu tidak mengulangi kesalahan yang sama.
3. Identifikasi Kata Kunci: Jika ada kata "**Tim/Kelompok**", langsung pakai rumus $C(n, r)$. Jika ada kata "**Jabatan/Ranking**", langsung pakai $P(n, r)$.
4. Hati-hati dengan Nyawa: Kamu hanya punya 3 nyawa. Jika habis, kamu harus mengulang level tersebut dari awal.