

Optimasi Pembagian Jadwal *Show* dan Posisi *Blocking* Idol Group: Pendekatan Kombinatorika dan *Graph Colouring*

Dita Maheswari - 13523125
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13523125@std.stei.itb.ac.id, ditamaheswari05@gmail.com

Makalah ini membahas penerapan prinsip kombinatorika dan pewarnaan graf (graph colouring) untuk mengoptimalkan penjadwalan pertunjukan teater dan posisi blocking anggota JKT48. Dengan pendekatan ini, diharapkan pembagian jadwal menjadi lebih adil, efisien, dan memuaskan baik bagi anggota grup maupun penggemar. Kombinatorika digunakan untuk menentukan jadwal dan setlist yang memungkinkan, sedangkan pewarnaan graf memastikan tidak ada tumpang tindih dalam pembagian posisi anggota. Hasil implementasi menunjukkan bahwa teknik ini mampu memaksimalkan keadilan penampilan anggota serta meningkatkan kepuasan penggemar.

Kata kunci: kombinatorika, pewarnaan graf, optimasi jadwal, JKT48.

I. PENDAHULUAN

Setiap negara pasti mempunyai *idol group*, baik skala nasional, maupun internasional. Salah satu *idol group* terkenal di Indonesia adalah JKT48. JKT48 merupakan *sister group* dari AKB48 dan merupakan salah satu bagian dari 48 *sisters*. *Idol group* yang aktif sejak 17 Desember 2011 ini banyak dikagumi oleh berbagai kalangan. Tidak heran jika tiket cepat habis terjual.

Saat ini, JKT48 terdiri dari 9 generasi, yaitu generasi 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13. Dari 9 generasi tersebut, terdapat 59 anggota yang masih aktif, terdiri dari 34 anggota inti, dan 25 *trainee* (menjalankan akademi idol). Berdasarkan aturan yang sudah dibuat, anggota inti dan *trainee* tampil di setlist atau album yang berbeda. Terdapat 3 setlist reguler untuk anggota inti, yaitu Aturan Anti Cinta, Cara Meminum Ramune, dan Sambil Menggandeng Erat Tanganku, serta terdapat 2 setlist untuk *trainee*, yaitu Ingin Bertemu dan Pajama Drive. Akan tetapi, saat ini setlist Sambil Menggandeng Erat Tanganku belum ditampilkan dan akan dimulai pada bulan Februari 2025. Pada umumnya, JKT48 rutin mengadakan pertunjukan teater setiap minggunya dan rata-rata terdapat 3 pertunjukan teater di hari yang berbeda di setiap minggunya.

Pembagian jadwal *show* untuk setiap anggota dan *trainee* biasanya ditentukan oleh manajemen atau jadwal kesibukan anggota dan *trainee* itu sendiri. Selain bergantung dengan jadwal, manajemen akan mengatur pembagian *show*

berdasarkan *blocking*, yaitu posisi anggota JKT48 dalam pembawaan lagu dalam sebuah setlist. Setiap setlist reguler terdiri dari 16 *blocking* atau 16 posisi dan setiap setlist *trainee* terdiri dari 12 *blocking* atau 12 posisi.



Foto seluruh anggota JKT48 pada *anniversary* ke-13 tahun

Makalah ini menerapkan prinsip kombinatorika dan graf colouring untuk mengoptimalkan jadwal *show theater* anggota JKT48 demi mencapai berbagai tujuan, yaitu:

1. Pengelolaan jadwal yang kompleks
Setiap anggota JKT48 pasti mempunyai kesibukan masing-masing, seperti sekolah/kuliah bahkan kegiatan di luar akademik. Dengan optimasi jadwal menggunakan kombinatorika, para anggota JKT48 dapat memanajemen waktu lebih baik antara waktu untuk kegiatan pribadi dan waktu untuk kegiatan JKT48.
2. Keseimbangan dan keadilan untuk setiap anggota
Saat ini, masih banyak member JKT48 yang belum diberi kesempatan untuk tampil lebih banyak atau tampil di album tertentu. Dengan menerapkan prinsip kombinatorika dan graf colouring, semua anggota JKT48 mendapatkan kesempatan untuk tampil JKT48 dengan cara mengisi posisi yang mungkin perlu ada cadangan. Selain itu, jika terdapat anggota JKT48 yang tampil terlalu banyak atau tidak memiliki *back*

up position, dikhawatirkan kondisi fisiknya menurun karena kelelahan

3. Kepuasa penggemar

Setiap penggemar pasti memiliki idolanya masing-masing dan ingin melihat idolanya tampil di teater. Dengan pembagian jadwal yang optimal, maka para penonton tidak bosan untuk melihat show teater karena tidak melihat member yang sama setiap penampilan. Selain itu, para penggemar juga tidak akan melihat penampilan anggota JKT48 dengan setlist yang sama terus-menerus sehingga dapat mengurangi tingkat kebosanan.

4. Efisiensi jadwal latihan

Dengan diberitahukan jadwal show, para staff dan member dapat latihan lebih efisien agar semua member tidak berlatih seluruh setlist. Para manajer juga dapat mengatur jadwal latihan masing-masing anggota JKT48 untuk masing-masing kegiatannya, baik kegiatan *on air* (pertunjukan di teater) maupun kegiatan *off air* (pertunjukan selain di teater).

II. LANDASAN TEORI

A. Kombinatorika

Teori kombinatorial merupakan cabang matematika yang mempelajari perhitungan, struktur, dan hubungan antara objek diskrit. Teori ini digunakan untuk menghitung objek yang memenuhi kriteria tertentu dan untuk mempelajari bagaimana objek-objek tersebut diatur dalam pola atau struktur sistematis. Kombinatorika sangat penting dalam ilmu komputer, teori graf, probabilitas, bahkan biologi.

Teori kombinatorial biasanya dapat didefinisikan sebagai penelitian tentang perhitungan dan pengaturan objek yang terbatas. Kombinatorika melibatkan perhitungan bagaimana elemen-elemen tersusun dalam himpunan, seperti deretan huruf atau angka, dan bagaimana mereka dibagi menjadi subhimpunan yang berbeda. Fokus utama kombinatorika adalah menghitung jumlah kombinasi atau permutasi dari suatu himpunan elemen tertentu sesuai dengan aturan yang telah ditentukan.

Di dalam kombinatorial, terdapat dua kaidah dasar menghitung yang digunakan sebagai dasar perhitungan dari kombinatorial, yaitu

1. Kaidah Perkalian (Rule of Product)

Kaidah perkalian ini merupakan aturan dimana setiap himpunan saling independen (himpunan saling bebas) dan dimana ketika a_1 menunjukkan berbagai cara untuk mengisi tempat pertama, a_2 menunjukkan berbagai cara untuk mengisi tempat kedua, dan a_3 menunjukkan berbagai cara untuk mengisi tempat ketiga.

Jika terdapat situasi di mana kegiatan pertama dapat diselesaikan dengan cara yang berbeda dengan n_1 , kegiatan kedua dapat diselesaikan dengan cara yang

berbeda dengan n_2 , kegiatan ketiga dapat diselesaikan dengan cara yang berbeda dengan n_3 , dan seterusnya, maka kegiatan ke- k dapat diselesaikan dengan cara yang berbeda dengan n_k . Jumlah cara yang dapat dilakukan secara berurutan adalah:

$$(n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots \times n_k)$$

Contoh pengaplikasian *Rule of Product*

Sebuah kode terdiri atas:

- 2 angka dari {1,2,3,4,5}
- 1 huruf dari {A,B,C}

Berapa banyak kode berbeda yang dapat dibuat?

Penyelesaian:

- Ada 5 pilihan untuk angka pertama
- Ada 5 pilihan untuk angka kedua
- Ada 3 pilihan untuk huruf

Dengan *Rule of Product*, total kode adalah:

$$5 \times 5 \times 3 = 75 \text{ total kode}$$

2. Kaidah Penjumlahan (Rule of Sum)

Prinsip umum dari kaidah penjumlahan ini adalah bahwa himpunan saling lepas satu sama lain atau tidak beririsan karena keseluruhan sama dengan jumlah bagian-bagiannya. kaidah ini juga dapat dinyatakan jika pekerjaan pertama dapat dilakukan dalam m cara dan pekerjaan kedua dapat dilakukan dengan n cara, dan kedua pekerjaan tersebut tidak dapat dilakukan secara bersamaan, maka dapat dilakukan dalam $m + n$ cara untuk menyelesaikan kedua pekerjaan tersebut.

Secara umum, kaidah penjumlahan dirumuskan sebagai berikut:

Jika $M_1 (i = 1, 2, 3, \dots, k)$ adalah k pekerjaan sedemikian, sehingga tidak pekerjaan-pekerjaan yang dapat dilakukan atau terjadi secara simultan dan jika M_1 dapat dilakukan dalam n_i cara, maka untuk melakukan pekerjaan tersebut sebanyak $(n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k)$.

Contoh pengaplikasian *Rule of Sum*:

Di atas meja terdapat dua rak buku, yaitu Rak P berisi 10 buku matematika diskrit dan rak Q berisi 15 buku pemodelan basis data. Berapa banyak cara untuk memilih buku tersebut?

Jawab :

Kita tahu bahwa *rule of sum* menyatakan jika terdapat dua himpunan yang tidak beririsan atau tidak memiliki elemen yang sama, maka jumlah cara memilih elemen dari salah satu himpunan adalah penjumlahan elemen dari kedua himpunan. Dalam kasus ini, buku di Rak P dan Rak Q tidak memiliki elemen yang sama (tidak beririsan). Total cara memilih buku adalah :

10 (buku di Rak P) + 15 (buku di Rak Q) = 25 cara.

Jadi, terdapat 25 cara untuk memilih satu buku dari salah satu Rak P atau Q.

Dalam kombinatorika, pasti sudah tidak asing dengan permutasi dan kombinasi. Permutasi dan kombinasi merupakan bagian yang penting dalam perhitungan pada bidang kombinatorika dan keduanya merupakan konsep matematika yang saling berkaitan. Rumus kombinasi dan permutasi saling terkait. Permutasi adalah proses menyusun sejumlah objek dalam urutan tertentu. Sebaliknya, kombinasi adalah proses menggabungkan sejumlah objek, tetapi tanpa urutan.

Permutasi dan kombinasi sebenarnya telah digunakan sejak lama oleh para ilmuwan. Bahkan ada beberapa ilmuwan yang disebut-sebut mengenalkan konsep permutasi dan kombinasi. Kabarnya, konsep permutasi pertama kali digunakan di China pada tahun 1000 SM. Ketika itu, konsep permutasi di China digunakan dalam sebuah heksagram di Yi Jing. Selanjutnya, Al-Khalil, seorang matematikawan dan kriptografer asal Arab Saudi, mengatakan dalam bukunya yang disebut "The Book of Cryptographic Messages" bahwa permutasi dan kombinasi pertama digunakan untuk membuat semua huruf Arab yang mungkin, dengan atau tanpa vokal.

Selain itu, pada tahun 1150 , Bhaskara II, seorang matematikawan India, mengubah budaya Lilavati. Ia mengatakan bahwa variasi bilangan dengan angka tertentu adalah hasil dari perkalian barisan aritmatika yang dimulai dengan satu, ditambah dengan satu, dan berlanjut ke bilangan tempat. Kemudian, pada tahun 1677 , ketika Fabian Stedman mencatat berapa banyak lonceng yang bergerak dalam perubahan dering. Pada tahun 1770 -an, ilmuwan Italia Joseph Lous Lagrange menemukan masalah yang membutuhkan konsep permutasi untuk menyelesaikannya. Pada akhirnya, Evariste Galois menjelaskan konsep itu dengan teori Galois.

Teori peluang yang diciptakan oleh ilmuwan asal Prancis Blaise Pascal pada tahun 1654 dikenal sebagai transformasi dan kombinasi. Yang menarik dari teori ini adalah bahwa ia muncul saat ia ingin mengetahui masalah yang ada dalam perjudian. Pada saat itu, Pascal diminta oleh seorang penjudi bernama Chevalier de Mere untuk memeriksa alasan mengapa dia kalah dalam berjudi. Setelah menanggapi permintaan itu, Pascal kemudian berbicara dengan ilmuwan lainnya, yang dia yakini akan meminta Pierre de Fermat untuk menyelidiki masalah tersebut. Hasilnya, Pascal akhirnya menemukan bahwa sistem perjudian ternyata tidak akan pernah membantu penjudi.

Hingga saat ini, tidak ada yang tahu siapa yang menemukan konsep permutasi dan kombinasi.

Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut dari permutasi dan kombinasi

1. Permutasi

Permutasi dibagi menjadi 3 jenis, yaitu permutasi

dengan unsur sama, permutasi dengan unsur berbeda, dan permutasi siklis

a. Permutasi dengan unsur sama

Beberapa unsur dalam himpunan memiliki nilai yang sama. Rumus dari permutasi ini adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{n!}{n_1! \cdot n_2! \cdot \dots \cdot n_k!}$$

Contoh penerapan permutasi unsur yang sama:

Sebuah kotak berisi 6 jenis bola yang terdiri dari 3 bola futsal, 2 bola basket, dan 1 bola voli. Jika bola-bola tersebut disusun teratur dalam sebaris, berapa banyak susunan yang bisa dibuat?

Jawab:

$$P = \frac{6!}{3! 2! 1!} = \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3! 2 \times 1 \times 1} = \frac{6 \times 5 \times 4}{2} = \frac{120}{2} = 60 \text{ susunan}$$

b. Permutasi dengan unsur berbeda

Semua unsur yang terlibat berbeda satu sama lain. Rumus dari permutasi ini adalah sebagai berikut:

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

Contoh penerapan permutasi dengan unsur berbeda:

Sebuah organisasi yang beranggotakan 8 orang ingin membuat susunan pengurus harian yang terdiri dari 4 posisi, yaitu ketua, wakil, sekretaris, dan bendahara. Berapakah kemungkinan peluang susunan panitia yang bisa dibuat?

Jawab:

$$P(8, 4) = \frac{8!}{(8-4)!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4!}{4!} = 8 \times 7 \times 6 \times 5 = 1680 \text{ susunan}$$

c. Permutasi siklis

Permutasi dimana urutan melingkar diperhatikan. Rumus dari permutasi siklis adalah sebagai berikut:

$$P = (n - 1)!$$

Contoh penerapan pada permutasi siklis:

Sebuah perkumpulan belajar memiliki peserta 5 orang per meja. Jika harus menentukan tempat duduk para peserta, berapa variasi dari tempat duduk yang bisa dibuat?

Jawab:

$$P = (5 - 1)! = 4! = 120 \text{ variasi}$$

2. Kombinasi

Kombinasi adalah cara menyusun beberapa objek dari sekumpulan objek tanpa memperhatikan urutan. Kombinasi hanya memiliki satu jenis saja, yaitu kombinasi ini sendiri. Rumus kombinasi adalah sebagai berikut:

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

Contoh penerapan kombinasi:

Jika kita memiliki 5 pensil dengan warna yang berbeda (merah, kuning, hijau, biru, ungu), maka berapa banyak cara untuk memilih 2 pensil?

Jawab:

$$C(5, 2) = \frac{5!}{2!(5-2)!} = \frac{5 \times 4 \times 3!}{2! 3!} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$$

cara

3. Aplikasi Rumus Permutasi dan Kombinasi dalam Kehidupan Sehari-hari

- a. Menentukan jumlah murid untuk mewakili sekolah dalam mengikuti perlombaan
Kita dapat menggunakan rumus kombinasi untuk menentukan berapa banyak cara murid dapat dipilih dari kelompok yang ada.

Misalnya, jika terdapat 8 murid dan kita ingin memilih 3 untuk mewakili sekolah, maka kita dapat menghitungnya sebagai

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

- b. Memecahkan kode loker, PIN ATM, dan password handphone
Memecahkan kode atau PIN seringkali melibatkan kombinasi angka atau karakter. Misalnya, jika sebuah PIN terdiri dari 4 digit yang dapat diambil dari angka 0-9, kita bisa menghitung jumlah kombinasi yang mungkin. Jika urutan tidak diperhatikan dan tidak ada pengulangan, maka ini merupakan masalah kombinatorial.
- c. Menentukan susunan tempat duduk
Menentukan susunan tempat duduk seringkali melibatkan permutasi jika urutan penting. Namun, jika kita hanya perlu memilih beberapa orang untuk duduk di tempat tertentu tanpa memperhatikan urutan, kita dapat menggunakan kombinasi.

B. Berpikir Kombinatorial

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menganalisis masalah yang dihadapi manusia dalam penyelesaian masalah kombinatorial adalah dengan melihat bagaimana kegiatan menghitung memberikan sensasi atau sensasi; ini dapat dilakukan dengan melihat pola berpikir kombinatorial mereka sendiri.

Lockwood (2013) memperkenalkan "model pemikiran kombinatorial manusia". Dalam model ini, cara pemikiran kombinatorial manusia terdiri dari tiga elemen: proses penghitungan atau perhitungan, formula atau ekspresi matematika, dan kumpulan hasil atau jawaban (himpunan jawaban).

Komponen rumus atau formula adalah ungkapan matematika yang dapat dievaluasi yang sering dianggap sebagai solusi

untuk masalah perhitungan. Proses perhitungan adalah proses yang diambil seseorang secara fisik dan mental.

Saat melakukan perhitungan, Yamh & Umgkin melibatkan penerapan prinsip-prinsip dasar perhitungan atau penyelesaian kasus, sementara serangkaian jawaban untuk masalah menunjukkan hasil yang diinginkan dari penyelesaian masalah tersebut.

C. Graph Colouring

Graph colouring adalah teknik dalam teori graf yang melibatkan pemberian warna pada simpul, sisi, atau wilayah dalam graf sedemikian rupa sehingga tidak ada dua elemen yang saling berdekatan memiliki warna yang sama. Konsep ini memiliki banyak aplikasi praktis, termasuk dalam penjadwalan, pengelompokan, dan pemetaan.

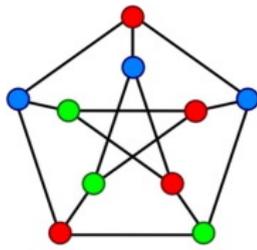
Berikut adalah jenis-jenis dari *graph colouring*:

1. Pewarnaan Simpul (*Vertex Colouring*)
Pemberian warna pada setiap simpul dalam graf sehingga tidak ada dua simpul yang terhubung memiliki warna yang sama. Jumlah warna minimum yang diperlukan untuk mewarnai graf disebut bilangan kromatik (*chromatic number*) dari graf tersebut.
2. Pewarnaan Sisi (*Edge Colouring*)
Pemberian warna pada setiap sisi dalam graf sehingga tidak ada dua sisi yang berbagi simpul yang sama memiliki warna yang sama. Indeks kromatik (*chromatic index*) adalah jumlah warna minimum yang diperlukan untuk pewarnaan sisi.
3. Pewarnaan Wilayah (*Face Colouring*)
Digunakan untuk mewarnai wilayah dalam graf planar, di mana dua wilayah yang berbatasan tidak boleh memiliki warna yang sama.

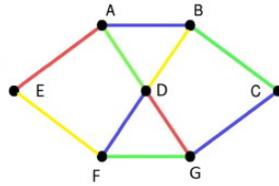
Salah satu algoritma yang umum digunakan untuk pewarnaan graf adalah Algoritma Welsh-Powell. Algoritma ini bekerja dengan mengurutkan simpul berdasarkan derajatnya dan kemudian mewarnai simpul dengan warna yang berbeda untuk setiap simpul bertetangga.

Graph colouring memiliki berbagai pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari, antara lain:

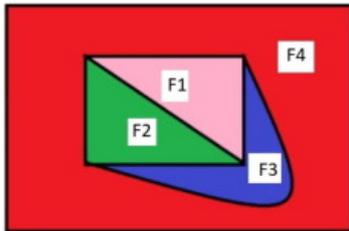
1. Penjadwalan
Dalam penjadwalan ujian atau tugas, di mana kita perlu memastikan bahwa tidak ada dua tugas yang bertabrakan.
2. Pewarnaan peta
Menggunakan teknik ini untuk memastikan bahwa wilayah-wilayah yang berbatasan pada peta tidak memiliki warna yang sama.
3. Pengelompokan
Dalam pengelompokan data di mana elemen-elemen yang mirip perlu dikelompokkan tanpa tumpang tindih.



Vertex Coloring



Edge Coloring



Face Coloring

III. IMPLEMENTASI

A. Penentuan Jadwal Pertunjukan di Setiap Minggu

Biasanya, JKT48 mengadakan pertunjukan 2-4 kali dalam seminggu pada hari-hari tertentu. Seringkali mereka mengadakan pertunjukan di Rabu, Kamis, Jumat, Sabtu, dan Minggu.

Kondisi tersebut dapat dihitung menggunakan kombinasi, sebagai berikut:

Misalkan, manajemen JKT48 ingin mengadakan pertunjukan selama 3 kali dalam minggu ini di antara hari Rabu hingga Minggu. Ada beberapa kemungkinan yang dapat diambil oleh pihak manajemen dengan cara:

$$C(5, 3) = \frac{5!}{(5-3)! \cdot 3!} = \frac{5 \times 4 \times 3!}{2 \times 1 \cdot 3!} = \frac{20}{2} = 10$$

Jadi, terdapat 10 kemungkinan yang dapat dipertimbangkan oleh pihak manajemen, yaitu:

1. Rabu, Kamis, dan Jumat
2. Rabu, Kamis, dan Sabtu
3. Rabu, Kamis, dan Minggu
4. Rabu, Jumat, dan Sabtu
5. Rabu, Jumat, dan Minggu
6. Rabu, Sabtu, dan Minggu
7. Kamis, Jumat, dan Sabtu
8. Kamis, Jumat, dan Minggu
9. Kamis, Sabtu, dan Minggu
10. Jumat, Sabtu, dan Minggu

Jika diaplikasikan ke dalam program dengan bahasa python, maka *source code* nya adalah sebagai berikut :

```
def combine(arr, r):
    result = []
    def backtrack(start, path):
        if len(path) == r:
            result.append(path)
            return
        for i in range(start, len(arr)):
            backtrack(i + 1, path + [arr[i]])

    backtrack(0, [])
    return result

def main():
    # Minta input dari pengguna
    arr = input("Masukkan kemungkinan hari
    pertunjukkan (pisahkan dengan spasi): ").split()

    # Menyimpan elemen dalam daftar dengan tipe
    data yang sesuai
    typed_arr = []
    for item in arr:
        # konversi ke integer
        try:
            typed_arr.append(int(item))
            continue
        except ValueError:
            pass

        # Konversi ke float
        try:
            typed_arr.append(float(item))
            continue
        except ValueError:
            pass

        # Jika bukan integer atau float, simpan
    sebagai string
        typed_arr.append(item)

    r = int(input("Berapa kali JKT48 ingin tampil
    pada minggu ini? : "))

    # Menghasilkan kombinasi
    combinations_result = combine(typed_arr, r)

    # Menampilkan hasil
    for combo in combinations_result:
        print(combo)

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Jika kita menjalankan program di atas, maka akan mengeluarkan hasil seperti di bawah ini:

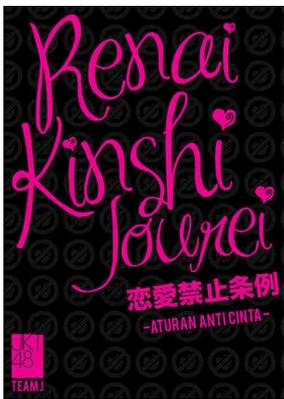
```
PS C:\makalah matdis> & C:/Python312/python.exe
"c:/makalah matdis/makalah-matdis/jadwal.py"
Masukkan kemungkinan hari pertunjukkan (pisahkan
dengan spasi): Rabu Kamis Jumat Sabtu Minggu
Berapa kali JKT48 ingin tampil pada minggu ini? :
3
Jumlah kombinasi yang mungkin: 10
['Rabu', 'Kamis', 'Jumat']
['Rabu', 'Kamis', 'Sabtu']
```

```
['Rabu', 'Kamis', 'Minggu']
['Rabu', 'Jumat', 'Sabtu']
['Rabu', 'Jumat', 'Minggu']
['Rabu', 'Sabtu', 'Minggu']
['Kamis', 'Jumat', 'Sabtu']
['Kamis', 'Jumat', 'Minggu']
['Kamis', 'Sabtu', 'Minggu']
['Jumat', 'Sabtu', 'Minggu']
```

Program di atas sudah sesuai dengan perhitungan sebelumnya, yaitu terdapat 10 kemungkinan jadwal pertunjukkan pada minggu ini.

B. Pemilihan Setlist Setiap Pertunjukkan

Pemilihan setlist atau album setiap pertunjukkan biasanya ditentukan secara acak oleh manajemen teater. Terdapat 4 setlist yang dapat ditampilkan oleh anggota JKT48, yang terdiri dari 2 setlist reguler (Aturan Anti Cinta dan Cara Meminum Ramune) dan 2 setlist *trainee* (Ingin Bertemu dan Pajama Drive).



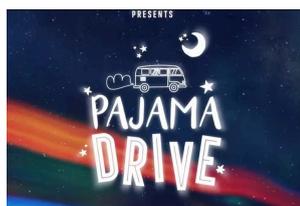
Setlist Aturan Anti Cinta



Setlist Cara Meminum Ramune



Setlist Ingin Bertemu



Setlist Pajama Drive

Misalkan, pada minggu ini, manajemen JKT48 memutuskan untuk mengadakan pertunjukkan sebanyak 2 kali. Kita bisa menggunakan kombinasi untuk mengetahui berapa kemungkinan yang bisa didapatkan jika para penggemar ingin melihat setlist yang berbeda di 2 pertunjukkan tersebut tanpa melihat apakah setlist reguler atau setlist *trainee*.

$$C(4, 2) = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4 \times 3 \times 2!}{2! \cdot 2!} = \frac{12}{2} = 6 \text{ kemungkinan}$$

Hasil dari 6 kemungkinan tersebut adalah:

1. Aturan Anti Cinta & Cara Meminum Ramune

2. Aturan Anti Cinta & Ingin Bertemu
3. Aturan Anti Cinta & Pajama Drive
4. Cara Meminum Ramune & Ingin Bertemu
5. Cara Meminum Ramune & Pajama Drive
6. Ingin Bertemu & Pajama Drive

Jika diaplikasikan ke dalam program dengan bahasa python, maka *source code* nya adalah sebagai berikut :

```
def combine(arr, r):
    from math import factorial

    n = len(arr)

    # Fungsi untuk menghitung C(n, r)
    def combinations_count(n, r):
        if r > n:
            return 0
        return factorial(n) // (factorial(r) *
            factorial(n - r))

    result = []

    # Menggunakan backtracking untuk menghasilkan
    kombinasi
    def backtrack(start, path):
        if len(path) == r:
            result.append(path)
            return
        for i in range(start, n):
            backtrack(i + 1, path + [arr[i]])

    backtrack(0, [])

    return result

def main():
    # Input
    arr = input("Masukkan setlist-setlist JKT48
    yang sedang aktif (pisahkan dengan koma):
    ").split(",")

    # Menyimpan elemen dalam daftar dengan tipe
    data yang sesuai
    typed_arr = []
    for item in arr:
        # Konversi ke integer
        try:
            typed_arr.append(int(item))
            continue
        except ValueError:
            pass

        # Konversi ke float
        try:
            typed_arr.append(float(item))
            continue
        except ValueError:
            pass

    # Jika bukan integer atau float, simpan
    sebagai string
    typed_arr.append(item)

    r = int(input("Berapa kali JKT48 ingin tampil
```

```

pada minggu ini? : ")

# Menghasilkan kombinasi
combinations_result = combine(typed_arr, r)

# Menampilkan hasil
for combo in combinations_result:
    print(combo)

if __name__ == "__main__":
    main()

```

Jika kita menjalankan program di atas, maka akan mengeluarkan hasil seperti di bawah ini:

```

PS C:\makalah matdis> & C:/Python312/python.exe
"c:/makalah
matdis/makalah-matdis/pemilihan_setlist.py"
Masukkan setlist-setlist JKT48 yang sedang aktif
(pisahkan dengan koma): Aturan Anti Cinta,Cara
Meminum Ramune,Ingin Bertemu,Pajama Drive
Berapa kali JKT48 ingin tampil pada minggu ini? :
2
Jumlah kombinasi yang mungkin: 6
['Aturan Anti Cinta', 'Cara Meminum Ramune']
['Aturan Anti Cinta', 'Ingin Bertemu']
['Aturan Anti Cinta', 'Pajama Drive']
['Cara Meminum Ramune', 'Ingin Bertemu']
['Cara Meminum Ramune', 'Pajama Drive']
['Ingin Bertemu', 'Pajama Drive']

```

Program di atas sudah sesuai dengan perhitungan sebelumnya, yaitu terdapat 6 kemungkinan apa saja setlist yang ingin ditampilkan.

C. Pemilihan Setlist dan Jadwal Pertunjukkan Secara Bersamaan

Kedua pembahasan hanya bisa menentukan jadwal pertunjukkan atau setlist yang ingin ditampilkan. Pada pembahasan ini, akan dibahas bagaimana kombinatorial dapat diimplementasikan untuk penyusunan jadwal dan setlist sekaligus.

Misalkan, pihak manajemen ingin mengadakan pertunjukkan sebanyak 3 kali pada minggu ini di antara hari Kamis hingga Minggu. Selain itu, manajemen tidak memperdulikan setlist apa yang akan ditampilkan (terdapat 4 setlist yang masih aktif saat ini). Cara mendapatkan banyak kemungkinan untuk kondisi di atas adalah sebagai berikut:

Carilah kombinasi atau kemungkinan untuk jadwal pertunjukkan:

$$C(4, 3) = \frac{4!}{(4-3)! \cdot 3!} = \frac{4 \times 3!}{1 \cdot 3!} = \frac{4}{1} = 4 \text{ kemungkinan}$$

Kemudian, cari kombinasi atau kemungkinan untuk pemilihan setlist:

$$C(4, 3) = \frac{4!}{(4-3)! \cdot 3!} = \frac{4 \times 3!}{1 \cdot 3!} = \frac{4}{1} = 4 \text{ kemungkinan}$$

Setelah itu, hitunglah total kombinasi atau kemungkinan dengan cara mengalikan kedua hasil kombinasi di atas:

$$C(4, 3) \times C(4, 3) = 4 \times 4 = 16$$

Terdapat 16 kemungkinan kombinasi untuk memilih hari dan setlist pertunjukkan. Berikut adalah contoh kombinasi yang mungkin:

1. [Kamis - Aturan Anti Cinta] [Jumat - Cara Meminum Ramune] [Sabtu - Ingin Bertemu]
2. [Kamis - Aturan Anti Cinta] [Jumat - Cara Meminum Ramune] [Sabtu - Pajama Drive]
3. [Kamis - Aturan Anti Cinta] [Jumat - Ingin Bertemu] [Sabtu - Pajama Drive]
4. [Kamis - Cara Meminum Ramune] [Jumat - Ingin Bertemu] [Sabtu - Pajama Drive]
5. [Kamis - Aturan Anti Cinta] [Jumat - Cara Meminum Ramune] [Minggu - Ingin Bertemu]
6. [Kamis - Aturan Anti Cinta] [Jumat - Cara Meminum Ramune] [Minggu - Pajama Drive]
7. [Kamis - Aturan Anti Cinta] [Jumat - Ingin Bertemu] [Minggu - Pajama Drive]
8. [Kamis - Cara Meminum Ramune] [Jumat - Ingin Bertemu] [Minggu - Pajama Drive]
9. [Kamis - Aturan Anti Cinta] [Sabtu - Cara Meminum Ramune] [Minggu - Ingin Bertemu]
10. [Kamis - Aturan Anti Cinta] [Sabtu - Cara Meminum Ramune] [Minggu - Pajama Drive]
11. [Kamis - Aturan Anti Cinta] [Sabtu - Ingin Bertemu] [Minggu - Pajama Drive]
12. [Kamis - Cara Meminum Ramune] [Sabtu - Ingin Bertemu] [Minggu - Pajama Drive]
13. [Jumat - Aturan Anti Cinta] [Sabtu - Cara Meminum Ramune] [Minggu - Ingin Bertemu]
14. [Jumat - Aturan Anti Cinta] [Sabtu - Cara Meminum Ramune] [Minggu - Pajama Drive]
15. [Jumat - Aturan Anti Cinta] [Sabtu - Ingin Bertemu] [Minggu - Pajama Drive]
16. [Jumat - Cara Meminum Ramune] [Sabtu - Ingin Bertemu] [Minggu - Pajama Drive]

Sudah terlihat implementasi kombinatorial sebenarnya untuk pembahasan ini. Jika diaplikasikan ke dalam program dengan bahasa python, maka gabungkan saja kedua *source code* pada dua pembahasan sebelumnya. *Source code* akan dilampirkan di github penulis.

D. Pemilihan Member Berdasarkan Blocking Setlist Reguler dan Trainee

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, *blocking* adalah posisi *member* JKT48 dalam sebuah lagu atau sebuah setlist. Kali ini, hanya akan membahas *blocking member* dalam sebuah setlist agar tidak terlalu kompleks. Sistem *blocking* pada JKT48 bergantung dengan tingkat keahlian setiap *member* dalam bidang *dance*. Semakin ahli melakukan *dance*, maka *member* akan mendapatkan posisi di depan. Hal ini sangat menguntungkan *member* karena dapat dilihat dengan mudah oleh para penggemar ketika sedang tampil di atas

panggung. Dikarenakan jumlah member lebih dari jumlah *blocking* setlist, maka setiap *blocking* pasti terdiri lebih dari satu member.

Pada setlist Aturan Anti Cinta, kita bisa menggunakan prinsip kombinatorial untuk mengetahui berapa kemungkinan dalam memilih member untuk sebuah pertunjukan seperti pembahasan sebelumnya. Selain itu, bisa juga menggunakan prinsip *graph colouring* dimana “warna” dari setiap member pada suatu *blocking* tidak boleh sama agar tidak saling bertabrakan karena ada beberapa *member* yang memiliki lebih dari satu posisi. Jika hal tersebut terjadi, maka akan ada dua member yang terpilih pada *blocking* yang sama atau akan muncul nama *member* yang sama pada *blocking* yang berbeda.

Setlist Cara Meminum Ramune merupakan setlist yang cukup unik dikarenakan posisi *member* diwakilkan oleh sebuah warna pakaian yang mereka gunakan. Akan tetapi, itu hanya sebuah warna pakaian, bukan melakukan prinsip *graph colouring*. Warna pakaian ini juga mewakili dimana posisi *member*, apakah di depan, tengah, atau belakang. Prinsip *graph colouring* pada setlist Cara Meminum Ramune sama dengan setlist Aturan Anti Cinta.

Pada setlist *trainee* (Ingin Bertemu dan Pajama Drive), prinsip kombinatorika dan *graph colouring* sedikit berbeda dengan setlist reguler. Hal ini disebabkan dengan jumlah *trainee* generasi 12 (sebanyak 16 orang) yang hampir sama dengan jumlah *blocking* pada kedua setlist *trainee* (sebanyak 12 posisi). Oleh sebab itu, tidak semua *blocking* diisi lebih dari satu *trainee*. Seperti contoh, tidak ada *back-up* pada posisi *center*, tetapi terdapat *back-up member* pada *blocking* 3.

IV. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN

Dengan menerapkan prinsip kombinatorial dan *graph colouring*, optimasi pemilihan jadwal pertunjukan dan setlist akan lebih maksimal dibanding dengan keputusan satu pihak dari manajemen. Pihak manajemen seringkali menampilkan *member* dan setlist yang itu-itu saja. Alhasil, banyak penggemar yang mengeluh atas keputusan pihak manajemen. Dengan menggunakan kombinatorial dan *graph colouring*, pihak manajemen dapat mempertimbangkan lebih mengenai pembagian *show* bagi setiap anggota JKT48 dan diusahakan tidak menampilkan dua setlist yang sama setiap minggunya.

Akan tetapi, prinsip kombinatorial dan *graph colouring* tidak dapat digunakan jika terdapat pertunjukan di luar teater karena JKT48 tidak menampilkan setlist saat tampil di luar teater. Mereka hanya menampilkan 8 lagu saja dan *blocking* yang digunakan sesuai dengan *member* siapa saja yang mengikuti pertunjukan di luar teater.

V. KESIMPULAN

Pembahasan pada makalah ini menunjukkan bagaimana prinsip kombinatorika dan pewarnaan graf dapat digunakan untuk mengatasi masalah pengelolaan jadwal pertunjukan teater dan pembagian posisi *blocking* anggota JKT48. Pendekatan ini membantu memastikan pembagian jadwal yang lebih adil bagi setiap anggota, mengurangi tingkat kelelahan,

dan meningkatkan kepuasan penggemar dengan variasi setlist dan penampilan. Namun, metode ini tidak sepenuhnya efektif jika diterapkan pada pertunjukan di luar teater yang memiliki format berbeda. Secara keseluruhan, pendekatan kombinatorial ini menawarkan solusi inovatif untuk pengelolaan yang lebih baik dalam aktivitas idol group seperti JKT48.

VI. LAMPIRAN

Link github untuk program pendukung kombinasi:

<https://github.com/DitaMaheswari05/makalah-matdis.git>

Link video penjelasan:

 Video Penjelasan Makalah dan Program Matdis.mp4

VII. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada JKT48 yang sudah membuat hidup saya menjadi lebih berwarna. Saya juga akan memberikan ucapan terima kasih khusus kepada Hillary Abigail, salah satu *trainee* JKT48 generasi 12, yang sudah membuat saya lebih semangat hidup. Beliau selalu memotivasi para penggemarnya untuk tetap semangat dalam berproses dan percaya dengan kemampuan diri sendiri. Tanpa hadirnya Lily di hidup saya, mungkin saya tidak sebahagia saat ini.

Semoga pihak manajemen JKT48 dapat menerima isi makalah ini dan tidak mengecewakan para penggemar JKT48 lagi.

REFERENSI

- [1] Teknokrat. (2025, January 1). *Teori kombinatorial: Pengertian, konsep dasar, dan aplikasinya* [Combinatorial theory: Definition, basic concepts, and applications]. Retrieved from <https://pm.teknokrat.ac.id/teori-kombinatorial-pengertian-konsep-dasar-dan-aplikasinya/>
- [2] Universitas Kristen Indonesia. (2025, January 7). *Buku materi pembelajaran* [Learning material book]. Retrieved from <http://repository.uki.ac.id/1811/1/BUKU%20MATERI%20PEMBELAJARAN.pdf>
- [3] Sampoerna Academy. (2025, January 7). *Permutasi dan kombinasi: Pengertian, rumus, dan contoh soal* [Permutations and combinations: Definition, formulas, and examples]. Retrieved from <https://www.sampoernaacademy.sch.id/news/permutasi-dan-kombinasi-pengertian-rumus-dan-contoh-soal>
- [4] JKT48. *News*. (Accessed everyday). Retrieved from <https://jkt48.com/news/list?page=24&lang=id>

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Jatinangor, 8 Januari 2025



Dita Maheswari
13523125