Analisis Viewers pada Video YouTube Trending dengan Kategori Viral (Selection & Quick Sorting)

Disusun Oleh:

Nabila Putri Azhari	103012300316
Nabila Putri Aulia	103012330531

ANALISIS KOMPLEKSITAS ALGORITMA

PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA

TELKOM UNIVERSITY

2023/2024

1. Deskripsi Topik

Topik yang kami angkat adalah "Analisis Viewers pada Video YouTube Trending dengan Kategori Viral". Dalam kasus ini, kami akan menganalisis sebuah array yang merepresentasikan data video trending YouTube dari tiga kategori utama: *Musik*, *Gaming*, dan *Movie*. Setiap elemen array berisi informasi tentang jumlah viewers dari video dalam salah satu kategori tersebut.

Pada pendekatan iteratif, jumlah viewers setiap elemen akan dibandingkan secara langsung melalui proses iterasi pada array *(selection sort)*. Sementara itu, pada pendekatan rekursif, data akan diurutkan menggunakan algoritma *Quick sort* untuk memudahkan identifikasi video dengan jumlah viewers tertinggi. Hasil dari kedua pendekatan ini akan dibandingkan untuk menentukan efisiensi dan performa masing-masing algoritma.

2. Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam eksperimen ini berupa array yang terdiri dari n elemen. Setiap elemen merepresentasikan sebuah video trending di YouTube, lengkap dengan informasi kategori (*Musik*, *Gaming*, atau *Movie*) dan jumlah viewers. Data awal disusun secara acak dan mencakup berbagai variasi jumlah viewers untuk memberikan gambaran realistis tentang distribusi popularitas video.

```python
# Definisi kelas Video
class Video:
    def __init__(self, title, category, viewers):
        self.title = title
        self.category = category
        self.viewers = viewers
```

Data ini akan dikelompokkan berdasarkan kategori untuk mempermudah analisis. Dalam eksperimen ini, array akan diproses menggunakan dua algoritma berbeda (Iteratif dan Rekursif), dan hasilnya akan menunjukkan video dengan jumlah viewers tertinggi di setiap kategori.

3.Parameter

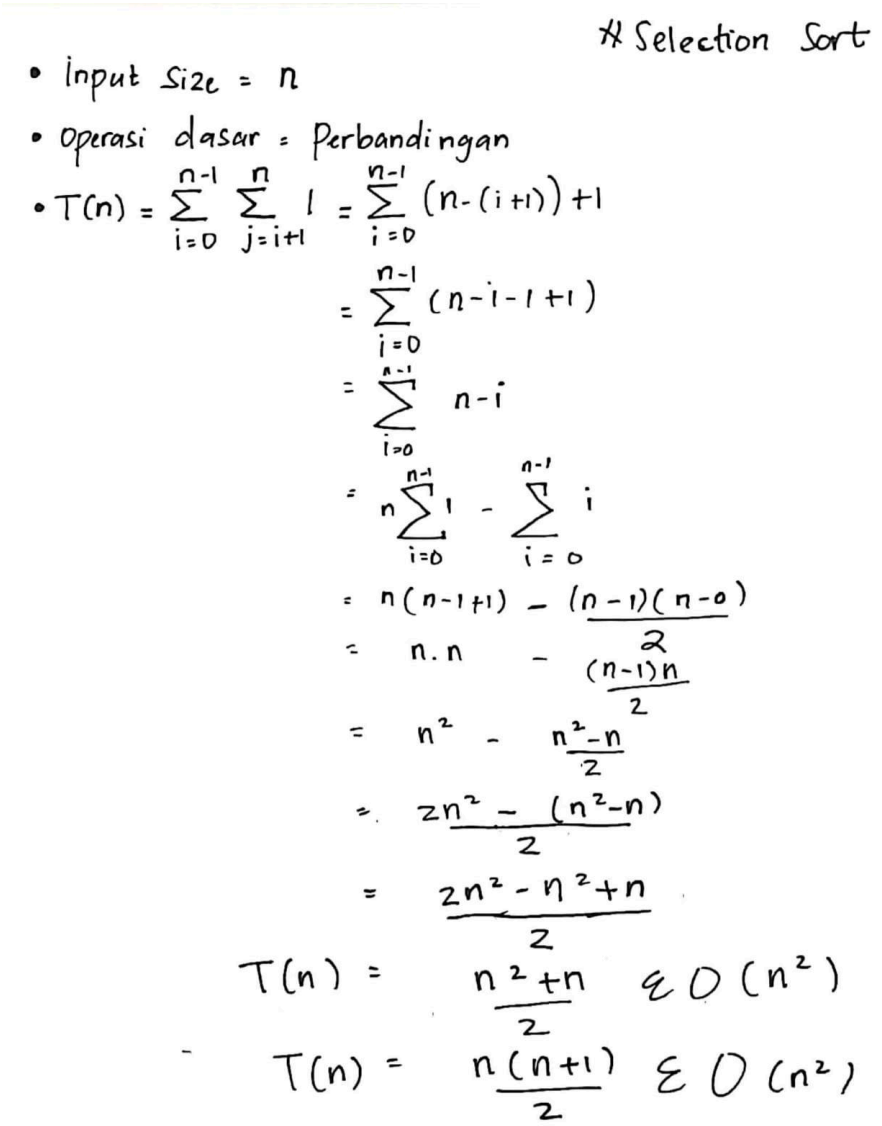
1. Waktu Eksekusi: Mengukur waktu yang dibutuhkan oleh setiap algoritma untuk menemukan video dengan jumlah viewers tertinggi dalam setiap kategori.
2. Akurasi Hasil: Memastikan bahwa video dengan jumlah viewers tertinggi yang ditemukan oleh setiap algoritma adalah sama.
3. Efisiensi Algoritma: Membandingkan performa kedua algoritma berdasarkan kompleksitas waktu (O(n) untuk iteratif dan O(n^2) untuk rekursif).

4. Analisis Algoritma

4.1 Selection Sort

```python
# Selection Sort (Pendekatan Iteratif)
def selection_sort(videos):
    n = len(videos)
    for i in range(n - 1):
        max_idx = i
        for j in range(i + 1, n):
            if videos[j].viewers > videos[max_idx].viewers:  # Sorting descending
                max_idx = j
        videos[i], videos[max_idx] = videos[max_idx], videos[i]
```

Kode diatas adalah implementasi Selection Sort menggunakan bahasa Python. Algoritma ini bekerja dengan cara memilih elemen terbesar dari sebuah list secara berulang, lalu menukarkannya dengan elemen di posisi awal. Proses tersebut terus diulangi untuk elemen-elemen berikutnya hingga seluruh elemen pada list tersusun secara terurut. Adapun analisis dari algoritma tersebut sebagai berikut:



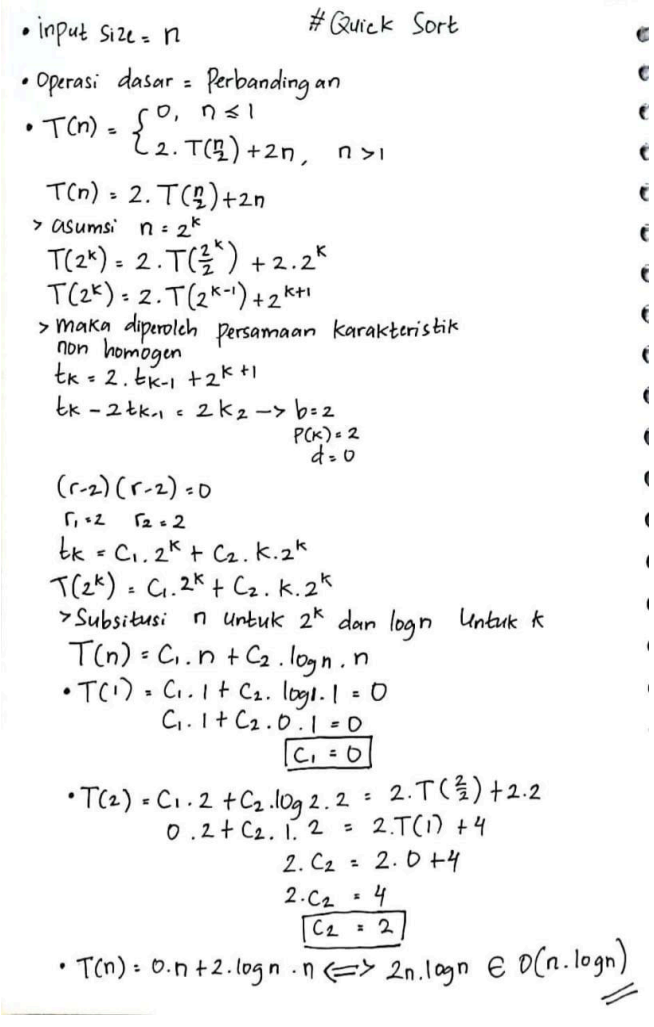
4.2 Quick Sort

```python
# Quick Sort (Pendekatan Rekursif)
def quick_sort(videos):
    # Base case: Jika panjang array <= 1, array sudah terurut
    if len(videos) <= 1:
        return videos


    pivot = videos[0].viewers
    less_pivot = [x for x in videos[1:] if x.viewers <= pivot]
    greater_pivot = [x for x in videos[1:] if x.viewers > pivot]

    # Rekursif untuk less_pivot dan greater_pivot, lalu gabungkan dengan pivot
    return quick_sort(less_pivot) + [videos[0]] + quick_sort(greater_pivot)
```

Kode di atas adalah implementasi Quick Sort menggunakan bahasa Python. Kode Python tersebut merupakan implementasi dari algoritma **quick sort**, yang merupakan salah satu metode pengurutan dengan pendekatan *divide and conquer*. Algoritma ini bekerja dengan cara membagi sebuah daftar menjadi dua bagian berdasarkan elemen tertentu yang disebut **pivot**, kemudian mengurutkan masing-masing bagian secara terpisah. Setelah itu, kedua bagian yang sudah terurut tersebut digabungkan untuk membentuk hasil akhir yang terurut.



Quick Sort

- input size = n
- Operasi dasar = Perbandingan
- $T(n) = \begin{cases} 0, & n \le 1 \\ 2.T(\frac{n}{2}) + 2n, & n > 1 \end{cases}$

$T(n) = 2.T(\frac{n}{2}) + 2n$

> asumsi $n = 2^k$

$T(2^k) = 2.T(\frac{2^k}{2}) + 2.2^k$

$T(2^k) = 2.T(2^{k-1}) + 2^{k+1}$

> maka diperoleh persamaan karakteristik non homogen

$t_k = 2.t_{k-1} + 2^{k+1}$

$t_k - 2t_{k-1} = 2^{k_2} \rightarrow b=2$, $P(k)=2$, $d=0$

$(r-2)(r-2) = 0$

$r_1 = 2 \quad r_2 = 2$

$t_k = c_1.2^k + c_2.k.2^k$

$T(2^k) = c_1.2^k + c_2.k.2^k$

> Subsitusi n untuk 2^k dan $\log n$ untuk k

$T(n) = c_1.n + c_2.\log n.n$

- $T(1) = c_1.1 + c_2.\log 1.1 = 0$

$c_1.1 + c_2.0.1 = 0$

$\boxed{c_1 = 0}$

- $T(2) = c_1.2 + c_2.\log 2.2 = 2.T(\frac{2}{2}) + 2.2$

$0.2 + c_2.1.2 = 2.T(1) + 4$

$2.c_2 = 2.0 + 4$

$2.c_2 = 4$

$\boxed{c_2 = 2}$

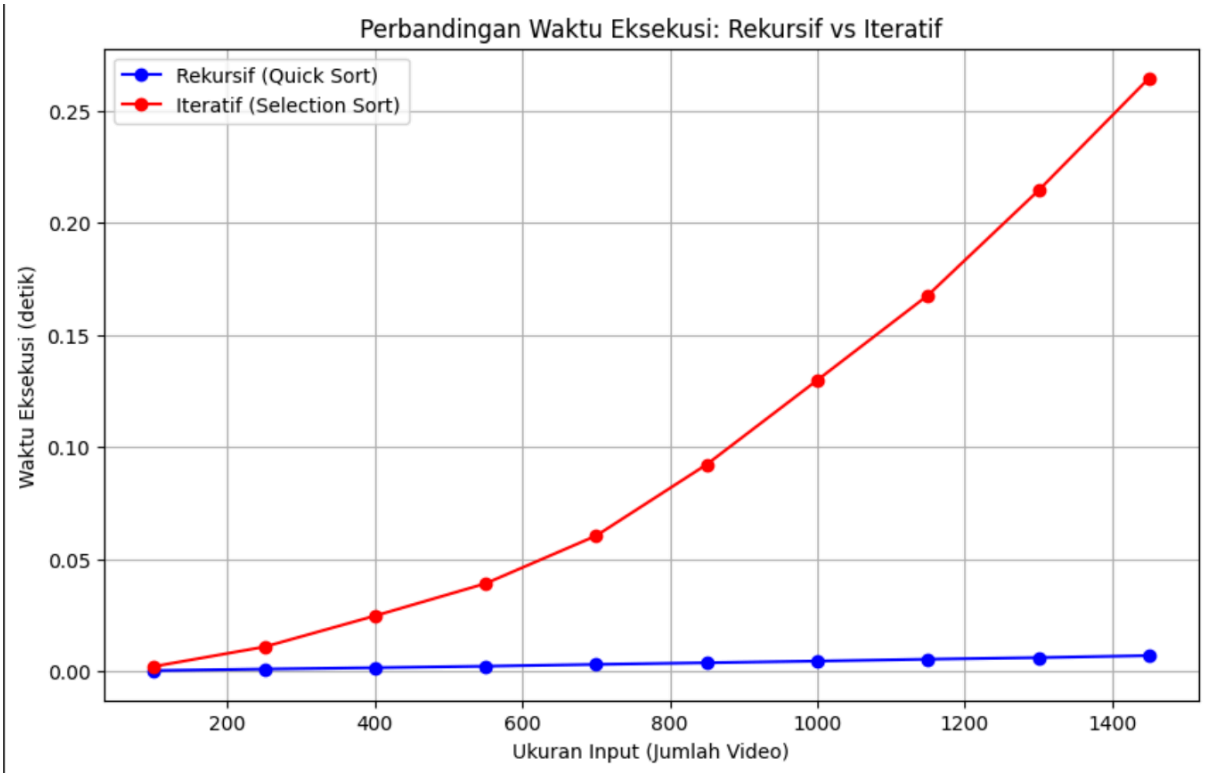
- $T(n) = 0.n + 2.\log n.n \iff 2n.\log n \in O(n.\log n)$

5. Hasil

Setelah melakukan uji coba waktu eksekusi pada kedua algoritma dengan berbagai ukuran input yang bervariasi (mulai dari 100 hingga 1450 dengan kelipatan 150), kami mendapatkan hasil waktu eksekusi sebagai berikut:

	Input Size	Rekursif (Quick Sort)	Iteratif (Selection Sort)
0	100	0.000331	0.002199
1	250	0.001033	0.010922
2	400	0.001628	0.024752
3	550	0.002300	0.039161
4	700	0.003106	0.060447
5	850	0.003836	0.092226
6	1000	0.004579	0.129788
7	1150	0.005417	0.167599
8	1300	0.006128	0.214294
9	1450	0.007027	0.264361

Dari tabel tersebut dapat dibuat grafik sederhana yang memudahkan visualisasi perbandingan kerja dari dua algoritma tersebut. Dapat dilihat bahwa algoritma rekursif dengan jumlah input yang sama dapat bekerja lebih cepat daripada algoritma iteratif.



6. Kesimpulan:

Analisis ini membahas tentang identifikasi video YouTube yang memiliki jumlah viewers tertinggi dalam tiga kategori utama, yaitu Musik, Gaming, dan Movie. Dua pendekatan algoritmik, iteratif dan rekursif, digunakan untuk menganalisis data.

Pendekatan iteratif membandingkan jumlah viewers setiap video melalui proses iterasi sederhana, sementara pendekatan rekursif menggunakan algoritma insertion sort untuk mengurutkan data sehingga video dengan viewers tertinggi dapat diidentifikasi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua pendekatan memberikan akurasi hasil yang sama, tetapi dengan efisiensi yang berbeda. Pendekatan iteratif lebih efisien (O(n)) dibandingkan dengan rekursif ($O(n^2)$).Studi ini tidak hanya menentukan video dengan jumlah viewers terbanyak, tetapi juga mengevaluasi kategori konten yang paling populer berdasarkan jumlah viewers.

Grafik yang disertakan mempermudah visualisasi perbedaan efisiensi kinerja algoritma. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa untuk algoritma sorting, quick sort lebih optimal untuk dataset besar dibandingkan selection sort. Quick sort menjadi pilihan yang lebih efisien dalam waktu eksekusi, tetapi faktor lain seperti implementasi, penggunaan memori, dan kondisi khusus dataset tetap perlu dipertimbangkan.

7. Referensi

Chauhan, Y., & Duggal, A. (2020). Different Sorting Algorithms comparison based upon the Time Complexity. International Journal of Research and Analytical Reviews, 7(3), 114–121. www.ijrar.org

E. Pujiatiningsih, B. Siswoyo, R. Haviani, J. Teknik Informatika, J. Dipati, and U. Bandung, “Analisis Perbandingan Algoritma Metode Pengurutan Quicksort, Metode Pengurutan Selectionsort Dan Metode Pengurutan Heapsort.”

Atrinawati, Lovinta Happy. 2007. Analisis Kompleksitas Algoritma Untuk Berbagai Macam Metode Pencarian Nilai (Searching) Dan Pengurutan Nilai (Sorting) Pada Tabel

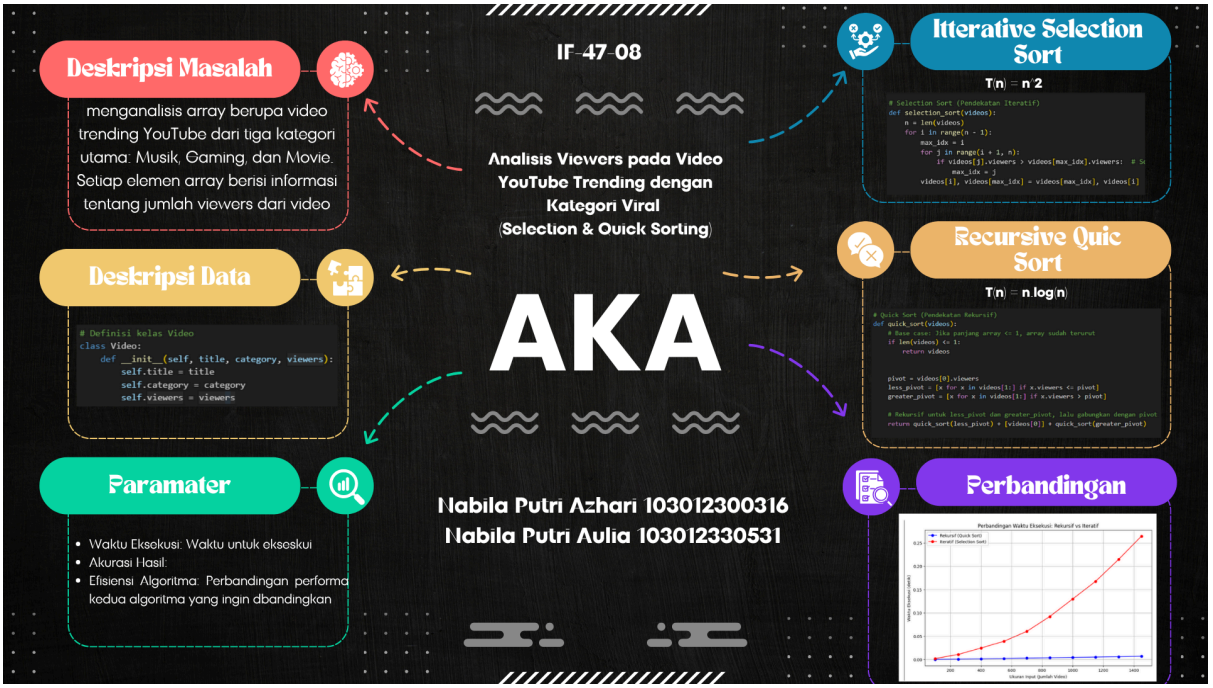
LinkCollab:
https://colab.research.google.com/drive/10ZYIr74kBSHASInw5oxuBX60UwoM_pkS?usp=sharing

LinkGithub: https://github.com/nabila-azhari/Selection-Quick-Sorting.git

Link Poster:

https://www.canva.com/design/DAGaFJ7iLVA/tx1vkM64L7EEhnv3kEjnrA/edit?utm_content=DAGaFJ7iLVA&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Poster


IF-47-08
Analisis Viewers pada Video YouTube Trending dengan Kategori Viral (Selection & Quick Sorting)
AKA
Deskripsi Masalah
menganalisis array berupa video trending YouTube dari tiga kategori utama: Musik, Gaming, dan Movie. Setiap elemen array berisi informasi tentang jumlah viewers dari video
Deskripsi Data
Paramater
Waktu Eksekusi: Waktu untuk eksekusi
Akurasi Hasil:
Efisiensi Algoritma: Perbandingan performa kedua algoritma yang ingin dbandingkan
Iterative Selection Sort
T(n) = n^2
Recursive Quic Sort
T(n) = n log(n)
Perbandingan
Nabila Putri Azhari 103012300316
Nabila Putri Aulia 103012330531