

TUGAS PERTEMUAN 5

Desain dan Analisis Algoritma

Qurratu Farrasah Siregar – 2024071017

Julius – 2024071024

Administrasi Daftar Ulang Mahasiswa Baru dengan Algoritma Binary Search

1. Masalah yang terjadi

Dalam proses administrasi daftar ulang mahasiswa baru, data mahasiswa biasanya sangat banyak (bisa ribuan).

- Jika pencarian data dilakukan secara manual atau linear (dicek satu per satu), proses jadi lama.
- Akibatnya terjadi antrean panjang, rawan kesalahan input, dan memperlambat layanan administrasi.

2. Solusi: Sistem Pencarian dengan Binary Search

- Data mahasiswa (misalnya NIM) disimpan dalam urutan teratur.
- Sistem menggunakan algoritma Binary Search untuk mencari mahasiswa tertentu.
- Dengan cara ini, pencarian jadi jauh lebih cepat dan akurat dibandingkan linear search.

3. Prinsip Divide and Conquer

- Divide (Bagi):

Data mahasiswa diurutkan berdasarkan NIM. Saat mencari mahasiswa tertentu, data besar dibagi dua bagian: sisi kiri dan sisi kanan.

- Conquer (Taklukkan):

Bandingkan NIM yang dicari dengan elemen tengah.

- Jika cocok, maka data ditemukan.
- Jika lebih kecil, maka fokus ke sisi kiri.
- Jika lebih besar, maka fokus ke sisi kanan.

Proses ini diulang sampai data ketemu atau dipastikan tidak ada.

- Combine (Gabungkan):

Hasil pencarian (ditemukan/tidak ditemukan) digabung dengan informasi status daftar ulang mahasiswa. Jika ketemu - tampilkan data lengkap, jika tidak ada - tampilkan notifikasi "belum daftar ulang".

4. Contoh Sederhana

Sebuah universitas memiliki ribuan mahasiswa baru yang wajib melakukan daftar ulang. Pada awalnya, pencarian data mahasiswa dilakukan dengan linear search, sehingga membutuhkan banyak langkah dan memperlambat proses administrasi. Dengan mengurutkan data mahasiswa berdasarkan NIM, lalu menerapkan algoritma binary search:

- Misalnya terdapat 10.000 data mahasiswa.
- Linear search bisa membutuhkan hingga 10.000 langkah pencarian.
- Binary search hanya membutuhkan sekitar 14 langkah untuk menemukan data yang sama.

Contoh sederhana:

Daftar mahasiswa yang sudah daftar ulang : [2023001, 2023003, 2023005, 2023008, 2023010].

Jika ingin mencari NIM 2023008:

- Data tengah = 2023005. Karena lebih besar, fokus ke sisi kanan.
- Tengah sisi kanan = 2023008. Data ditemukan, status daftar ulang terverifikasi.

5. Algoritma yang Dipakai (dan disederhanakan)

Algoritma **Binary Search** dengan kompleksitas waktu $O(\log n)$.

```
def BinarySearch(NIM, x):  
    low = 0  
    high = len(NIM) - 1  
    while low <= high:  
        mid = (low + high) // 2 # Use integer division  
        if NIM[mid] == x:  
            return "Mahasiswa ditemukan, status daftar ulang: sudah"  
        elif NIM[mid] < x: # Corrected else if to elif  
            low = mid + 1  
        else:  
            high = mid - 1  
    return "Mahasiswa tidak ditemukan atau belum daftar ulang"
```

6. Manfaat untuk mahasiswa UPJ (Kampus)

- **Proses lebih cepat:** pencarian ribuan data mahasiswa hanya butuh beberapa langkah.
- **Minim kesalahan:** pencarian otomatis, tidak perlu cek manual.
- **Efisiensi layanan:** antrean mahasiswa jadi lebih singkat, administrasi lebih tertib.