

LAPORAN
TUGAS KECIL 1
IF2211 Strategi Algoritma
Semester II 2025/2026



**Algoritma Brute Force pada
Penyelesaian Permainan Queens LinkedIn**

Oleh:

Niko Samuel Simanjuntak

13524029

K-01

SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
BANDUNG
2026

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Queens adalah gim logika yang tersedia pada situs jejaring profesional LinkedIn. Tujuan dari gim ini adalah menempatkan N *queen* pada sebuah papan persegi $N \times N$ yang terbagi dalam beberapa daerah warna sehingga terdapat hanya satu *queen* pada tiap baris, kolom, dan daerah warna. Selain itu, satu *queen* tidak dapat ditempatkan bersebelahan dengan *queen* lainnya, termasuk secara diagonal.

1.2. Tujuan

Pada tugas kecil 1 ini, saya akan membuat program yang dapat menemukan satu solusi penempatan *queen* pada suatu papan berwarna yang diberikan atau menampilkan bahwa tidak ada solusi yang valid. Program melakukan pencarian solusi menggunakan algoritma *brute force* murni, tanpa menggunakan heuristik apapun.

2. DASAR TEORI

2.1. Algoritma *Brute Force*

Algoritma *brute force* didefinisikan sebagai pendekatan penyelesaian masalah yang dilakukan secara lempang (*straightforward*), yaitu memecahkan persoalan dengan cara yang sederhana, langsung, dan jelas (*obvious way*). Langkah-langkah dalam algoritma ini biasanya disusun berdasarkan pernyataan masalah (*problem statement*) serta definisi konsep yang terlibat di dalamnya. Secara umum, metode *brute force* bekerja dengan cara membangkitkan kandidat solusi dan memeriksa masing-masing kandidat hingga ditemukan solusi yang memenuhi seluruh kriteria. Kesederhanaan menjadi keunggulan utama pendekatan ini karena mudah dipahami dan diimplementasikan. Selain itu, *brute force* menjamin ditemukannya solusi yang benar apabila solusi tersebut memang ada, karena seluruh ruang solusi diperiksa secara menyeluruh. Namun, konsekuensi dari sifat menyeluruh tersebut adalah tingginya kebutuhan waktu komputasi, terutama ketika ukuran masukan bertambah besar, sehingga metode ini sering kali hanya efektif untuk persoalan berskala kecil atau sebagai dasar pembanding bagi algoritma yang lebih efisien.

2.2. Pencarian *Exhaustive*

Pencarian *exhaustive* merupakan bagian dari *brute force* yang diterapkan pada persoalan yang solusinya berupa kombinasi elemen-elemen, khususnya pada masalah kombinatorial. Teknik ini umumnya menggunakan mekanisme *generate and test* (bangkitkan dan uji), yaitu dengan cara menyenaraikan seluruh kemungkinan kandidat

solusi terlebih dahulu, kemudian menguji setiap kandidat tersebut apakah memenuhi kriteria solusi atau tidak.

Ruang pencarian pada metode ini biasanya berupa seluruh himpunan bagian (*subset*) atau seluruh permutasi dari elemen-elemen masalah. Contoh penerapannya dapat ditemukan pada *Traveling Salesperson Problem* (TSP) maupun *Knapsack Problem*, dengan semua kemungkinan susunan atau kombinasi perlu diperiksa untuk memastikan solusi optimal ditemukan. Meskipun pendekatan ini menjamin ditemukannya solusi global yang benar, kompleksitas waktunya sering kali tidak mangkus karena berada pada orde eksponensial, seperti $O(2^n)$, atau bahkan faktorial, seperti $O(n!)$. Oleh sebab itu, pencarian *exhaustive* umumnya hanya praktis digunakan untuk ukuran masukan yang relatif kecil.

2.3. Teknik Heuristik

Teknik heuristik merupakan pendekatan yang dikembangkan untuk mengatasi kelemahan utama dari pencarian *exhaustive*, yaitu kompleksitas waktu yang sangat besar pada persoalan kombinatorial. Jika pencarian *exhaustive* harus memproses seluruh kemungkinan permutasi atau himpunan bagian yang jumlahnya dapat mencapai 2^n atau $n!$, maka heuristik bertujuan untuk memangkas ruang pencarian tersebut dengan memanfaatkan informasi tambahan atau aturan praktis tertentu.

Heuristik tidak menjamin solusi optimal secara matematis, tetapi mampu menghasilkan solusi yang baik dalam waktu yang lebih singkat. Teknik ini menggunakan pendekatan yang tidak formal, misalnya berdasarkan penilaian intuitif, terkaan, atau akal sehat. Dengan memanfaatkan batasan dari permasalahan, algoritma tidak perlu membangkitkan seluruh kemungkinan secara buta, melainkan hanya menelusuri konfigurasi yang berpotensi memenuhi syarat. Akibatnya, waktu komputasi dapat dikurangi dibandingkan pencarian *exhaustive* murni.

3. IMPLEMENTASI ALGORITMA

3.1. Algoritma *Brute Force* Kombinasi Petak

Algoritma ini diimplementasikan dalam kelas `BruteForce.java`. Algoritma ini bekerja dengan prinsip *brute force* murni menggunakan mekanisme *Generate and Test*. Algoritma membangkitkan seluruh kemungkinan kombinasi penempatan N *queen* pada $N \times N$ petak, lalu menguji validitasnya di akhir.

3.1.1. Pseudocode

```

procedure solveCombination(start_cell_idx, queens_placed)
    // Basis: Jika jumlah ratu yang diletakkan sudah mencapai total wilayah (N)
    if (queens_placed == total_regions) then
        // Validasi Akhir: Cek seluruh aturan (Baris, Kolom, Wilayah, Tetangga)
        if (isValidConfiguration()) then
            solution_found <- true
            return
    // Rekursi: Iterasi sel linear dari indeks saat ini hingga sel terakhir
    for i <- start_cell_idx to total_cells - 1 do
        // Konversi indeks linear ke koordinat matriks
        r <- i div board_size
        c <- i mod board_size
        // Coba letakkan ratu
        board.setQueen(r, c, true)
        // Panggil rekursif untuk menaruh ratu berikutnya
        solveCombination(i + 1, queens_placed + 1)
        // Jika solusi sudah ditemukan, hentikan loop
        if (solution_found or not running) then
            return
        // Angkat kembali ratu (batalkan langkah)
        board.setQueen(row, col, false)
    end procedure

function isValidConfiguration() -> boolean
    // Langkah 1: Kumpulkan lokasi seluruh ratu yang ada di papan
    queens <- []
    for r <- 0 to board_size - 1 do
        for c <- 0 to board_size - 1 do
            if board.hasQueen(r, c) then
                add {r, c} to queens
    // Langkah 2: Bandingkan setiap pasangan ratu
    for i <- 0 to size(queens) - 1 do
        for j <- i + 1 to size(queens) - 1 do
            q1 <- queens[i]
            q2 <- queens[j]
            // Cek 1: Apakah satu baris?
            if (q1.row == q2.row) then return false
            // Cek 2: Apakah satu kolom?
            if (q1.col == q2.col) then return false
            // Cek 3: Apakah satu wilayah warna?
            if board.getRegion(q1.row, q1.col) == board.getRegion(q2.row, q2.col) then
                return false
            // Cek 4: Apakah bersentuhan?
            if (abs(q1.row - q2.row) <= 1 and abs(q1.col - q2.col) <= 1) then
                return false
    // Jika semua pasangan aman
    return true
end function

```

3.1.2. Penjelasan Langkah

1. Papan $N \times N$ dianggap sebagai senarai sel linear dengan panjang N^2 .

2. Algoritma mencoba menempatkan *queen* pada setiap sel, lalu melanjutkan secara rekursif ke sel-sel berikutnya untuk menempatkan sisa ratu. Ini dilakukan tanpa mempedulikan aturan baris/kolom/warna pada saat penempatan.
3. Setelah N buah *queen* berhasil diletakkan di atas papan, fungsi `isValidConfiguration()` dipanggil. Fungsi ini memeriksa apakah konfigurasi tersebut melanggar aturan (ada *queen* sebaris, sekolom, sewarna, atau bersentuhan).
4. Jika tes berhasil, status solusi disimpan dan pencarian dihentikan. Jika gagal, algoritma mencoba kombinasi sel berikutnya.

3.1.3. Analisis Kompleksitas

- **Kompleksitas Waktu**

Masalah ini ekuivalen dengan memilih N posisi dari N^2 petak yang tersedia. Jumlah kemungkinan konfigurasi adalah:

$$C(N^2, N) = \frac{(N^2)!}{N! (N^2 - N)!}$$

Untuk setiap konfigurasi N *queen*, dilakukan validasi `isValidConfiguration()` yang membandingkan setiap pasangan ratu, dengan kompleksitas $O(N^2)$. Kompleksitas waktu total terburuk (*Worst Case*) adalah:

$$T(n) = O(N^2 \cdot \binom{N^2}{N})$$

- **Kompleksitas Ruang**

Algoritma menggunakan rekursi `solveCombination()` dengan kedalaman maksimal N (jumlah *queen*) sehingga *auxiliary space* untuk tumpukan rekursi adalah $O(N)$. Pada `isValidConfiguration()`, juga dibuat struktur data sementara, `List<int[]> queens`, dengan ukuran maksimal N sehingga tambahan ruang sementara itu juga $O(N)$. Dengan demikian, ruang tambahan (*auxiliary*) yang digunakan algoritma ini adalah $O(N)$. Namun, algoritma tetap menyimpan *state* papan permainan berupa matriks $N \times N$. Jika menghitung seluruh memori yang digunakan program (bukan hanya *auxiliary*), kebutuhan ruang menjadi $O(N^2)$ untuk menyimpan papan ditambah $O(N)$ untuk rekursi yang secara asimtotik tetap $O(N^2)$.

3.2. Algoritma *Brute Force* Per Wilayah

Algoritma ini diimplementasikan dalam kelas `OptimationBruteForce.java` dan menggunakan metode validasi dari kelas `Board.java`. Algoritma ini dirancang untuk menangani kelemahan algoritma pertama pada masukan berukuran besar dengan cara memangkas ruang pencarian menggunakan teknik *backtracking*. *Backtracking* adalah perbaikan dari *brute force* yang secara sistematis mencari solusi persoalan di antara semua kemungkinan solusi yang ada. Perbedaannya dengan *brute force* murni adalah bahwa *backtracking* tidak menelusuri semua kemungkinan jalur sampai tuntas. Algoritma ini menerapkan prinsip *pruning* (pemangkasan). Algoritma ini menempatkan satu *queen* secara bertahap pada setiap wilayah warna, lalu menguji validitasnya segera di setiap langkah penempatan. Jika pada suatu langkah penempatan ratu diketahui melanggar aturan (fungsi `isSafe()` bernilai `false`), algoritma langsung mematikan simpul pencarian tersebut dan mundur (*backtrack*) ke langkah sebelumnya. Hal ini menjamin kebenaran solusi, namun dengan waktu eksekusi yang lebih efisien.

3.2.1. Pseudocode

```

procedure prepareRegions()
    // Inisialisasi struktur data peta (Map) dan senarai (List)
    region_cells <- new Map<Character, List<Point>>()
    region_order <- new List<Character>()
    // Iterasi seluruh sel pada papan
    for r <- 0 to size - 1 do
        for c <- 0 to size - 1 do
            region_char <- board.getRegion(r, c)
            // Jika wilayah ini belum terdaftar, tambahkan ke peta
            if (not region_cells.containsKey(region_char)) then
                region_cells.put(region_char, new List<Point>())
                region_order.add(region_char)
            // Simpan koordinat sel ke dalam daftar wilayahnya
            region_cells.get(region_char).add(new Point(r, c))
    end procedure

function solveByRegion(region_idx) -> boolean
    // Basis: Jika semua wilayah sudah berhasil diisi (Solusi ditemukan)
    if (region_idx == region_order.size()) then
        return true
    // Ambil daftar koordinat sel untuk wilayah saat ini
    current_region_char <- region_order.get(region_idx)
    available_cells <- region_cells.get(current_region_char)
    // Iterasi: Coba letakkan ratu di setiap sel dalam wilayah ini
    for each point in available_cells do
        // Langkah 1: Letakkan ratu sementara
        board.setQueen(point.row, point.col, true)
        // Langkah 2: Pruning
        // Cek apakah posisi ini aman terhadap ratu-ratu sebelumnya
        if (board.isSafe(point.row, point.col)) then

```

```

        // Langkah 3: Rekursif ke wilayah berikutnya
        if (solveByRegion(region_idx + 1) is true) then
            return true
        // Langkah 4: Backtrack
        board.setQueen(point.row, point.col, false)
        // Jika tidak ada sel di wilayah ini yang valid
        return false
    end function

    function isSafe(target_row, target_col) -> boolean
        current_region <- region_map[target_row][target_col]
        // Periksa seluruh sel di papan untuk mencari ratu lain
        for r <- 0 to size - 1 do
            for c <- 0 to size - 1 do
                // Jika ditemukan ada ratu di posisi (r, c)
                if (queens[r][c] is true) then
                    // Aturan 1 & 2: Cek Baris dan Kolom yang sama
                    if (r == target_row or c == target_col) then return false
                    // Aturan 3: Cek Wilayah Warna yang sama
                    if (region_map[r][c] == current_region) then return false
                    // Aturan 4: Cek Tetangga
                    if (abs(r - target_row) <= 1 and abs(c - target_col) <= 1) then
                        return false
                // Jika aman
                return true
            end function

```

3.2.2. Penjelasan Langkah

1. Algoritma menyalin koordinat seluruh sel (N^2) ke dalam Map mengubah cara pandang terhadap papan dari matriks 2D menjadi himpunan wilayah.
2. Pada setiap level, algoritma mencoba memilih satu sel dari sekumpulan sel yang tersedia di wilayah tersebut.
3. Fungsi `isSafe()` dipanggil setiap kali *queen* diletakkan. Jika `isSafe()` mengembalikan *false*, algoritma tidak perlu mengecek cabang di bawahnya (*pruning*).
4. Jika pada suatu wilayah tidak ditemukan posisi yang aman, algoritma kembali ke pemanggil fungsi sebelumnya (*backtrack*) untuk memindahkan ratu di wilayah sebelumnya ke posisi baru.
5. Jika algoritma berhasil mencapai kedalaman rekursi saat indeks wilayah sama dengan jumlah total wilayah, berarti seluruh wilayah telah berhasil diisi oleh ratu yang valid. Algoritma mengembalikan nilai *true* yang akan merambat naik ke tumpukan rekursi teratas untuk menghentikan seluruh proses pencarian dan menyatakan solusi ditemukan.

3.2.3. Analisis Kompleksitas

- **Kompleksitas Waktu**

Pencarian memiliki kedalaman N (jumlah wilayah) dengan faktor percabangan rata-rata adalah N . Dalam kasus terburuk (*worst case*), algoritma harus menelusuri seluruh kemungkinan kombinasi sehingga batas atas penulusuran adalah $O(N^N)$. Sementara itu, pada setiap langkah penempatan ratu, algoritma memanggil fungsi `isSafe()` yang memakan waktu $O(N^2)$. Kompleksitas waktu total terburuk (*Worst Case*) adalah:

$$T(n) = O(N^{N+2})$$

Meskipun batas atasnya eksponensial, *pruning* memangkas sebagian besar cabang yang tidak valid di awal.

- **Kompleksitas Ruang**

Algoritma ini memakai representasi papan $N \times N$ (membutuhkan $O(N^2)$) dan juga mengelompokkan koordinat seluruh sel ke dalam `Map<Character, List<Point>>`. Karena struktur *map* tersebut menyimpan informasi untuk sebagian besar (atau seluruh) sel, penggunaan ruang tambahan dari struktur ini adalah $O(N^2)$. Kedalaman rekursi setara jumlah wilayah ($\approx N$), sehingga tumpukan rekursi menambah $O(N)$. Secara total, kompleksitas ruang asimtotiknya adalah $O(N^2)$.

4. IMPLEMENTASI PROGRAM

4.1. Lingkungan Pengembangan

Program ini dikembangkan dengan spesifikasi teknis sebagai berikut:

- Bahasa Pemrograman: Java
- Manajemen Proyek & Dependensi: Apache Maven
- Kerangka Kerja GUI: JavaFX (Versi 21)

Untuk menjalankan program, gunakan perintah berikut pada terminal:

```
mvn clean compile  
mvn clean javafx:run
```

atau dapat dengan membuka file `.jar` yang tersedia pada `bin/queens-solver-1.0.jar` di repositori yang ditunjukkan pada 4.3.

4.2. Struktur Program

Struktur direktori proyek secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

```
.  
├── .git/  
├── bin/  
│   └── queens-solver-1.0.jar  
├── doc/  
└── src/  
    ├── main/  
    │   ├── java/  
    │   │   └── stima/  
    │   │       ├── model/  
    │   │       │   └── Board.java  
    │   │       └── solver/  
    │   │           ├── BruteForce.java  
    │   │           ├── OptimizationBruteForce.java  
    │   │           ├── Solver.java  
    │   │           └── SolverAlgorithm.java  
    │   └── utils/  
    │       └── InputLoader.java  
    └── App.java  
        └── Launcher.java  
        └── MainController.java  
    └── resources/  
        └── stima/  
            ├── layout.fxml  
            └── logo.png  
└── test/  
└── .gitignore  
└── LICENSE  
└── pom.xml  
└── README.md
```

Program dibuat dengan menerapkan prinsip *Object-Oriented Programming* (OOP) dan pola desain MVC (*Model-View-Controller*) untuk memisahkan logika data, tampilan, dan kontrol alur program. Struktur paket (*package*) dalam kode sumber adalah sebagai berikut:

1. stima.model
 - Board.java: Merepresentasikan model data papan permainan. Kelas ini menyimpan status matriks wilayah warna (char[][])) dan posisi ratu (boolean[][]), serta menyediakan metode validasi aturan permainan.
2. stima.solver
 - BruteForce.java: Implementasi algoritma *brute force* standar yang menelusuri kombinasi petak.
 - OptimizationBruteForce.java: Implementasi algoritma optimasi menggunakan *backtracking* berbasis wilayah.
 - Solver.java: Kelas pembantu (*helper*) yang berisi definisi status (`record SolverStatus`) untuk komunikasi antara *thread* algoritma dan UI.
 - SolverAlgorithm.java: Sebuah *interface* yang memungkinkan program untuk mengganti algoritma dengan mudah.
3. stima.utils
 - InputLoader.java: Menangani pembacaan input dari fail teks .txt dan melakukan validasi format.
4. stima (*Controller* dan *Main*)
 - App.java dan Launcher.java: Titik masuk utama (*entry point*) aplikasi yang menginisialisasi JavaFX Stage.
 - MainController.java: Kelas pengendali (*controller*) yang menghubungkan antarmuka pengguna FXML dengan logika model dan solver. Kelas ini juga menangani *multithreading* agar proses pencarian solusi tidak membekukan antarmuka pengguna.

4.3. Repozitori Kode Sumber

Kode sumber lengkap disimpan dan dapat diakses melalui repositori publik berikut:
https://github.com/NikSamSim/Tucil1_13524029.

5. PENGUJIAN DAN EKSPERIMEN

Pada bab ini dilakukan pengujian program berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan. Pengujian dibagi menjadi beberapa studi kasus, sesuai dengan metode input yang digunakan.

5.1. Input Teks Manual

- input1.txt

Input:

The screenshot shows the LinkedIn Queens Solver interface. On the left is a 9x9 chessboard with colored squares (red, yellow, green, blue, purple). A solution is visualized with black queen icons placed on specific squares. The right side of the interface includes an 'Input Manual / Pratinjau' section with binary code, a dropdown for 'Pilih Algoritma' set to 'Brute Force Kombinasi Petak', a checked checkbox for 'Tampilkan Visualisasi', a speed slider at 50 ms, a 'Solve' button, and status messages indicating 0 ms search time, 0 cases solved, and a successful search for a 9x9 board.

Hasil:

Menggunakan *Brute Force* Kombinasi Petak

The screenshot shows the LinkedIn Queens Solver interface. On the left is a 9x9 chessboard with colored squares (red, yellow, green, blue, purple). A solution is visualized with black queen icons placed on specific squares. The right side of the interface includes an 'Input Manual / Pratinjau' section with binary code, a dropdown for 'Pilih Algoritma' set to 'Brute Force Kombinasi Petak', a checked checkbox for 'Tampilkan Visualisasi', a speed slider at 1 ms, a 'Solve' button, and status messages indicating 105421 ms search time, 46480217 cases solved, and 'Tidak ada solusi' (No solution).

Keterangan: Sudah ditinjau 46 juta lebih kasus, namun solusi masih belum ditemukan. Oleh karena itu, selanjutnya akan digunakan algoritma *brute force* per wilayah (*backtracking*) pada pengujian untuk laporan ini (kecuali untuk input3.txt karena N masih cukup kecil).

Menggunakan *Brute Force* Per Wilayah (*Backtracking*)

The screenshot shows the LinkedIn Queens Solver interface. On the left is a 9x9 grid with 9 queens placed on it. The grid is color-coded by row and column. The algorithm has found a solution in 76ms. The interface includes input fields for manual or file input, a solve button, and a results section.

Input Manual / Pratinjau

```
AAABBCB#D
AABBB#CBB
AABBB#C#D
A#ABDC#CD
BBBD#D#DD
#FG#G#G#D#
#G#G#G#D#
GGGGD#D#H#
```

LinkedIn Queens Solver

Pilih Algoritma: Brute Force Per Wilayah

Tampilkan Visualisasi: Mengampilkan visualisasi akan berpengaruh pada kecepatan karena ada jeda pengertian iterasi. Matikan untuk benchmark waktu muara.

Kecepatan jeda: 1 ms

Solve

Waktu pencarian: 76 ms
Banyak kasus yang ditinjau: 34409 kasus
Solusi Ditemukan!

Terapkan Input
Input.txt
Simpan Solusi

- input2.txt

Input:

The screenshot shows the LinkedIn Queens Solver interface. On the left is a 9x9 grid with 9 queens placed on it. The grid is color-coded by row and column. The algorithm has found a solution in 0ms. The interface includes input fields for manual or file input, a solve button, and a results section.

Input Manual / Pratinjau

```
AABBBCCB
AABBB#CBB
AABBB#C#B
A#B#B#C#B
B#B#B#C#B
#G#G#G#G#B#
#G#G#G#G#B#
GGGG#G#G#B#
GGGG#G#G#B#
```

LinkedIn Queens Solver

Pilih Algoritma: Brute Force Per Wilayah

Tampilkan Visualisasi: Mengampilkan visualisasi akan berpengaruh pada kecepatan karena ada jeda pengertian iterasi. Matikan untuk benchmark waktu muara.

Kecepatan jeda: 1 ms

Solve

Waktu pencarian: 0 ms
Banyak kasus yang ditinjau: 0 kasus
Berhasil ditemui! (Input Manual), Ukuran: 9x9

Terapkan Input
Input.txt
Simpan Solusi

Hasil:

The screenshot shows the LinkedIn Queens Solver interface. On the left is a 9x9 grid with 9 queens placed on it. The grid is color-coded by row and column. The algorithm has found a solution in 0ms. The interface includes input fields for manual or file input, a solve button, and a results section.

Input Manual / Pratinjau

```
AAABBCB#D
AABBB#CBB
AABBB#C#D
A#ABDC#CD
BBBD#D#DD
#FG#G#G#D#
#G#G#G#D#
GGGGD#D#H#
```

LinkedIn Queens Solver

Pilih Algoritma: Brute Force Per Wilayah

Tampilkan Visualisasi: Mengampilkan visualisasi akan berpengaruh pada kecepatan karena ada jeda pengertian iterasi. Matikan untuk benchmark waktu muara.

Kecepatan jeda: 1 ms

Solve

Waktu pencarian: 0 ms
Banyak kasus yang ditinjau: 400 kasus
Solusi Ditemukan!

Terapkan Input
Input.txt
Simpan Solusi

- input3.txt

Input:

The screenshot shows the LinkedIn Queens Solver interface. On the left, there is a text input field labeled "Input Manual / Pratinjau" containing the string "AABB". To the right of this is a 4x4 grid with colored squares: top-left is red, top-middle is red, top-right is yellow, middle-left is green, middle-middle is green, middle-right is blue, bottom-left is green, bottom-middle is blue, and bottom-right is blue. Below the grid is a "Terapkan Input" button. On the far right, there is a "Solve" button and a "Simpan Solusi" button. At the bottom, it says "Powered by Brute Force - NikSamSim".

Hasil:

Menggunakan *Brute Force* Kombinasi Petak (741 kasus yang ditinjau)

The screenshot shows the LinkedIn Queens Solver interface after solving. The 4x4 grid now has queen icons placed at specific positions: (1,1) is red, (2,4) is yellow, (3,2) is green, and (4,3) is blue. The "Solve" button is highlighted in green, and the text "Solusi Ditemukan!" is displayed below it. The rest of the interface remains the same as the input screen.

Menggunakan *Brute Force* Per Wilayah (34 kasus yang ditinjau)

The screenshot shows the LinkedIn Queens Solver interface after solving using the "Brute Force Per Wilayah" algorithm. The 4x4 grid has queen icons at the same positions as the previous screenshot: (1,1) is red, (2,4) is yellow, (3,2) is green, and (4,3) is blue. The "Solve" button is highlighted in green, and the text "Solusi Ditemukan!" is displayed below it. The rest of the interface remains the same as the input screen.

Terlihat perbedaan jumlah kasus yang ditinjau oleh kedua algoritma.

5.2. Input File .txt

- input4.txt

Input:

The screenshot shows the LinkedIn Queens Solver interface. On the left is a 26x26 board with colored squares (red, green, blue, purple, yellow, cyan, magenta). A visualized solution is shown with black dots representing queen positions. To the right is the solver's configuration panel. It includes an "Input Manual / Pratinjau" text area with the input file content, a "Linkedin Queens Solver" title, and a "Pilih Algoritma:" dropdown set to "Brute Force Per Wilayah". A checked checkbox "Tampilkan Visualisasi" is present. The "Kecepatan jeda:" slider is at 1 ms. A large green "Solve" button is prominent. Below it, status messages indicate "Waktu pencarian: 0 ms", "Banyak kaus yang dituju: 0 kaus", and "Berhasil dimuat (File: input4.txt), Ukuran: 26x26". Buttons for "Terapkan Input", "Input.txt", and "Simpan Solusi" are also visible.

Hasil:

This screenshot is identical to the previous one, showing the same 26x26 board with a visualized solution and the LinkedIn Queens Solver interface. The configuration and results are the same, indicating a successful search for a solution to the 26x26 N-Queens problem.

- input5.txt

Input:

This screenshot shows the LinkedIn Queens Solver interface with a different input file. The board is divided into two main sections: a top section with red, green, blue, purple, and yellow squares, and a bottom section with cyan, magenta, and orange squares. A visualized solution is shown with black dots. The interface and results are identical to the previous screenshots, indicating a successful search for a solution to the modified N-Queens problem.

Hasil:

LinkedIn Queens Solver

Pilih Algoritma: Brute Force Per Wilayah

Tampilan Visualisasi: Menampilkan visualisasi akan berpengaruh pada kelebihan kerama atau jeda pengiriman iterasi. Matikan untuk benchmark waktu muncul.

Kecepatan jeda: 1 ms

Solve

Waktu pencarian: 4 ms

Banyak kasus yang ditinjau: 1085 kasus

Solusi Ditemukan!

Input Manual / Pratinjau

```
#AABBBCCDD  
AAE#BCCDD  
AEE#BCCD  
AEEEF#CCD  
AEEFP#CCD  
HHE11#FGGD  
HHE11#FGGD  
HHE11#JZGGD  
HHE11#JZGGD  
HHE11#JZGGD  
HHE11#JZGGD
```

Terapkan Input

Input.txt

Simpan Solusi

- input6.txt

Input:

LinkedIn Queens Solver

Pilih Algoritma: Brute Force Per Wilayah

Tampilan Visualisasi: Menampilkan visualisasi akan berpengaruh pada kelebihan kerama atau jeda pengiriman iterasi. Matikan untuk benchmark waktu muncul.

Kecepatan jeda: 1 ms

Solve

Waktu pencarian: 0 ms

Banyak kasus yang ditinjau: 0 kasus

Berhasil ditemui! (File: input6.txt). Ukuran: 10x10

Input Manual / Pratinjau

```
#AABBBCCDD  
AAE#BCCDD  
AEE#BCCD  
AEEFP#CCD  
AEEFP#GCD  
HHE11#FGGD  
HHE11#FGGD  
HHE11#JZGGD  
HHE11#JZGGD  
HHE11#JZGGD  
HHE11#JZGGD
```

Terapkan Input

Input.txt

Simpan Solusi

Hasil:

LinkedIn Queens Solver

Pilih Algoritma: Brute Force Per Wilayah

Tampilan Visualisasi: Menampilkan visualisasi akan berpengaruh pada kelebihan kerama atau jeda pengiriman iterasi. Matikan untuk benchmark waktu muncul.

Kecepatan jeda: 1 ms

Solve

Waktu pencarian: 0 ms

Banyak kasus yang ditinjau: 183 kasus

Solusi Ditemukan!

Input Manual / Pratinjau

```
#AABBBCCDD  
AAE#BCCDD  
AEE#BCCD  
AEEFP#CD  
AEEFP#GCD  
HHE11#FGGD  
HHE11#FGGD  
HHE11#JZGGD  
HHE11#JZGGD  
HHE11#JZGGD  
HHE11#JZGGD
```

Terapkan Input

Input.txt

Simpan Solusi

6. KESIMPULAN

Implementasi program ini membuktikan bahwa *brute force* bukan sekadar metode teoritis yang lambat, melainkan sebuah solusi deterministik yang menjamin kebenaran. *Brute force* memeriksa opsi secara pasti. Keberhasilan program dalam menyelesaikan papan menunjukkan bahwa *brute force* dapat diandalkan sepenuhnya untuk kasus ini, asalkan aturan permainan diterapkan secara ketat di setiap langkah penelusuran. Implementasi ini juga membuktikan bahwa *brute force* menjamin ditemukannya solusi yang benar apabila solusi tersebut memang ada.

Implementasi program ini juga membuktikan bahwa algoritma *backtracking* mampu memangkas ruang pencarian secara signifikan dengan memanfaatkan batasan satu *queen* per wilayah dan mekanisme *pruning*, sehingga solusi untuk papan $N \leq 26$ dapat ditemukan dalam hitungan detik. Sebaliknya, algoritma kombinasi petak memiliki kompleksitas waktu yang tumbuh secara faktorial sehingga tidak cocok untuk ukuran papan yang besar.

7. REFERENSI

- [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2025-2026/02-Algoritma-Brute-Force-\(2026\)-Bag1.pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2025-2026/02-Algoritma-Brute-Force-(2026)-Bag1.pdf)
- [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2025-2026/03-Algoritma-Brute-Force-\(2026\)-Bag2.pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2025-2026/03-Algoritma-Brute-Force-(2026)-Bag2.pdf)
- <https://www.geeksforgeeks.org/java/javafx-tutorial/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=FLkOX4Eez6o&list=PL6gx4Cwl9DGBzfXLWLSYVy8EbTdpGbUIG>
- <https://stackoverflow.com/questions/41287372/how-to-take-snapshot-of-selected-area-of-screen-in-javafx>
- <https://openjfx.io/javadoc/21/index.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=xnzPxDNbMLo>

LAMPIRAN

No	Poin	Ya	Tidak
1	Program berhasil di kompilasi tanpa kesalahan	✓	
2	Program berhasil di jalankan	✓	
3	Solusi yang diberikan program benar dan mematuhi aturan permainan	✓	
4	Program dapat membaca masukan berkas .txt serta menyimpan solusi dalam berkas .txt	✓	
5	Program memiliki Graphical User Interface (GUI)	✓	
6	Program dapat menyimpan solusi dalam bentuk file gambar	✓	

Tugas ini disusun sepenuhnya tanpa bantuan kecerdasan buatan (Generative AI), melainkan hasil pemikiran dan analisis mandiri.



Niko Samuel Simanjuntak