

Laporan Tugas Kecil 1 — N-Queens dengan Pewarnaan Menggunakan Algoritma Brute Force

Nashiruddin Akram (13524090)

17 Februari 2026

1 Penjelasan Algoritma

1.1 Deskripsi Masalah

Diberikan grid $N \times N$ dimana setiap sel memiliki warna (karakter A—Z). Tugas adalah menempatkan N queens dengan aturan:

- Satu queen per baris
- Satu queen per kolom
- Tidak ada dua queens dengan warna sama
- Tidak ada dua queens yang bersebelahan (horizontal/vertikal/diagonal)

1.2 Pemilihan Basis Brute Force

Saya melihat bahwa dalam kasus ini terdapat tiga basis yang dapat digunakan untuk melakukan brute force, yaitu berdasarkan baris, kolom, atau grid warna. Pada akhirnya saya memilih menggunakan baris sebagai acuan karena lebih terbiasa dengan pendekatan tersebut dan kompleksitas waktunya lebih mudah dianalisis.

Memang, menggunakan warna sebagai basis berpotensi lebih cepat pada kasus tertentu, namun pendekatan berbasis baris lebih stabil karena patokannya langsung bergantung pada nilai N (ukuran papan).

Jika menggunakan baris sebagai acuan dan menerapkan brute force murni tanpa optimasi, maka kompleksitas maksimalnya adalah $O(N^2)$ – Sebelum Pengecekan. Oleh karena itu, saya menambahkan sedikit optimasi dengan menggunakan array boolean `col[]` untuk melacak kolom mana saja yang sudah digunakan. Dengan cara ini, tidak perlu mencoba kolom yang sudah terpakai dan kompleksitasnya tetap $O(N!)$.

1.3 Penjelasan Langkah-Langkah Algoritma

Langkah 1: Validasi Awal

- Baca input grid $N \times N$
- Hitung jumlah warna unik di grid
- Jika jumlah warna $\neq N$, maka tidak ada solusi (return)

Langkah 2: Rekursif — fungsi(x)

Gunakan rekursi untuk mengisi baris x satu per satu. Untuk setiap baris:

- **Basis:** Jika $x = N$ (semua baris terisi), validasi dengan `cek()`
- **Rekursi:** Untuk setiap kolom i , jika kolom belum terpakai:
 - Tempatkan queen di (x, i)
 - Rekursi ke baris berikutnya `fungsi(x+1)`
 - Jika solusi ditemukan, hentikan proses
 - Jika tidak ditemukan, hapus queen dari (x, i) dan lanjutkan ke kolom berikutnya

Langkah 3: Validasi Constraint — cek()

- Untuk setiap queen di baris x dan kolom y , periksa semua queen di baris sebelumnya
- Jika ada yang memiliki warna sama atau bersebelahan $|x - i| \leq 1 \wedge |y - j| \leq 1$: return false
- Jika semua lolos: Maka itu solusinya, kemudian return true dan program pun selesai

Untuk selengkapnya, lihat kode program di bagian berikutnya.

2 Source Program

Listing 1: main.cpp

```
1 #include <bits/stdc++.h>
2 using namespace std;
3 #include <chrono>
4
5 char grid[100][100];
6 long long n, iterasi, waktu;
7 bool ada[100][100], solusi, frek[26], col[100];
8 auto lastUpdate = chrono::steady_clock::now();
9 bool cek();
10
11 void printgrid(){
12     for (int i = 0; i < n; i++){
13         for (int j = 0; j < n; j++){
14             if (ada[i][j]) cout << "#"; else cout << grid[i][j];
15         }
16         cout << endl;
17     }
18 }
19
20 void fungsi(int x){
21     if (x == n){
22         iterasi++;
23         solusi = cek();
24         if (solusi == true) { printgrid(); return; }
25         auto now = chrono::steady_clock::now();
26         if (chrono::duration_cast<chrono::milliseconds>
27             (now - lastUpdate).count() >= 50) {
28             lastUpdate = now;
29             string line = "ITER:" + to_string(iterasi) + ":";
30             for (int i = 0; i < n; i++){
31                 if (i > 0) line += "|";
32                 for (int j = 0; j < n; j++){
33                     if (ada[i][j]) line += "#";
34                     else line += grid[i][j];
35                 }
36             }
37             line += "\n";
38             fwrite(line.c_str(), 1, line.size(), stderr);
39             fflush(stderr);
40         }
41         return;
42     }
43
44     for (int i = 0; i < n; i++){
45         if (solusi) return;
46         if (col[i]) continue;
47
48         ada[x][i] = true;
49         col[i] = true;
50         fungsi(x + 1);
51         if (solusi) return;
52     }
53 }
```

```

        ada[x][i] = false;
        col[i] = false;
    }
}

56
bool cek(){
    for (int x = 0; x < n; x++){
        int y = -1;
        for (int j = 0; j < n; j++){
            if (ada[x][j]) { y = j; break; }
        }
        char warna = grid[x][y];
        for (int i = 0; i < x; i++){
            for (int j = 0; j < n; j++){
                if (ada[i][j] &&
                    (warna == grid[i][j] ||
                     (abs(x-i) <= 1 && abs(y-j) <= 1))){
                    return false;
                }
            }
        }
    }
    return true;
}

76
int main(){
    string st;
    cin >> st;
    n = st.length();
    for (int i = 0; i < n; i++){
        grid[0][i] = st[i];
        ada[0][i] = false;
        col[i] = false;
    }
    for (int i = 1; i < n; i++){
        string s;
        cin >> s;
        for (int j = 0; j < n; j++){
            grid[i][j] = s[j];
            ada[i][j] = false;
        }
    }

    auto mulai = chrono::high_resolution_clock::now();

96
memset(frek, 0, sizeof(frek));
int cnt = 0;
for (int i = 0; i < n; i++){
    for (int j = 0; j < n; j++){
        if (frek[grid[i][j] - 'A'] == 0) {
            frek[grid[i][j] - 'A'] = 1;
            cnt++;
        }
    }
}
cout << endl;

```

```
111     if (cnt != n){
112         cout << "Tidak Ada Solusi Yang Memenuhi" << endl;
113         return 0;
114     }
115
116     iterasi = 0;
117     solusi = false;
118     fungsi(0);
119
120     if (!solusi){
121         cout << "Tidak Ada Solusi Yang Memenuhi" << endl;
122     }
123
124     auto end = chrono::high_resolution_clock::now();
125     waktu = chrono::duration_cast<chrono::milliseconds>
126             (end - mulai).count();
127
128     cout << "Waktu pencarian:" << waktu << " ms" << endl;
129     cout << "Banyak kasus yang ditinjau:" << iterasi << " kasus" << endl;
130
131     return 0;
132 }
```

3 Test Case

3.1 Test Case 1 (3×3 Grid)

Input:

AAB
CBB
CCA

Output:

QUEENS SOLVER

INPUT GRID

```
AAB
CBB
CCA
```

No file chosen

Waktu: 0 ms | Kasus dilanjut: 6
Iterasi: 6

BOARD OUTPUT

Tidak ada solusi.

Tidak Ada Solusi Yang Memenuhi

3.2 Test Case 2 (5×5 Grid)

Input:

AAABB
AAABB
CCCDD
CCCDD
CCCDD

Output:

QUEENS SOLVER

INPUT GRID

```
AABBB
AABBC
ADCCC
DCCCC
DDCCC
```

No file chosen

Waktu: 0 ms | Kasus dilanjut: 0
Iterasi: 0

BOARD OUTPUT

Tidak ada solusi.

Tidak Ada Solusi Yang Memenuhi

3.3 Test Case 3 (9×9 Grid)

Input:

```
AAABBCCCD  
ABBBBCECD  
ABBBDCECD  
AAABDCCCD  
BBBBDDDD  
FGGGDDHDD  
FGIGDDHDD  
FGIGDDHDD  
FGGGDDHHH
```

Output:

QUEENS SOLVER

INPUT GRID

```
AAABBCCCD  
ABBBBCECD  
ABBBDCECD  
AAABDCCCD  
BBBBDDDD  
FGGGDDHDD  
FGIGDDHDD  
FGIGDDHDD  
FGGGDDHHH
```

No file chosen

Waktu: 55 ms | Kasus dilanjut: 306205
Iterasi: 306205

BOARD OUTPUT
Solusi ditemukan!

A	A	A	B	B	C	C	Q	D
A	B	B	B	Q	C	E	C	D
A	B	B	B	D	C	Q	C	D
A	Q	A	B	D	C	C	C	D
B	B	B	B	D	Q	D	D	D
F	G	G	Q	D	D	H	D	D
Q	G	I	G	D	D	H	D	D
F	G	Q	G	D	D	H	D	D
F	G	G	G	D	D	H	H	Q

[Download TXT](#) [Download PNG](#)

3.4 Test Case 4 (10×10 Grid)

Input:

```
AAAAAAbBBBB  
AADDAbBBBB  
DDDDAbEEEC  
DDFFFbEEEC  
GGFFFhHHIC  
GGFFFhHHIC  
GGJJJhHHIC  
GGJJJhHHIC  
GGJJJIIEEE  
GGJJJIIEEE
```

Output:

QUEENS SOLVER

<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> INPUT GRID <pre>AAAAABBBBC AADDABBBBC DDDAABEEEC DDFFFFBEEEC GGFFFFHHHIC GGFFFFHHHIC GGJJJJHHHIC GGJJJJHHHIC GGJJJJIIIII GGJJJJIIIII</pre> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <input style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;" type="button" value="Choose File"/> No file chosen <input style="background-color: #007bff; color: white; border: 1px solid #007bff; padding: 2px 10px; font-weight: bold; cursor: pointer; margin-left: 10px;" type="button" value="Solve"/> </div> <div style="font-size: small; margin-top: 10px;"> Waktu: 7 ms Kasus dilanjut: 58331 Iterasi: 58331 </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> BOARD OUTPUT Solusi ditemukan! </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>A</th> <th>A</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>B</th> <th>B</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td style="background-color: #ffccbc;">A</td> <td>D</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>D</td> <td>D</td> <td>D</td> <td>A</td> <td style="background-color: #ffccbc;">B</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td style="background-color: #c8e6c9;">F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>I</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td style="background-color: #c8e6c9;">F</td> <td style="background-color: #ffccbc;">F</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>I</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>G</td> <td>J</td> <td>J</td> <td>J</td> <td>H</td> <td style="background-color: #ffccbc;">H</td> <td>I</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>G</td> <td>J</td> <td>J</td> <td style="background-color: #ffccbc;">I</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>G</td> <td>J</td> <td>J</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>I</td> <td style="background-color: #ffccbc;">I</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Download TXT Download PNG </div>		A	A	A	A	B	B	B	B	C	A	A	A	D	A	B	B	B	B	C	D	D	D	D	A	B	E	E	E	C	G	F	F	F	H	H	H	I	C	G	F	F	H	H	H	H	I	C	G	G	J	J	J	H	H	I	C	G	G	J	J	I	I	I	I	I	G	G	J	J	I	I	I	I	I
	A	A	A	A	B	B	B	B	C																																																																			
A	A	A	D	A	B	B	B	B	C																																																																			
D	D	D	D	A	B	E	E	E	C																																																																			
G	F	F	F	H	H	H	I	C																																																																				
G	F	F	H	H	H	H	I	C																																																																				
G	G	J	J	J	H	H	I	C																																																																				
G	G	J	J	I	I	I	I	I																																																																				
G	G	J	J	I	I	I	I	I																																																																				

3.5 Test Case 5 (13×13 Grid)

Input:

```
ABCDEFGHIJKLM
```

Output:

QUEENS SOLVER

INPUT GRID

```
ABCDEFGHIJKLM
```

No file chosen

Waktu: 7205 ms | Kasus dilanjut: 47175371
Iterasi: 47175371

BOARD OUTPUT

Solusi ditemukan!

Q	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
A	B	Q	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
A	B	C	D	Q	F	G	H	I	J	K	L	M	
A	B	C	Q	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A	B	C	D	E	Q	F	G	H	I	J	K	L	M
A	B	C	D	E	F	Q	G	H	I	J	K	L	M
A	B	C	D	E	F	G	Q	H	I	J	K	L	M
A	B	C	D	E	F	G	H	Q	I	J	K	L	M
A	B	C	D	E	F	G	H	I	Q	J	K	L	M
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Q	K	L	M
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Q	L	M
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Q	M
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Q

[Download TXT](#) | [Download PNG](#)

4 Repository GitHub

Kode program lengkap tersedia di:

Link: https://github.com/Akram17t/Tucil1_13524090

Harap mengabari jika ada kendala dalam mengakses repository atau menjalankan program.

5 Pernyataan Tidak Melakukan Kecurangan

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



Nashiruddin Akram (13524090)

6 Lampiran

6.1 Checklist Penilaian

No	Poin	Ya	Tidak
1	Program berhasil dikompilasi tanpa kesalahan	✓	
2	Program berhasil dijalankan	✓	
3	Solusi memenuhi aturan permainan N-Queens	✓	
4	Input/output berkas .txt	✓	
5	Graphical User Interface (GUI)	✓	
6	Dapat menyimpan visualisasi dalam format gambar	✓	

Tabel 1: Checklist Penilaian Tugas Kecil 1