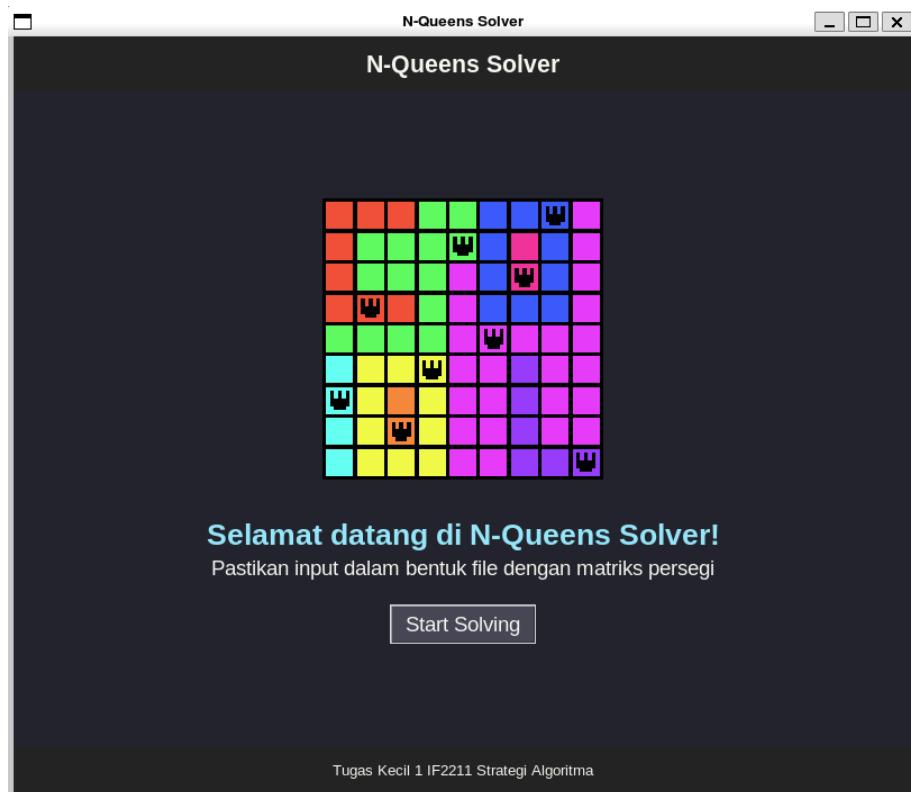


LAPORAN TUGAS KECIL I
IF2211 Strategi Algoritma
Semester II tahun 2025/2026



Penyelesaian Permainan *Queens* Linkedin

Renuno Yuqa Frinardi
13524080
Teknik Informatika

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN KECURANGAN

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



Renuno Yuqa Frinardi

I. Pendahuluan

Queens merupakan sebuah game puzzle. Game puzzle ini memiliki tujuan untuk memposisikan ratu dalam sebuah papan persegi agar dua atau lebih ratu tidak berada dalam satu baris atau kolom dan tidak ditaruh secara bersebelahan, baik diagonal maupun vertikal-horizontal. Solusi dari permainan ini dapat diselesaikan menggunakan beberapa jenis algoritma. Salah satunya adalah dengan pendekatan *brute force*.

II. Penjelasan Algoritma

Program ini ditulis menggunakan algoritma *brute force* yang mengecek seluruh kemungkinan posisi ratu. Algoritma ini ditulis sebagai berikut:

```
fungsi generateCombinations(current_combination: array of point,  
last_pos : point) → boolean  
{ Menghasilkan semua kombinasi posisi ratu secara rekursif }
```

ALGORITMA

```
if length(current_combination) = length(max_queens) then  
    if isValid(current_combination) then  
        i traversal [0..length(current_combination)-1]  
        queen_positions[i] <- current_combination[i]  
        solved <- True  
        return True  
    else  
        return False  
if last_pos = [0,0] then  
    i, j <- 0, 0  
else  
    i, j <- last_pos[0], last_pos[1] + 1  
    if j >= matrix.col:  
        i <- i + 1  
        j <- 0  
while i < matrix.row do:  
    while j < matrix.col do:  
        case <- case + 1  
        current_combination.append((i, j))  
  
if case mod 1000000 = 0 then  
    displayProgress(current_combination)  
  
if generateCombinations (current_combination, [i,  
j]) then  
    return True  
    current_combination.hapusTerakhir()  
return False
```

```
fungsi isValid(positions : array of point) → boolean  
{ Mengecek apakah posisi ratu valid }
```

ALGORITMA

```
i traversal [0..length(positions)-1] then
    j traversal [i+1..length(positions)] then

        if matrix[positions[i][0]][positions[i][1]] ==
           Matrix[positions[j][0]][positions[j][1]] then
            return False

        if positions[i][0] = positions[j][0] or
           positions[i][1] = positions[j][1] or
           abs(positions[i][0] - positions[j][0]) =
           abs(positions[i][1] - positions[j][1]) = 1 then
            return False
    return True
```

Komponen utama dari algoritma ini terdapat pada dua fungsi, yaitu fungsi rekursif untuk mengecek tiap kombinasi dan fungsi untuk mengecek apakah kombinasi valid.

Alur kerja dari algoritma ini bermula dari pemanggilan fungsi **generateCombinations** di mana fungsi akan menerima input sebuah array berisi list koordinat yang dikelompokan berdasarkan warna, kombinasi posisi ratu sejauh ini, dan index warna.

Basis dari fungsi ini adalah ketika panjang index warna sudah berada pada index terakhir. Ketika sudah ada di posisi ini maka akan dicek apakah kombinasi tersebut sudah sesuai dengan aturan. Dilakukan pemanggilan fungsi **isValid** yang akan melakukan pengecekan pada tiap pasangan dalam kombinasi apakah ada yang terdapat dalam satu kelompok warna, baris, kolom, atau bersebelahan (secara horizontal, vertikal, atau diagonal). Apabila bernilai benar, maka fungsi akan mengembalikan nilai true dan apabila salah akan bernilai false

Rekurens dari fungsi ini bekerja ketika masih belum dilakukan pengecekan tiap kombinasi posisi ratu, sehingga akan dilakukan pengecekan posisi ratu ke sebelah kanan dan ke bawah matrix papan. Dilakukan juga penambahan jumlah total step kasus, juga print out untuk progress pencetakan ke layar. Kemudian fungsi akan memanggil kembali dirinya sendiri dengan kombinasi ratu terbaru, juga posisi terakhir dari ratu yang ditaruh, sehingga tidak mengecek kombinasi yang sudah dilalui sebelumnya. Apabila pemanggilan fungsi mengembalikan nilai true, maka fungsi akan berlanjut dengan mengembalikan nilai true. Apabila tidak maka fungsi akan menghilangkan posisi kotak terakhir dan mengecek opsi tile selanjutnya. Jika tidak ada posisi yang sesuai, maka fungsi akan mengembalikan nilai false.

III. *Source Code Program*

Berikut adalah keseluruhan *source program* yang dibuat dalam bahasa pemrograman python. Program dibagi menjadi 5 file sebagai berikut:

[[main.py](#)]

```
# Entry utama untuk program

import gui.gui as App

class MainProgram:
    def __init__(self):
        App.Window()

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

[\[matrix.py\]](#)

```
# Kelas Matriks untuk menyimpan data

class Matrix:
    # Method untuk inisiasi kelas
    def __init__(self, filename):
        file = open(filename, 'r')
        lines = file.readlines()
        file.close()

        self.valid = False
        self.error_message = ""

        # Mengecek apakah file kosong
        if len(lines) == 0:
            self.error_message = "File kosong"
            self.row = 0
            self.col = 0
            self.matrix = []
            return

        # Mengecek apakah keseluruhan file berisi matriks
        lines = [line for line in lines if line.strip()]
        if len(lines) == 0:
            self.error_message = "File tidak mengandung data matrix"
            self.row = 0
            self.col = 0
```

```

        self.matrix = []
        return
    self.row = len(lines)

    # Mengecek apakah ada nilai kosong pada matriks
    first_row_length = len(lines[0].strip())
    for _, line in enumerate(lines):
        if len(line.strip()) != first_row_length:
            self.error_message = "Matrix harus persegi"
            self.row = 0
            self.col = 0
            self.matrix = []
            return

    # Mengecek apakah matriks persegi
    if self.row != first_row_length:
        self.error_message = "Matrix tidak persegi"
        self.row = 0
        self.col = 0
        self.matrix = []
        return

    self.col = self.row
    self.matrix = [['0' for _ in range(self.row)] for _ in
range(self.row)]
    self.input(lines)
    self.valid = True

    # Menerima input
    def input(self, string_input):
        for i in range(self.row):
            line = list(string_input[i].strip())
            for j in range(self.col):
                if j < len(line):
                    self.matrix[i][j] = line[j]

```

[\[algorithm.py\]](#)

```
# Kelas untuk algoritma brute force dalam penyelesaian
```

```

import time

class Algorithm:
    def __init__(self, matrix, window=None):
        # Deklarasi variabel yang diperlukan
        self.matrix = matrix
        self.window = window
        self.queen_positions = []
        self.color_dict = {}
        self.color_list = []
        self.solved = False
        self.case = 0
        self.modulo = 1000

        # Pemrosesan input
        self.saveColor()
        self.start = time.time()
        self.computeBruteForce()
        self.end = time.time()
        self.displayResult()

    # Menyimpan banyak warna pada papan
    def saveColor(self):
        for i in range(self.matrix.row):
            for j in range(self.matrix.col):
                color = self.matrix.matrix[i][j]
                if color not in ['\n', ' ']:
                    if color not in self.color_dict:
                        self.color_dict[color] = []
                    self.color_dict[color].append((i, j))
        self.color_list = list(self.color_dict.keys())

    # Fungsi inisiasi bruteforce
    def computeBruteForce(self):
        self.generateCombinations([], [0, 0])

    # Fungsi proses rekursif pada brute force
    def generateCombinations(self, current_combination, last_pos):

```

```

# Basis apabila sudah berada di warna terakhir
if len(current_combination) == len(self.color_list):
    if self.isValid(current_combination):
        for i in range(len(current_combination)):
            self.queen_positions.append(current_combination[i])
        self.solved = True
        return True
    return False

# Rekurens mengecek seluruh kombinasi warna
if last_pos == [0, 0]:
    i, j = 0, 0
else:
    i, j = last_pos[0], last_pos[1] + 1
    if j >= self.matrix.col:
        i += 1
        j = 0
while (i < self.matrix.row):
    while (j < self.matrix.col):
        self.case += 1
        current_combination.append((i, j))
        if self.case % 1000000 == 0:
            self.displayProgress(current_combination)
        if self.generateCombinations(current_combination, [i, j]):
            return True
        current_combination.pop()
        j += 1
    i += 1
    j = 0
return False

# Mengecek apakah susunan ratu valid
def isValid(self, positions):
    for i in range(len(positions)):
        for j in range(i + 1, len(positions)):
            pos1, pos2 = positions[i], positions[j]
            if self.matrix.matrix[pos1[0]][pos1[1]] ==
self.matrix.matrix[pos2[0]][pos2[1]]:

```

```

        return False
    if pos1[0] == pos2[0] or pos1[1] == pos2[1] or
abs(pos1[0] - pos2[0]) == abs(pos1[1] - pos2[1]) == 1:
        return False
return True

# Menampilkan progress
def displayProgress(self, positions=None):
    matrix = []
    if positions is not None:
        for row in range(self.matrix.row):
            row_now = []
            for col in range(self.matrix.col):
                placed = False
                for position in positions:
                    if row == position[0] and col == position[1]:
                        row_now.append('#')
                        placed = True
                        break
                if not placed:
                    row_now.append(self.matrix.matrix[row][col])
            matrix.append(row_now)
    if self.window:
        self.window.initProg(matrix, self.matrix.row,
self.matrix.col)
    else:
        for row in range(self.matrix.row):
            row_now = []
            for col in range(self.matrix.col):
                placed = False
                for position in self.queen_positions:
                    if row == position[0] and col == position[1]:
                        row_now.append('#')
                        placed = True
                        break
                if not placed:
                    row_now.append(self.matrix.matrix[row][col])
            matrix.append(row_now)

```

```
# Menampilkan hasil akhir
def displayResult(self):
    if self.solved:
        self.displayProgress()
        self.window.initResult(self)
    else:
        self.window.initResult(self)
```

[\[drawimg.py\]](#)

```
# Kelas untuk menggambar solusi

from PIL import Image, ImageDraw

class Drawer:
    # Inisiasi variable dan skema warna
    def __init__(self, algoritma):
        self.color_dict = {
            'A': '#FF5733', 'B': '#33FF57', 'C': '#3357FF', 'D': '#F333FF',
            'E': '#FF33A1', 'F': '#33FFF3', 'G': '#F3FF33', 'H': '#A133FF',
            'I': '#FF8C33', 'J': '#33FF8C', 'K': '#8C33FF', 'L': '#FF3333',
            'M': '#33FF33', 'N': '#3333FF', 'O': '#FFFF33', 'P': '#FF33FF',
            'Q': '#33FFFF', 'R': '#A52A2A', 'S': '#800080', 'T': '#008080',
            'U': '#FFD700', 'V': '#C0C0C0', 'W': '#808080', 'X': '#FFA500',
            'Y': '#000080', 'Z': '#FF1493'
        }
        self.height = algoritma.matrix.row * 8 + 1
        self.width = self.height
        self.solution = self.drawQueen(self.drawGrid(algoritma.matrix),
algoritma.queen_positions)

    # Menggambar grid terlebih dahulu
```

```

def drawGrid(self, matrix):
    image = Image.new("RGB", (self.height, self.width), "white")
    draw = ImageDraw.Draw(image)
    for i in range(matrix.row):
        for j in range(matrix.col):
            draw.rectangle([(j*8, i*8), (j*8+8, i*8+8)], fill=self.color_dict.get(matrix.matrix[i][j]), outline="black")
    return image

# Menggambar ratu pada papan
def drawQueen(self, image, position):
    draw = ImageDraw.Draw(image)
    for pos in position:
        draw.rectangle([(pos[1]*8+2, pos[0]*8+2), (pos[1]*8+2, pos[0]*8+5)], fill="black")
        draw.rectangle([(pos[1]*8+3, pos[0]*8+4), (pos[1]*8+5, pos[0]*8+6)], fill="black")
        draw.rectangle([(pos[1]*8+4, pos[0]*8+2), (pos[1]*8+4, pos[0]*8+3)], fill="black")
        draw.rectangle([(pos[1]*8+6, pos[0]*8+2), (pos[1]*8+6, pos[0]*8+5)], fill="black")
    upscaled_image = image.resize((250, 250), resample=Image.NEAREST)
    return upscaled_image

```

[gui.py]

```

# Kelas untuk membuat GUI dari program

import tkinter as Tk
from tkinter import filedialog as Fdg
from tkinter import messagebox as Msg
import matrix as Mat
import algorithm as Algo
import drawing as Drw
import math as Math

class Window:
    def __init__(self, algorithm=None):

```

```

# Setup initializer window
self.root = Tk.Tk()
self.algorithm = algorithm
self.root.geometry("800x600")
self.root.title("N-Queens Solver")
self.root.configure(bg="#21222c")

# Setup layout dasar aplikasi
self.header = Tk.Frame(self.root, bg="#222222", height=50)
self.content = Tk.Frame(self.root, bg="#21222c")
self.footer = Tk.Frame(self.root, bg="#222222", height=50)

self.header.pack(fill="both")
self.content.pack(fill="both", expand=True)
self.footer.pack(fill="both")

# Setup header
self.header_label = Tk.Label(self.header, text="N-Queens
Solver", font=("Arial", 16, "bold"), bg="#222222", fg="#f8f8f2")
self.header_label.pack(pady=10)

# Setup footer
self.footer_label = Tk.Label(self.footer, text="Tugas Kecil 1
IF2211 Strategi Algoritma", font=("Arial", 10), bg="#222222",
fg="#f8f8f2")
self.footer_label.pack(pady=10)

# Setup Loop
self.solution = None
self.problem = None
self.initHome()
self.root.mainloop()

# Fungsi inisiasi home page aplikasi
def initHome(self):
    if self.solution:
        del self.solution
    if self.problem:
        del self.problem

```

```

    self.clearLayout()

    # Setup container
    main_content = Tk.Frame(self.content, bg="#21222c")
    main_content.pack(fill="both")
    main_content.place(relx=0.5, rely=0.5, anchor="center")

    # Setup gambar
    img = Tk.PhotoImage(file="src/assets/image.png")
    label_img = Tk.Label(main_content, image=img, bg="#21222c")
    label_img.image = img
    label_img.pack(pady=(0, 30))

    # Setup text
    label1 = Tk.Label(main_content, text="Selamat datang di N-Queens
Solver!", font=("Arial", 20, "bold"), bg="#21222c", fg="#8be9fd")
    label2 = Tk.Label(main_content, text="Pastikan input dalam
bentuk file dengan matriks persegi", font=("Arial", 14), bg="#21222c",
fg="#f8f8f2")
    label1.pack()
    label2.pack(pady=(0, 20))

    # Setup button
    btn = Tk.Button(main_content, text="Start Solving",
font=("Arial", 14), bg="#44475a", fg="#f8f8f2", command=self.fileTxt)
    btn.pack()

    # Fungsi inisiasi page progress
def initProg(self, array_mat, row_i, col_i):
    self.clearLayout()
    grid_frame = Tk.Frame(self.content, bg="#21222c")
    grid_frame.place(relx=0.5, rely=0.5, anchor="center")

    # Print matriks proses
    for r in range(row_i):
        for c in range(col_i):
            label = Tk.Label(grid_frame, text=array_mat[r][c],
relief="solid", width=4, height=2, bg="#44475a", fg="#f8f8f2",
font=("Courier", 10, "bold"))

```

```

        label.grid(row=r, column=c, padx=2, pady=2)

    self.root.update()

    # Fungsi inisiasi page hasil
    def initResult(self, algorithm):
        self.clearLayout()
        self.algorithm = algorithm

        main_content = Tk.Frame(self.content, bg="#21222c")
        main_content.pack(fill="both")
        main_content.place(relx=0.5, rely=0.5, anchor="center")

        # Kasus apabila tdk ditemukan solusi
        if not self.algorithm.solved:

            img = Tk.PhotoImage(file="src/assets/failed.png")
            label_img = Tk.Label(main_content, image=img, bg="#21222c")
            label_img.image = img
            label_img.pack(pady=20)

            label = Tk.Label(main_content, text="Tidak ada solusi yang
ditemukan.", font=("Arial", 16, "bold"), bg="#21222c", fg="#f8f8f2")
            label.pack(pady=20)

        # Kasus apabila ditemukan solusi
        else:
            image = Drw.Drawer(self.algorithm)

            image.solution.save("src/output/solution.png")
            img = Tk.PhotoImage(file="src/output/solution.png")

            label_img = Tk.Label(main_content, image=img, bg="#21222c")
            label_img.image = img
            label_img.pack(pady=20)

            label1 = Tk.Label(main_content, text=f"Banyak kasus yang
ditinjau: {self.algorithm.case}", font=("Arial", 14, "bold"),
bg="#21222c", fg="#f8f8f2")

```

```

        label2 = Tk.Label(main_content, text=f"Waktu yang
dibutuhkan: {Math.ceil((self.algorithm.end - self.algorithm.start) *
1000)} ms", font=("Arial", 14, "bold"), bg="#21222c", fg="#f8f8f2")
        label1.pack(pady=(0, 10))
        label2.pack(pady=(0, 20))

        btn = Tk.Button(main_content, text="Coba Lagi", font=("Arial",
14), bg="#44475a", fg="#f8f8f2", command=self.initHome)
        btn.pack()

# Fungsi untuk dialog box file
def fileTxt(self):
    self.my_txt = Fdg.askopenfilename(initialdir="", title="Pilih
sebuah file txt", filetypes=[("Text files", "*.txt"), ("All files",
"*")])
    if not self.my_txt:
        return

    self.problem = Mat.Matrix(self.my_txt)

    if not self.problem.valid:
        Msg.showerror("Validation Error",
self.problem.error_message)
        return

    self.solution = Algo.Algorithm(self.problem, self)

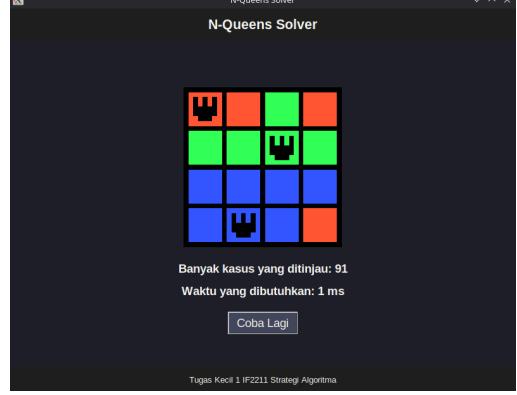
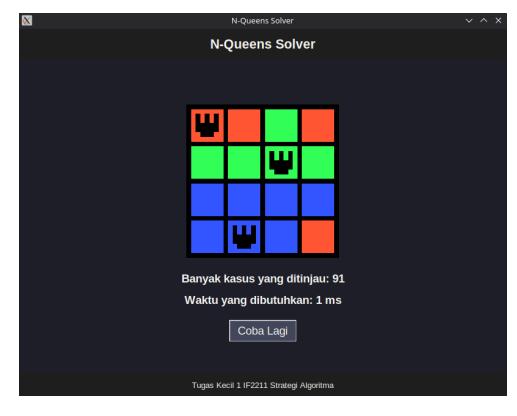
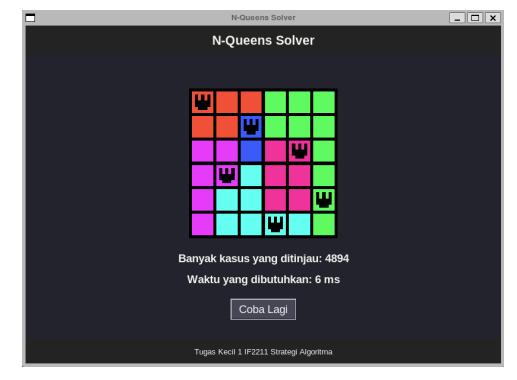
# Fungsi membersihkan bagian content pada aplikasi
def clearLayout(self):
    for widget in self.content.winfo_children():
        widget.destroy()

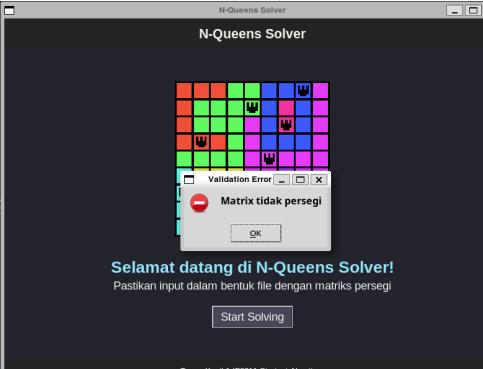
```

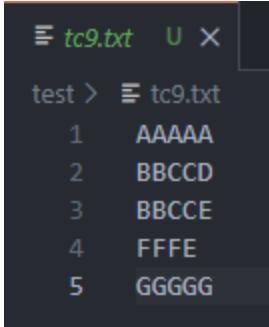
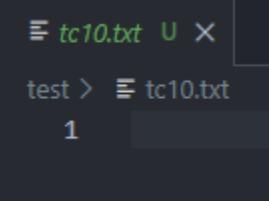
IV. Pengujian Program

Berikut adalah beberapa kasus uji yang diberikan dalam

Input	Yang Diharapkan	Hasil
-------	-----------------	-------

<pre>≡ tc1.txt × test > ≡ tc1.txt 1 AABA 2 BBBB 3 CCCC 4 CCCA</pre>	<p>Ditemukan sebuah solusi</p>	 <p>N-Queens Solver N-Queens Solver</p> <p>Banyak kasus yang ditinjau: 91 Waktu yang dibutuhkan: 1 ms</p> <p>Coba Lagi</p> <p>Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma</p>
<pre>≡ tc2.txt × test > ≡ tc2.txt 1 ABB 2 AAA 3 BBB</pre>	<p>Ditemukan sebuah solusi</p>	 <p>N-Queens Solver N-Queens Solver</p> <p>Banyak kasus yang ditinjau: 91 Waktu yang dibutuhkan: 1 ms</p> <p>Coba Lagi</p> <p>Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma</p>
<pre>≡ tc3.txt U X test > ≡ tc3.txt 1 AAABB 2 ABBBC 3 ABDDD 4 CCCDD 5 EEEEE</pre>	<p>Ditemukan sebuah solusi</p>	 <p>N-Queens Solver N-Queens Solver</p> <p>Banyak kasus yang ditinjau: 457 Waktu yang dibutuhkan: 2 ms</p> <p>Coba Lagi</p> <p>Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma</p>
<pre>≡ tc4.txt U X test > ≡ tc4.txt 1 AAABBB 2 AACBBB 3 DDCEEB 4 DDFFEB 5 DFFEEB 6 DFFFFB</pre>	<p>Ditemukan sebuah solusi</p>	 <p>N-Queens Solver N-Queens Solver</p> <p>Banyak kasus yang ditinjau: 4894 Waktu yang dibutuhkan: 6 ms</p> <p>Coba Lagi</p> <p>Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma</p>

<pre>tc5.txt U X test > tc5.txt 1 AABCCC 2 ADBCCC 3 DDBBEE 4 DFFBEE 5 FFBBEE 6 FFBBEE</pre>	<p>Ditemukan sebuah solusi</p>	 <p>N-Queens Solver N-Queens Solver Banyak kasus yang ditinjau: 24391 Waktu yang dibutuhkan: 30 ms Coba Lagi Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma</p>
<pre>tc6.txt U X test > tc6.txt 1 AAAAAA 2 BBCCD 3 BBCCE 4 FFFFE 5 GGGGG</pre>	<p>Tidak ditemukan solusi</p>	 <p>N-Queens Solver N-Queens Solver Tidak ada solusi yang ditemukan. Coba Lagi Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma</p>
<pre>tc7.txt U X test > tc7.txt 1 AAAAAA 2 BBCCD 3 4 FFFFE 5 GGGGG</pre>	<p>Error karena matriks bukan persegi</p>	 <p>N-Queens Solver Selamat datang di N-Queens Solver! Pastikan input dalam bentuk file dengan matriks persegi! Start Solving Validation Error Matrix tidak persegi OK Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma</p>
<pre>tc8.txt U X test > tc8.txt 1 AAAAAA 2 BBCCD 3 BBCCE 4 FFFFE</pre>	<p>Error karena matriks bukan persegi</p>	 <p>N-Queens Solver Selamat datang di N-Queens Solver! Pastikan input dalam bentuk file dengan matriks persegi! Start Solving Validation Error Matrix tidak persegi OK Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma</p>

 <pre>tc9.txt U X test > tc9.txt 1 AAAAA 2 BBCCD 3 BBCCE 4 FFFE 5 GGGGG</pre>	Error karena matriks bukan persegi	 <p>N-Queens Solver N-Queens Solver Selamat datang di N-Queens Solver! Pastikan input dalam bentuk file dengan matriks persegi Start Solving Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma</p>
 <pre>tc10.txt U X test > tc10.txt 1</pre>	Error karena tidak ada matriks	 <p>N-Queens Solver N-Queens Solver Selamat datang di N-Queens Solver! Pastikan input dalam bentuk file dengan matriks persegi Start Solving Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma</p>

V. Lampiran

Repository GitHub:

- https://github.com/renuno-frinardi/Tucil1_13524080

Tabel keterangan tugas:

No	Poin	Ya	Tidak
1	Program berhasil dikompilasi tanpa kesalahan	✓	
2	Program berhasil dijalankan	✓	
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	✓	
---	--	---	--