

IF2211 – Strategi Algoritma

Laporan Tugas Kecil 3: Algoritma Pathfinding



Dipersiapkan oleh:

Arlow Emmanuel Hergara (13523161)

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
JL. GANESA 10, BANDUNG 40132

2025

Daftar Isi

Daftar Isi	2
Daftar Gambar	3
1. Deskripsi Tugas	4
2. Landasan Teori	6
2.1. Algoritma Uniform Cost Search	6
2.2. Algoritma Greedy Best First Search	6
2.3. Algoritma A*	6
3. Analisis Pemecahan Masalah	7
3.1. Pencarian Solusi dengan UCS	7
3.2. Pencarian Solusi dengan GBFS	7
3.3. Pencarian Solusi dengan A*	7
4. Source Code	8
5. Pengujian	54
6. Hasil Analisis	198
7. Implementasi Bonus	199
Lampiran	200
Daftar Pustaka	200

Daftar Gambar

Gambar 1. Rush Hour Puzzle

4

1. Deskripsi Tugas



Gambar 1. Rush Hour Puzzle

(Sumber: <https://www.thinkfun.com/en-US/products/educational-games/rush-hour-76582>)

Rush Hour adalah sebuah permainan puzzle logika berbasis grid yang menantang pemain untuk menggeser kendaraan di dalam sebuah kotak (biasanya berukuran 6x6) agar mobil utama (biasanya berwarna merah) dapat keluar dari kemacetan melalui pintu keluar di sisi papan. Setiap kendaraan hanya bisa bergerak lurus ke depan atau ke belakang sesuai dengan orientasinya (horizontal atau vertikal), dan tidak dapat berputar. Tujuan utama dari permainan ini adalah memindahkan mobil merah ke pintu keluar dengan jumlah langkah seminimal mungkin.

Komponen penting dari permainan Rush Hour terdiri dari:

1. Papan – Papan merupakan tempat permainan dimainkan. Papan terdiri atas cell, yaitu sebuah singular point dari papan. Sebuah piece akan menempati cell-cell pada papan. Ketika permainan dimulai, semua piece telah diletakkan di dalam papan dengan konfigurasi tertentu berupa lokasi piece dan orientasi, antara horizontal atau vertikal. Hanya primary piece yang dapat digerakkan keluar papan melewati pintu keluar. Piece yang bukan primary piece tidak dapat digerakkan keluar papan. Papan memiliki satu pintu keluar yang pasti berada di dinding papan dan sejajar dengan orientasi primary piece.

2. Piece – Piece adalah sebuah kendaraan di dalam papan. Setiap piece memiliki posisi, ukuran, dan orientasi. Orientasi sebuah piece hanya dapat berupa horizontal atau vertikal–tidak mungkin diagonal. Piece dapat memiliki beragam ukuran, yaitu jumlah cell yang ditempati oleh piece. Secara standar, variasi ukuran sebuah piece adalah 2-piece (menempati 2 cell) atau 3-piece (menempati 3 cell). Suatu piece tidak dapat digerakkan melewati/menembus piece yang lain.
3. Primary Piece – Primary piece adalah kendaraan utama yang harus dikeluarkan dari papan (biasanya berwarna merah). Hanya boleh terdapat satu primary piece.
4. Pintu Keluar – Pintu keluar adalah tempat primary piece dapat digerakkan keluar untuk menyelesaikan permainan.
5. Gerakan — Gerakan yang dimaksudkan adalah pergeseran piece di dalam permainan. Piece hanya dapat bergerak/bergeser lurus sesuai orientasinya (atas-bawah jika vertikal dan kiri-kanan jika horizontal). Suatu piece tidak dapat digerakkan melewati/menembus piece yang lain.

2. Landasan Teori

2.1. Algoritma Uniform Cost Search

Algoritma *Uniform Cost Search* adalah algoritma *pathfinding* yang menemukan rute dengan *total cost* terkecil jika semua *edge* pada graf memiliki *cost* tertentu. Algoritma ini menyimpan daftar *node* yang sudah di-*visit* dan semua *node* tetangga yang dapat di-*visit*. Dari semua *node* tetangga, algoritma memilih *node* tetangga yang memiliki *total cost* dari *node* awal paling kecil dengan *total cost* dihitung sebagai *total cost* ke *node* yang menghubungkan ke *node* tetangga dijumlahkan dengan *cost* ke *node* tetangga tersebut. Setelah memilih salah satu *node* tetangga, *node* tersebut dipindahkan dalam daftar *node* yang sudah di-*visit* dan semua tetangga dari *node* tersebut yang belum ada dalam daftar *node* yang telah di-*visit* ditambahkan ke daftar *node* tetangga. Kemudian proses diulang hingga sampai *node* yang dicari. Algoritma ini akan selalu menghasilkan rute dengan *total cost* terkecil.

2.2. Algoritma Greedy Best First Search

Algoritma *Greedy Best First Search* adalah algoritma *pathfinding* yang menentukan rute dengan selalu memilih *node* dengan perkiraan *cost* menuju *node* tujuan terkecil. Karena tergolong dalam algoritma greedy, algoritma ini tidak bisa melakukan *backtracking*. Setelah memilih *node* berikut, algoritma melupakan semua *node* tetangga sebelumnya dan menentukan *node-node* tetangga baru dari *node* yang barusan dipilih. Algoritma ini sangat cepat karena tidak perlu melakukan *backtracking*, tetapi tidak selalu menemukan solusi karena hanya mengikuti estimasi *cost* terkecil yang merupakan sekedar heuristic yang tidak selalu benar. Akibatnya, terkadang algoritma ini mengikuti rute yang membawanya ke jalan buntu dengan estimasi *cost* terkecil yang tidak memungkinkan balik ke *node* lain karena algoritma tidak melakukan *backtracking*.

2.3. Algoritma A*

Algoritma A* adalah semacam algoritma gabungan dari UCS dan GBFS. Algoritma ini bekerja seperti algoritma UCS, tetapi juga mempertimbangkan estimasi *cost* menuju tujuan dari setiap *node* tetangga. Ketika memilih *node* dari daftar tetangga, algoritma A* menjumlahkan *total cost* dengan *estimated cost* suatu *node* untuk mendapat *estimated total cost*. Hasil penjumlahan ini yang digunakan untuk membandingkan *total cost* dari tiap *node* tetangga. Penggunaan heuristic *estimated cost* memungkinkan algoritma A* untuk mencapai performa yang lebih tinggi dari UCS tetapi tetap memastikan ditemukannya suatu solusi. Solusi yang dihasilkan algoritma A* akan selalu optimal apabila heuristic perhitungan *estimated cost* yang digunakan dipastikan untuk selalu lebih kecil daripada *cost* asli. Heuristik yang memenuhi kebutuhan tersebut disebut heuristik *admissible*.

3. Analisis Pemecahan Masalah

3.1. Pencarian Solusi dengan UCS

Algoritma UCS diimplementasikan menggunakan jumlah gerakan sebagai *cost* yang dihitung, sehingga *total cost* ($g(n)$) adalah jumlah total gerakan yang dilakukan. Namun, karena setiap *node* melambangkan *state* papan yang valid dan *edge* melambangkan gerakan yang valid, *cost* yang dihitung akan sama dengan jumlah *node* yang dilalui. Hal tersebut menyebabkan implementasi UCS pada program ini untuk sama dengan BFS yang menganggap setiap *edge* memiliki *cost* yang sama. Namun, hal tersebut juga berarti bahwa tidak ada kelebihan kecepatan komputasi menggunakan UCS dibandingkan dengan BFS pada program ini.

3.2. Pencarian Solusi dengan GBFS

Algoritma GBFS diimplementasikan dengan jumlah mobil yang ada di depan exit sebagai heuristik *estimated cost*. Heuristik ini menganggap semua mobil yang ada di depan exit perlu digerakkan minimal sekali. Namun, penggunaan algoritma ini tidak menjamin solusi optimal sebab heuristik yang diberikan sangat luas sehingga kemungkinan lebih dari 1 *node* memiliki *estimated cost* yang sama padahal memiliki *cost* asli yang berbeda sangat besar.

3.3. Pencarian Solusi dengan A*

Algoritma A* diimplementasikan menggunakan *total cost* dari implementasi UCS dan heuristik dari implementasi GBFS. Heuristik yang digunakan untuk implementasi GBFS dan juga A* merupakan heuristik admissible karena memang setiap mobil yang ada di depan exit harus dipindahkan terlebih dahulu untuk membuka jalur ke exit. Algoritma ini secara teoritis lebih efisien dibandingkan UCS karena dapat memprioritaskan gerakan yang pasti diperlukan untuk menemukan solusi.

4. Source Code

Program dibuat menggunakan bahasa C++ dan build dapat dilakukan menggunakan CMake dan vcpkg sebagai package manager. Program ini juga menggunakan pustaka raylib dan raygui untuk implementasi bonus GUI.

```
main.cpp

#include <cassert>
#include <cmath>
#include <algorithm>
#include <unordered_map>
#include <string>
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <vector>

#include "raylib.h"

#define RAYGUI_IMPLEMENTATION
#include "raygui.h"
#undef RAYGUI_IMPLEMENTATION

#define GUI_WINDOW_FILE_DIALOG_IMPLEMENTATION
#include "gui_window_file_dialog.h"

#include "reasings.h"

#include "board/board.hpp"
#include "solver/solver.hpp"
#include "solver/solution.hpp"
#include "file-io/board-reader.hpp"
#include "file-io/solution-writer.hpp"
#include
"solver/cumulative-cost-heuristics/cumulative-move-cost.hpp"
#include
"solver/cumulative-cost-heuristics/cumulative-zero-cost.hpp"
#include
"solver/estimated-cost-heuristics/blocking-cars-cost.hpp"
#include
"solver/estimated-cost-heuristics/estimated-zero-cost.hpp"

struct Car
{
    Piece piece;
```

```

        float xCurrent;
        float yCurrent;
        float lerp;
        float xPast;
        float yPast;
    };

enum class State
{
    Configuring,
    ShowingResult
};

int main()
{
    const int screenWidth = 1000;
    const int screenHeight = 600;
    const int sidebarWidth = 250;

    State state = State::Configuring;

    std::string filename = "No File Selected";
    BoardState* board = nullptr;
    std::unordered_map<int, Car> cars;
    std::unordered_map<int, char> carLabels;
    int selectedAlgorithm = 0;
    bool dropdownActive = false;

    Solution* solution = nullptr;
    std::vector<const char*> moveLabels;
    int moveScrollIndex = 0;
    int moveListActive = -1;
    int moveListFocus = -1;
    int moveIndex = 0;
    int highlightedCar = -1;
    bool autoEnabled = false;
    float timer = 0;

    InitWindow(screenWidth, screenHeight, "Rush Hour Solver");

    GuiWindowState fileDialog =
    InitGuiFileDialog(GetWorkingDirectory());

    // Camera settings

```

```

        float radius = 10.0f;                                // Distance from the
origin
        float theta = 135.0f * DEG2RAD;                      // Horizontal angle
        float phi = 45.0f * DEG2RAD;                         // Vertical angle

        Camera3D camera = { 0 };
        camera.target = { 0.0f, 0.0f, 0.0f };                // Always look at
origin
        camera.up = { 0.0f, 1.0f, 0.0f };                    // Up is always
Y+
        camera.fovy = 45.0f;
        camera.projection = CAMERA_PERSPECTIVE;

        RenderTexture screenCamera = LoadRenderTexture(screenWidth
- sidebarWidth, screenHeight);
        Rectangle cameraRect = { 0.0f, 0.0f,
(float)screenCamera.texture.width,
(float)-screenCamera.texture.height };

        SetTargetFPS(60);

        while (!WindowShouldClose())
        {
            // Capture mouse only when inside the 3D viewport and
outside file dialog
            Vector2 mouse = GetMousePosition();
            bool in3DViewport = (mouse.x > sidebarWidth);
            bool outsideFileDialog = !fileDialog.windowActive || (
                (mouse.x < fileDialog.windowBounds.x || mouse.x >
fileDialog.windowBounds.x + fileDialog.windowBounds.width) &&
                (mouse.y < fileDialog.windowBounds.y || mouse.y >
fileDialog.windowBounds.y + fileDialog.windowBounds.height));

            if (in3DViewport && outsideFileDialog)
            {
                // Mouse drag to rotate
                if (IsMouseButtonDown(MOUSE_RIGHT_BUTTON))
                {
                    Vector2 delta = GetMouseDelta();
                    theta += delta.x * 0.01f;
                    phi -= delta.y * 0.01f;

                    // Clamp vertical angle to avoid flipping
                    const float epsilon = 0.01f;

```

```

        phi = std::clamp(phi, epsilon, PI - epsilon);
    }

    // Mouse wheel to zoom
    float scroll = GetMouseWheelMove();
    radius -= scroll;
    radius = std::clamp(radius, 2.0f, 50.0f);
}

// Spherical to Cartesian conversion
float x = radius * sinf(phi) * cosf(theta);
float y = radius * cosf(phi);
float z = radius * sinf(phi) * sinf(theta);
camera.position = { x, y, z };

// Render camera
BeginTextureMode(screenCamera);
    ClearBackground(RAYWHITE);

    BeginMode3D(camera);
        if (board != nullptr)
        {
            DrawCube({ 0.0f, 0.1f, 0.0f }, 1.9f +
board->GetWidth(), 0.2f, 1.9f + board->GetHeight(), DARKGRAY);

            int width =
static_cast<int>(board->GetWidth());
            int height =
static_cast<int>(board->GetHeight());

            for (int i = 0; i < 2 * (width + height);
i++)
            {
                if (i == board->GetExit()) continue;

                float x, y;

                if (i < width)
                {
                    x = static_cast<float>(-width) / 2
+ 0.5f + i;
                    y = static_cast<float>(-height) / 2
+ 0.5f - 1;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        else if (i < width + height)
        {
            x = static_cast<float>(width) / 2 -
0.5f + 1;
            y = static_cast<float>(-height) / 2
+ 0.5f + (i - width);
        }
        else if (i < 2 * width + height)
        {
            x = static_cast<float>(width) / 2 -
0.5f - (i - height - width);
            y = static_cast<float>(height) / 2
- 0.5f + 1;
        }
        else
        {
            x = static_cast<float>(-width) / 2
+ 0.5f - 1;
            y = static_cast<float>(height) / 2
- 0.5f - (i - 2 * width - height);
        }

        DrawCube({ x, 0.1f, y }, 0.95f, 0.4f,
0.95f, GRAY);
    }

    DrawCube({ (float)-width / 2 - 0.5f, 0.1f,
(float)-height / 2 - 0.5f }, 0.95f, 0.4f, 0.95f, GRAY);
    DrawCube({ (float)width / 2 + 0.5f, 0.1f,
(float)-height / 2 - 0.5f }, 0.95f, 0.4f, 0.95f, GRAY);
    DrawCube({ (float)width / 2 + 0.5f, 0.1f,
(float)height / 2 + 0.5f }, 0.95f, 0.4f, 0.95f, GRAY);
    DrawCube({ (float)-width / 2 - 0.5f, 0.1f,
(float)height / 2 + 0.5f }, 0.95f, 0.4f, 0.95f, GRAY);

    for (auto& pair : cars)
    {
        if (pair.second.lerp < 1.0f)
        {
            pair.second.lerp += GetFrameTime();
        }

        float x =
EaseExpoInOut(pair.second.lerp, pair.second.xPast,

```

```

pair.second.xCurrent - pair.second.xPast, 1.0f);
                float y =
EaseExpoInOut(pair.second.lerp, pair.second.yPast,
pair.second.yCurrent - pair.second.yPast, 1.0f);

                float width, length;
                float headWidth, headLength;
                switch
(pair.second.piece.GetOrientation())
{
                case
Piece::Orientation::Horizontal:
                    headLength = length = 0.8f;
                    width =
static_cast<float>(pair.second.piece.GetSize()) - 0.4f;
                    headWidth = width - 1.0f;
                    break;
                case Piece::Orientation::Vertical:
                    length =
static_cast<float>(pair.second.piece.GetSize()) - 0.4f;
                    headLength = length - 1.0f;
                    headWidth = width = 0.8f;
                    break;
}

                Color color = BLUE;
                if (pair.first ==
board->GetPrimaryPieceIndex())
{
                color = YELLOW;
}
                else if (pair.first == highlightedCar
|| pair.second.lerp < 1.0f)
{
                color = RED;
}

                DrawCube({ x, 0.3f, y }, width, 0.4f,
length, color);
                DrawCube({ x, 0.5f, y }, headWidth,
0.4f, headLength, color);
}
}
else

```

```

        {
            DrawGrid(100, 1.0f);
        }
    EndMode3D();

    EndTextureMode();

    if (fileDialog.SelectFilePressed)
    {
        filename = fileDialog.fileNameText;

        std::string dirpath(fileDialog.dirPathText);
        std::string filesep("/");
        std::string filepath = dirpath + filesep +
filename;

        switch (state)
        {
            case State::Configuring:
            {
                std::ifstream filestream(filepath);

                cars.clear();
                carLabels.clear();
                if (!filestream.fail())
                {
                    BoardState* newBoard = new
BoardState();
                    if (BoardReader().ReadBoard(filestream,
newBoard, carLabels))
                    {
                        if (board != nullptr) delete board;
                        board = newBoard;

                        for (int i = 0; i <
board->GetPieceCount(); i++)
                        {
                            Piece piece =
board->GetPiece(i);
                            std::pair<int, int> pos =
board->GetPiecePosition(i);

                            float x =
-static_cast<float>(board->GetWidth()) / 2 + 0.5f + pos.first;

```

```

        float y =
-static_cast<float>(board->GetHeight()) / 2 + 0.5f +
pos.second;

        switch (piece.GetOrientation())
{
    case
Piece::Orientation::Horizontal:
        x += static_cast<float>(piece.GetSize()) / 2 - 0.5f;
        break;
    case
Piece::Orientation::Vertical:
        y += static_cast<float>(piece.GetSize()) / 2 - 0.5f;
        break;
}

cars.insert(std::make_pair(i,
Car{
    .piece = piece,
    .xCurrent = x,
    .yCurrent = y,
    .lerp = 1.0f,
    .xPast = x,
    .yPast = y,
}));
```

}

}

else

{

delete newBoard;

if (board != nullptr)

{

delete board;

board = nullptr;

}

filename = "Error reading file!";

}

}

else

{

if (board != nullptr)

```

        {
            delete board;
            board = nullptr;
        }

        filename = "Error opening file!";
    }
}
break;
case State::ShowingResult:
{
    std::ofstream filestream(filepath);

    if (!filestream.fail())
    {

SolutionWriter().WriteSolution(filestream, *solution,
carLabels);
    }
}
break;
}

fileDialog.windowActive = false;
fileDialog.SelectFilePressed = false;
}

// Drawing
BeginDrawing();

ClearBackground(RAYWHITE);

// Draw camera
DrawTextureRec(screenCamera.texture, cameraRect,
(Vector2){ sidebarWidth, 0 }, WHITE);
DrawText("Right-click and drag to rotate, scroll to
zoom", sidebarWidth + 10, screenHeight - 30, 20, DARKGRAY);

// Compass settings
const int compassRadius = 40;
const Vector2 compassCenter = { screenWidth - 60,
screenHeight - 60 };

// Draw static compass ring

```

```

        DrawCircleV(compassCenter, compassRadius,
LIGHTGRAY);
        DrawCircleLinesV(compassCenter, compassRadius,
DARKGRAY);

        // Get the camera angle in radians (theta)
float angle = -theta + PI / 2;

        // Triangle dimensions
float pointerLength = compassRadius - 10;
float baseWidth = 8.0f;

        // Calculate triangle points
Vector2 northTip = {
    compassCenter.x + sinf(angle) * pointerLength,
    compassCenter.y - cosf(angle) * pointerLength
};

Vector2 southTip = {
    compassCenter.x - sinf(angle) * pointerLength,
    compassCenter.y + cosf(angle) * pointerLength
};

Vector2 left = {
    compassCenter.x + sinf(angle + PI * 0.5f) *
(baseWidth / 2),
    compassCenter.y - cosf(angle + PI * 0.5f) *
(baseWidth / 2)
};

Vector2 right = {
    compassCenter.x + sinf(angle - PI * 0.5f) *
(baseWidth / 2),
    compassCenter.y - cosf(angle - PI * 0.5f) *
(baseWidth / 2)
};

        // Draw triangle pointing north & south
DrawTriangle(northTip, right, left, RED);
DrawTriangle(southTip, left, right, WHITE);

        // Draw rotating cardinal labels
const char* labels[] = { "N", "E", "S", "W" };

```

```

        for (int i = 0; i < 4; i++)
        {
            float labelAngle = angle + i * (PI / 2.0f);
            float lx = sinf(labelAngle) * (compassRadius +
5);
            float ly = -cosf(labelAngle) * (compassRadius +
5);
            Vector2 labelPos = { compassCenter.x + lx,
compassCenter.y + ly };

            const char* label = labels[i];
            int textWidth = MeasureText(label, 10);
            DrawText(label, labelPos.x - textWidth / 2,
labelPos.y - 5, 10, BLACK);
        }

        // Draw left sidebar
        DrawRectangle(0, 0, sidebarWidth, screenHeight,
LIGHTGRAY);

        switch (state)
        {
            case State::Configuring:
                DrawText("Configuration", 20, 20, 20,
DARKGRAY);

                GuiLabel(Rectangle{ 20, 60, sidebarWidth -
40, 40 }, filename.c_str());

                if (GuiButton(Rectangle{ 20, 110,
sidebarWidth - 40, 40 }, "Open Configuration"))
                {
                    fileDialog.saveFileDialog = false;
                    fileDialog.windowActive = true;
                }

                GuiLabel(Rectangle{ 20, 170, sidebarWidth -
40, 40 }, "Select An Algorithm!");

                if (GuiDropdownBox(Rectangle{ 20, 220,
sidebarWidth - 40, 40 }, "Uniform Cost Search;Greedy Best First
Search;A* (A-Star)", &selectedAlgorithm, dropdownActive))
                {
                    dropdownActive = !dropdownActive;
                }
        }
    }
}

```

```

        }

        if (GuiButton(Rectangle{ 20, screenHeight - 80, sidebarWidth - 40, 40 }, "Solve"))
        {
            if (board != nullptr)
            {
                CumulativeZeroCost cumZero;
                CumulativeMoveCost cumMove;

                EstimatedZeroCost estZero;
                BlockingCarsCost estBlock;

                Solver solver;
                solver.SetBoard(*board);

                switch (selectedAlgorithm)
                {
                    case 0:

solver.SetBacktracking(true);

solver.SetCumulativeHeuristic(cumMove);

solver.SetEstimatedHeuristic(estZero);
                    break;
                    case 1:

solver.SetBacktracking(false);

solver.SetCumulativeHeuristic(cumZero);

solver.SetEstimatedHeuristic(estBlock);
                    break;
                    case 2:

solver.SetBacktracking(true);

solver.SetCumulativeHeuristic(cumMove);

solver.SetEstimatedHeuristic(estBlock);
                    break;
                    default:
                        EndDrawing();
                }
            }
        }
    }
}

```



```

        }

                if (GuiButton(Rectangle{ 20,
screenHeight - 80, sidebarWidth - 40, 40 }, "Next") || timer >=
1.0f)
{
    timer = 0.0f;

    if (moveIndex >= 0)
    {
        int pieceIndex =
solution->moves[moveIndex].piece;
        Piece piece =
board->GetPiece(pieceIndex);

        Car& car = cars.at(pieceIndex);
        car.lerp = 1;
        car.xPast = car.xCurrent;
        car.yPast = car.yCurrent;
    }

    moveIndex++;

    Move move =
solution->moves[moveIndex];
    int pieceIndex = move.piece;
    Piece piece =
board->GetPiece(pieceIndex);

    Car& car = cars.at(pieceIndex);
    car.lerp = 0;

    std::string label = std::string(1,
carLabels.at(pieceIndex)) + " : ";
    switch (piece.GetOrientation())
    {
        case
Piece::Orientation::Horizontal:
            if (move.offset < 0)
            {
                label +=
std::to_string(-move.offset) + " West";
            }
            else

```

```

        {
            label += std::to_string(move.offset) + " East";
        }

                car.xCurrent += solution->moves[moveIndex].offset;
                break;
            case Piece::Orientation::Vertical:
                if (move.offset < 0)
                {
                    label += std::to_string(-move.offset) + " North";
                }
                else
                {
                    label += std::to_string(move.offset) + " South";
                }

                car.yCurrent += solution->moves[moveIndex].offset;
                break;
            }
            char* str = new char[label.size() + 1];
            strncpy(str, label.c_str(),
label.size() + 1);
            moveLabels.push_back(str);
        }
    }
    else
    {
        autoEnabled = false;
        timer = 0.0f;

        if (GuiButton(Rectangle{ 20,
screenHeight - 130, sidebarWidth - 40, 40 }, "Save"))
        {
            fileDialog.saveFileDialog = true;
            fileDialog.windowActive = true;
        }
    }
}

```

```
        if (GuiButton(Rectangle{ 20,
screenHeight - 80, sidebarWidth - 40, 40 }, "Return"))
        {
            fileDialog.windowActive = false;

            delete solution;
            solution = nullptr;
            cars.clear();
            carLabels.clear();

            delete board;
            board = nullptr;
            filename = "No File Selected";

            for (size_t i = 0; i <
moveLabels.size(); i++)
{
    delete[] moveLabels[i];
}

moveLabels.clear();

autoEnabled = false;

state = State::Configuring;

EndDrawing();

continue;
}
}

if (solution->moves.size() > 0)
{
    GuiListViewEx(Rectangle{ 20, 110,
sidebarWidth - 40, screenHeight - 300 }, moveLabels.data(),
moveLabels.size(), &moveScrollIndex, &moveListActive,
&moveListFocus);

    if (moveListFocus >= 0)
    {
        highlightedCar =
solution->moves[moveListFocus].piece;
```

```

        }
        else
        {
            highlightedCar = -1;
        }
    }
    else
    {
        GuiLabel(Rectangle{ 20, 110,
sidebarWidth - 40, 40 }, "None");
    }
    break;
default:
    assert(false);
}

GuiWindowFileDialog(&fileDialog);

EndDrawing();
}

UnloadRenderTexture(screenCamera);

CloseWindow();
return 0;
}

```

solver/solver.cpp

```

#include <vector>
#include <unordered_set>
#include "solver/solver.hpp"
#include "board/move.hpp"

Solver::Solver() :
backtracks(true),
inputBoard(nullptr),
cumHeuristic(nullptr),
estHeuristic(nullptr)
{}

Solver::Solver(const Solver& other) :

```

```

backtracks(other.backtracks),
inputBoard(nullptr),
cumHeuristic(other.cumHeuristic),
estHeuristic(other.estHeuristic)
{
    if (other.inputBoard != nullptr)
    {
        inputBoard = new BoardState(*other.inputBoard);
    }
}

Solver& Solver::operator=(const Solver& other)
{
    if (&other == this) return *this;

    if (inputBoard != nullptr)
    {
        delete inputBoard;
    }

    backtracks = other.backtracks;
    cumHeuristic = other.cumHeuristic;
    estHeuristic = other.estHeuristic;

    if (other.inputBoard != nullptr)
    {
        inputBoard = new BoardState(*other.inputBoard);
    }

    return *this;
}

Solver::~Solver()
{
    if (inputBoard != nullptr)
    {
        delete inputBoard;
    }
}

void Solver::SetBoard(const BoardState& board)
{
    if (inputBoard != nullptr)
    {

```

```

        delete inputBoard;
    }

    inputBoard = new BoardState(board);
}

void Solver::SetBacktracking(const bool boolean)
{
    backtracks = boolean;
}

void Solver::SetCumulativeHeuristic(const
CumulativeCostHeuristic& heuristic)
{
    cumHeuristic = &heuristic;
}

void Solver::SetEstimatedHeuristic(const
EstimatedCostHeuristic& heuristic)
{
    estHeuristic = &heuristic;
}

struct Node
{
    BoardState finalBoardState;
    std::vector<Move> moves;
    int cumCost;
};

struct NodeHasher
{
    std::size_t operator()(const Node* n) const {
        int sum = 0;
        int width =
static_cast<int>(n->finalBoardState.GetWidth());
        int height =
static_cast<int>(n->finalBoardState.GetHeight());

        for (int i = 0; i < width * height; i++)
        {
            if (n->finalBoardState.GetPieceIndex(i % width, i /
width) == -1)
            {

```

```

        sum += i;
    }

    return std::hash<int>()(sum);
}
};

struct NodeComparer
{
    bool operator()(const Node* a, const Node* b) const {
        return a->finalBoardState == b->finalBoardState;
    }
};

Solution Solver::Solve() const
{
    std::unordered_set<const Node*, NodeHasher, NodeComparer>
visitedSet;
    std::unordered_set<const Node*, NodeHasher, NodeComparer>
neighbourSet;

    const Node* goalNode = new Node{ *inputBoard, {}, 0 };

    neighbourSet.insert(goalNode);

    while (!neighbourSet.empty() &&
!goalNode->finalBoardState.IsSolved())
    {
        goalNode = nullptr;
        int bestCost = ~(1 << 31);

        for (auto node : neighbourSet)
        {
            int estCost =
estHeuristic->GetCost(node->finalBoardState);

            if (node->cumCost + estCost < bestCost)
            {
                bestCost = node->cumCost + estCost;
                goalNode = node;
            }
        }
    }
}

```

```

neighbourSet.erase(goalNode);
visitedSet.insert(goalNode);

if (!backtracks)
{
    for (auto node : neighbourSet)
    {
        delete node;
    }

    neighbourSet.clear();
}

size_t pieceCount =
goalNode->finalBoardState.GetPieceCount();
for (size_t i = 0; i < pieceCount; i++)
{
    std::pair<int, int> range =
goalNode->finalBoardState.GetMoveRange(i);

    for (int j = range.first; j <= range.second; j++)
    {
        if (j == 0) continue;

        Node* newNode = new Node(*goalNode);

        newNode->finalBoardState.MovePiece(i, j);
        newNode->moves.push_back(Move(i, j));
        newNode->cumCost +=
cumHeuristic->GetCost(*inputBoard, newNode->moves);

        if (visitedSet.find(newNode) ==
visitedSet.end())
        {
            neighbourSet.insert(newNode);
        }
        else
        {
            delete newNode;
        }
    }
}
}

```

```
    return Solution(*inputBoard, goalNode->moves);
}
```

solver/solution.cpp

```
#include "solver/solution.hpp"

Solution::Solution(const BoardState& initialBoard, const
std::vector<Move> moves) :
initialBoard(initialBoard),
moves(moves)
{}
```

solver/cumulative-cost-heuristics/cumulative-move-cost.cpp

```
#include
"solver/cumulative-cost-heuristics/cumulative-move-cost.hpp"

int CumulativeMoveCost::GetCost(const BoardState& initialBoard,
const std::vector<Move>& moves) const
{
    return 1;
}
```

solver/cumulative-cost-heuristics/cumulative-zero-cost.cpp

```
#include
"solver/cumulative-cost-heuristics/cumulative-zero-cost.hpp"

int CumulativeZeroCost::GetCost(const BoardState& initialBoard,
const std::vector<Move>& moves) const
{
    return 0;
}
```

solver/estimated-cost-heuristics/estimated-zero-cost.cpp

```
#include  
"solver/estimated-cost-heuristics/estimated-zero-cost.hpp"  
  
int EstimatedZeroCost::GetCost(const BoardState& boardState)  
const  
{  
    return 0;  
}
```

```
solver/estimated-cost-heuristics/blocking-cars-cost.cpp  
  
#include  
"solver/estimated-cost-heuristics/blocking-cars-cost.hpp"  
  
int BlockingCarsCost::GetCost(const BoardState& boardState)  
const  
{  
    int primaryPiece = boardState.GetPrimaryPieceIndex();  
  
    if (primaryPiece == -1) return 0;  
    if (boardState.IsSolved()) return 0;  
  
    int x = boardState.GetPiecePosition(primaryPiece).first;  
    int y = boardState.GetPiecePosition(primaryPiece).second;  
  
    int cost = 0;  
  
    if (boardState.GetExit() < 0)  
    {  
        return 0;  
    }  
    else if (boardState.GetExit() < boardState.GetWidth())  
    {  
        for (int i = y - 1; i >= 0; i--)  
        {  
            if (boardState.GetPieceIndex(x, i) != -1)  
            {  
                cost++;  
            }  
        }  
    }  
}
```

```

        else if (boardState.GetExit() < boardState.GetWidth() +
boardState.GetHeight())
        {
            for (int i = x +
boardState.GetPiece(primaryPiece).GetSize(); i <
boardState.GetWidth(); i++)
            {
                if (boardState.GetPieceIndex(i, y) != -1)
                {
                    cost++;
                }
            }
        }
        else if (boardState.GetExit() < 2 * boardState.GetWidth() +
boardState.GetHeight())
        {
            for (int i = y +
boardState.GetPiece(primaryPiece).GetSize(); i <
boardState.GetHeight(); i++)
            {
                if (boardState.GetPieceIndex(x, i) != -1)
                {
                    cost++;
                }
            }
        }
        else if (boardState.GetExit() < 2 * (boardState.GetWidth()
+ boardState.GetHeight()))
        {
            for (int i = x - 1; i >= 0; i--)
            {
                if (boardState.GetPieceIndex(i, y) != -1)
                {
                    cost++;
                }
            }
        }

        return cost;
    }
}

```

file-io/board-reader.cpp

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <unordered_set>
#include "file-io/board-reader.hpp"

bool BoardReader::ReadBoard(std::istream& stream, BoardState* target, std::unordered_map<int, char>& mapping)
{
    int width, height;

    stream >> height >> width;

    if (width <= 0 || height <= 0)
    {
        return false;
    }

    int pieceCount;

    stream >> pieceCount;

    pieceCount += 1;

    if (pieceCount <= 0)
    {
        return false;
    }

    char* grid = new char[(width + 1) * (height + 1)];

    int j = 0;
    std::string line;
    std::getline(stream, line);
    while (std::getline(stream, line))
    {
        if (j > height)
        {
            delete[] grid;
            return false;
        }

        if (line.size() > width + 1)
        {
            delete[] grid;
```

```

        return false;
    }

    for (int i = 0; i < line.size(); i++)
    {
        grid[j * (width + 1) + i] = line.at(i);
    }

    j++;
}

int startX = 0;
int startY = 0;
int exit = -1;

if (grid[0] == ' ')
{
    for (int i = 1; i < width + 1; i++)
    {
        if (grid[i] == 'K')
        {
            startY = 1;
            exit = i;
            break;
        }
    }
}

if (exit == -1)
{
    for (int i = 1; i < height + 1; i++)
    {
        if (grid[i * (width + 1)] == 'K')
        {
            startX = 1;
            exit = 2 * (width + height) - 1 - i;
            break;
        }
    }
}

if (exit == -1)
{
    delete[] grid;
    return false;
}

```

```

        }
    }
else
{
    for (int i = 0; i < width; i++)
    {
        if (grid[height * (width + 1) + i] == 'K')
        {
            exit = 2 * (width + height) - height - i - 1;
            break;
        }
    }

    if (exit == -1)
    {
        for (int i = 0; i < height; i++)
        {
            if (grid[i * (width + 1) + width] == 'K')
            {
                exit = width + i;
                break;
            }
        }

        if (exit == -1)
        {
            delete[] grid;
            return false;
        }
    }
}

*target = BoardState(width, height, exit);

for (int j = startY; j < startY + height; j++)
{
    for (int i = startX; i < startX + width; i++)
    {
        char c = grid[j * (width + 1) + i];

        if (c == 'K')
        {
            delete[] grid;
            return false;
        }
    }
}

```

```

        }

        if (c == '.')
        {
            continue;
        }

        bool cont = false;
        for (auto itr = mapping.begin(); itr != mapping.end(); itr++)
        {
            if (itr->second == c)
            {
                cont = true;
                break;
            }
        }
        if (cont) continue;

        mapping.insert(std::make_pair((int)target->GetPieceCount(), c));

        Piece::Orientation orientation;
        size_t size = 1;

        if (i == startX + width && j == startY + height)
        {
            mapping.clear();
            delete[] grid;
            return false;
        }

        if (i < startX + width)
        {
            for (int k = i + 1; k < startX + width; k++)
            {
                char cc = grid[j * (width + 1) + k];

                if (cc != c)
                {
                    break;
                }
                else
                {

```

```

        orientation =
Piece::Orientation::Horizontal;
            size += 1;
        }
    }
}

if (size == 1)
{
    for (int k = j + 1; k < startY + height; k++)
    {
        char cc = grid[k * (width + 1) + i];

        if (cc != c)
        {
            break;
        }
        else
        {
            orientation =
Piece::Orientation::Vertical;
            size += 1;
        }
    }
}

if (size == 1)
{
    mapping.clear();
    delete[] grid;
    return false;
}

if (c == 'P')
{
    int distance;

    if (orientation ==
Piece::Orientation::Horizontal)
    {
        if (exit == 2 * (width + height) - (j -
startY) - 1)
        {
            distance = i - startX;

```

```

        }
        else if (exit == width + j - startY)
        {
            distance = width - (i - startX) - size;
        }
        else
        {
            mapping.clear();
            delete[] grid;
            return false;
        }
    }
    else
    {
        if (exit == i - startX)
        {
            distance = j - startY;
        }
        else if (exit == 2 * width + height - (i -
startX) - 1)
        {
            distance = height - (j - startY) -
size;
        }
        else
        {
            mapping.clear();
            delete[] grid;
            return false;
        }
    }

    target->AddPrimaryPiece(Piece(size,
orientation), distance);
}
else
{
    target->AddPiece(Piece(size, orientation), i -
startX, j - startY);
}
}

return true;

```

```
}
```

file-io/solution-writer.cpp

```
#include <unordered_map>
#include "file-io/solution-writer.hpp"

void SolutionWriter::WriteSolution(std::ostream& stream,
Solution solution, const std::unordered_map<int, char>&
mapping)
{
    BoardState board(solution.initialBoard);

    stream << "Papan Awal\n";
    WriteBoard(stream, board, mapping, -2);

    for (size_t i = 0; i < solution.moves.size(); i++)
    {
        Move move = solution.moves.at(i);
        board.MovePiece(move.piece, move.offset);

        stream << "Gerakan " << (i + 1) << ":";
        stream << mapping.at(move.piece) << "-";

        if (board.GetPiece(move.piece).GetOrientation() ==
Piece::Orientation::Horizontal)
        {
            if (move.offset > 0)
            {
                stream << "Kanan";
            }
            else
            {
                stream << "Kiri";
            }
        }
        else
        {
            if (move.offset > 0)
            {
                stream << "Bawah";
            }
        }
    }
}
```

```

        else
        {
            stream << "Atas";
        }
    }

    stream << "\n";

    WriteBoard(stream, board, mapping, move.piece);
}
}

void SolutionWriter::WriteBoard(std::ostream& stream, const
BoardState& board, const std::unordered_map<int, char>&
mapping, int piece)
{
    char* grid = new char[(board.GetWidth() + 1) *
(board.GetHeight() + 1)];

    for (int i = 0; i < (board.GetWidth() + 1) *
(board.GetHeight() + 1); i++)
    {
        grid[i] = ' ';
    }

    int exit = board.GetExit();
    int offsetX = 0;
    int offsetY = 0;

    if (exit < 0)
    {
        return;
    }
    else if (exit < board.GetWidth())
    {
        offsetY = 1;
        grid[exit] = 'K';
    }
    else if (exit < board.GetWidth() + board.GetHeight())
    {
        grid[(exit - board.GetWidth()) * (board.GetWidth() + 1)
+ board.GetWidth()] = 'K';
    }
    else if (exit < 2 * board.GetWidth() + board.GetHeight())

```

```

{
    grid[(board.GetHeight() + 1) * (board.GetWidth() + 1) -
1 - exit - board.GetWidth() - board.GetHeight()] = 'K';
}
else if (exit < 2 * (board.GetWidth() + board.GetHeight()))
{
    offsetX = 1;
    grid[(2 * (board.GetWidth() + board.GetHeight()) - 1 -
exit) * (board.GetWidth() + 1)] = 'K';
}
else
{
    return;
}

for (int j = 0; j < board.GetHeight(); j++)
{
    for (int i = 0; i < board.GetWidth(); i++)
    {
        int index = board.GetPieceIndex(i, j);

        if (index == -1)
        {
            grid[(offsetY + j) * (board.GetWidth() + 1) + i +
offsetX] = '.';
        }
        else if (board.GetPrimaryPieceIndex() == index)
        {
            grid[(offsetY + j) * (board.GetWidth() + 1) + i +
offsetX] = 'P';
        }
        else
        {
            grid[(offsetY + j) * (board.GetWidth() + 1) + i +
offsetX] = mapping.at(index);
        }
    }
}

char coloredChar = -100;
if (piece >= 0)
{
    coloredChar = mapping.at(piece);
}

```

```

        for (int j = 0; j < board.GetHeight() + 1; j++)
    {
        for (int i = 0; i < board.GetWidth() + 1; i++)
        {
            char c = grid[j * (board.GetWidth() + 1) + i];

            if (c == coloredChar && &stream == &std::cout)
            {
                stream << "\033[94m" << c << "\033[m";
            }
            else if (c == 'P' && &stream == &std::cout)
            {
                stream << "\033[91m" << c << "\033[m";
            }
            else
            {
                stream << c;
            }
        }

        stream << '\n';
    }
}

```

board/board.cpp

```

#include <cassert>
#include "board/board.hpp"

BoardState::BoardState() :
width(0),
height(0),
exit(-1),
primaryPiece(-1),
pieces(0),
grid(nullptr)
{ }

BoardState::BoardState(const size_t width, const size_t height,
const int exit) :
width(width),
height(height),
exit(exit),
primaryPiece(-1),
pieces(0),
grid(new Grid(width, height))
{ }

void BoardState::addPiece(Piece piece)
{
    pieces.push_back(piece);
}

void BoardState::removePiece(Piece piece)
{
    pieces.erase(std::find(pieces.begin(), pieces.end(), piece));
}

void BoardState::movePiece(Piece piece, const Point &newPosition)
{
    if (piece.isPrimary())
        primaryPiece = newPosition;
    else
        pieces[pieces.size() - 1] = newPosition;
}

void BoardState::print()
{
    for (int j = 0; j < height; j++)
    {
        for (int i = 0; i < width; i++)
        {
            char c = grid[j][i];
            if (c == coloredChar && &stream == &std::cout)
            {
                stream << "\033[94m" << c << "\033[m";
            }
            else if (c == 'P' && &stream == &std::cout)
            {
                stream << "\033[91m" << c << "\033[m";
            }
            else
            {
                stream << c;
            }
        }

        stream << '\n';
    }
}

```

```

height(height),
exit(exit),
primaryPiece(-1),
pieces()
{
    size_t size = width * height;
    grid = new int[size];
    for (size_t i = 0; i < size; i++) {
        grid[i] = -1;
    }
}

BoardState::BoardState(const BoardState& other) :
width(other.width),
height(other.height),
exit(other.exit),
primaryPiece(other.primaryPiece),
pieces(other.pieces)
{
    size_t size = width * height;
    grid = new int[size];
    for (size_t i = 0; i < size; i++) {
        grid[i] = other.grid[i];
    }
}

BoardState& BoardState::operator=(const BoardState& other)
{
    if (&other == this) return *this;

    if (grid != nullptr) delete[] grid;

    exit = other.exit;
    width = other.width;
    height = other.height;
    primaryPiece = other.primaryPiece;
    pieces = other.pieces;

    size_t size = width * height;
    grid = new int[size];
    for (size_t i = 0; i < size; i++) {
        grid[i] = other.grid[i];
    }
}

```

```

        return *this;
    }

BoardState::~BoardState()
{
    if (grid != nullptr) delete[] grid;
}

bool BoardState::operator==(const BoardState& other) const
{
    if (&other == this) return true;

    if (width != other.width || height != other.height) return false;

    for (int i = 0; i < width * height; i++)
    {
        if (grid[i] == primaryPiece && other.grid[i] != primaryPiece) return false;

        if (grid[i] == -1)
        {
            if (other.grid[i] == -1)
            {
                continue;
            }
            else
            {
                return false;
            }
        }
    }

    if (pieces[grid[i]] != other.pieces[other.grid[i]]) return false;
}

return true;
}

bool BoardState::operator!=(const BoardState& other) const
{
    return !(*this == other);
}

```

```

void BoardState::AddPiece(const Piece piece, const size_t x,
const size_t y)
{
    if (x >= width || y >= height)
    {
        return;
    }

    size_t xdiff = 0;
    size_t ydiff = 0;

    switch (piece.GetOrientation())
    {
        case Piece::Orientation::Horizontal:
            xdiff = 1;
            break;
        case Piece::Orientation::Vertical:
            ydiff = 1;
            break;
        default:
            assert(false);
    }

    if (x + xdiff * piece.GetSize() > width || y + ydiff * piece.GetSize() > height)
    {
        return;
    }

    size_t xx = x;
    size_t yy = y;

    for (size_t i = 0; i < piece.GetSize(); i++)
    {
        if (grid[yy * width + xx] != -1)
        {
            for (size_t j = i; j > 0; j--)
            {
                xx -= xdiff;
                yy -= ydiff;

                grid[yy * width + xx] = -1;
            }
        }
    }
}

```

```

        return;
    }

    grid[yy * width + xx] =
static_cast<int>(pieces.size());

    xx += xdiff;
    yy += ydiff;
}

pieces.push_back(piece);
}

void BoardState::AddPrimaryPiece(const Piece piece, const
size_t distance)
{
    size_t x, y = 0;

    if (exit % (width + height) < width)
    {
        if (piece.GetOrientation() !=
Piece::Orientation::Vertical) return;

        if (exit < width)
        {
            x = exit;
            y = distance;
        }
        else
        {
            x = width - (exit - height - width) - 1;
            y = height - distance - piece.GetSize();
        }
    }
    else
    {
        if (piece.GetOrientation() !=
Piece::Orientation::Horizontal) return;

        if (exit < width + height)
        {
            x = width - distance - piece.GetSize();
            y = exit - width;
        }
    }
}

```

```

        else
        {
            x = distance;
            y = height - (exit - 2 * width - height) - 1;
        }
    }

    size_t len = pieces.size();

    AddPiece(piece, x, y);

    if (len + 1 == pieces.size())
    {
        primaryPiece = static_cast<int>(len);
    }
}

int BoardState::GetPieceIndex(const size_t x, const size_t y)
const
{
    if (x >= width || y >= height) return -1;

    return grid[y * width + x];
}

int BoardState::GetPrimaryPieceIndex() const
{
    return primaryPiece;
}

Piece BoardState::GetPiece(const size_t pieceIndex) const
{
    if (pieceIndex >= pieces.size()) return Piece();

    return pieces[pieceIndex];
}

void BoardState::RemovePiece(const size_t x, const size_t y)
{
    if (x >= width || y >= height) return;

    int idx = grid[y * width + x];

    if (idx == -1) return;
}

```

```

        RemovePiece(idx);
    }

void BoardState::RemovePiece(const size_t pieceIndex)
{
    if (pieceIndex >= pieces.size()) return;

    for (int i = 0; i < width * height; i++)
    {
        if (grid[i] > static_cast<int>(pieceIndex))
        {
            grid[i] -= 1;
        }
        else if (grid[i] == static_cast<int>(pieceIndex))
        {
            grid[i] = -1;
        }
    }

    if (primaryPiece > static_cast<int>(pieceIndex))
    {
        primaryPiece -= 1;
    }
    else if (primaryPiece == static_cast<int>(pieceIndex))
    {
        primaryPiece = -1;
    }

    pieces.erase(pieces.begin() + pieceIndex);
}

size_t BoardState::GetWidth() const
{
    return width;
}

size_t BoardState::GetHeight() const
{
    return height;
}

int BoardState::GetExit() const
{

```

```

        return exit;
    }

std::pair<int, int> BoardState::GetPiecePosition(const size_t
pieceIndex) const
{
    for (int i = 0; i < width * height; i++)
    {
        if (grid[i] == pieceIndex)
        {
            return std::make_pair(i % width, i / width);
        }
    }

    return std::make_pair(-1, -1);
}

std::pair<int, int> BoardState::GetMoveRange(const size_t
pieceIndex) const
{
    std::pair<int, int> pos = GetPiecePosition(pieceIndex);

    if (pos.first < 0 || pos.second < 0) return
std::make_pair(1, -1);

    Piece piece = pieces[pieceIndex];

    int posOffset = 0;
    int negOffset = 0;

    switch (piece.GetOrientation())
    {
        case Piece::Orientation::Horizontal:
            for (int i = pos.first +
static_cast<int>(piece.GetSize()); i < static_cast<int>(width);
i++)
            {
                if (grid[pos.second * width + i] != -1) break;

                posOffset++;
            }

            for (int i = pos.first - 1; i >= 0; i--)
            {

```

```

        if (grid[pos.second * width + i] != -1) break;

        negOffset--;
    }

    return std::make_pair(negOffset, posOffset);
break;
case Piece::Orientation::Vertical:
    for (int i = pos.second +
static_cast<int>(piece.GetSize()); i <
static_cast<int>(height); i++)
    {
        if (grid[i * width + pos.first] != -1) break;

        posOffset++;
    }

    for (int i = pos.second - 1; i >= 0; i--)
    {
        if (grid[i * width + pos.first] != -1) break;

        negOffset--;
    }

    return std::make_pair(negOffset, posOffset);
break;
default:
    assert(false);
}
}

void BoardState::MovePiece(const size_t index, const int
offset)
{
    if (index >= pieces.size()) return;

    std::pair<int, int> piecePosition =
GetPiecePosition(index);
    std::pair<int, int> moveRange = GetMoveRange(index);

    if (offset < moveRange.first || offset > moveRange.second)
return;

    Piece piece = pieces[index];

```

```

switch (piece.GetOrientation())
{
    case Piece::Orientation::Horizontal:
        if (offset > 0)
        {
            int start = piecePosition.first +
piece.GetSize() - 1;
            for (int i = start; i >= piecePosition.first;
i--)
            {
                grid[piecePosition.second * width + i] =
-1;
                grid[piecePosition.second * width + i +
offset] = index;
            }
        }
        else
        {
            int end = piecePosition.first +
piece.GetSize();
            for (int i = piecePosition.first; i < end; i++)
            {
                grid[piecePosition.second * width + i] =
-1;
                grid[piecePosition.second * width + i +
offset] = index;
            }
        }
        break;
    case Piece::Orientation::Vertical:
        if (offset > 0)
        {
            int start = piecePosition.second +
piece.GetSize() - 1;
            for (int i = start; i >= piecePosition.second;
i--)
            {
                grid[i * width + piecePosition.first] = -1;
                grid[(i + offset) * width +
piecePosition.first] = index;
            }
        }
        else

```

```

        {
            int end = piecePosition.second +
piece.GetSize();
            for (int i = piecePosition.second; i < end;
i++)
            {
                grid[i * width + piecePosition.first] = -1;
                grid[(i + offset) * width +
piecePosition.first] = index;
            }
        }
        break;
    default:
        assert(false);
    }
}

size_t BoardState::GetPieceCount() const
{
    return pieces.size();
}

bool BoardState::IsSolved() const
{
    size_t x, y = 0;

    if (exit % (width + height) < width)
    {
        if (exit < width)
        {
            x = exit;
        }
        else
        {
            x = width - (exit - height - width) - 1;
            y = height - 1;
        }
    }
    else
    {
        if (exit < width + height)
        {
            x = width - 1;
            y = exit - width;
        }
    }
}

```

```
        }
    else
    {
        y = height - (exit - 2 * width - height) - 1;
    }
}

return grid[y * width + x] == primaryPiece && primaryPiece
!= -1;
}
```

board/move.cpp

```
#include "board/move.hpp"

Move::Move(const int piece, const int offset) :
piece(piece),
offset(offset)
{}
```

board/piece.cpp

```
#include "board/piece.hpp"

Piece::Piece() :
size(0),
orientation(Orientation::Horizontal)
{}

Piece::Piece(const size_t size, const Orientation orientation)
:
size(size),
orientation(orientation)
{}


bool Piece::operator==(const Piece& other) const
{
    return size == other.size && orientation ==
other.orientation;
}
```

```
bool Piece::operator!=(const Piece& other) const
{
    return size != other.size || orientation != other.orientation;
}

size_t Piece::GetSize() const
{
    return size;
}

Piece::Orientation Piece::GetOrientation() const
{
    return orientation;
}
```

5. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk setiap algoritma pada berbagai kasus konfigurasi papan untuk memastikan kebenaran dari program yang diimplementasi. Berikut adalah masukan dan keluaran untuk beberapa kasus konfigurasi menggunakan algoritma UCS, GBFS, dan A*.

Algoritma	Test Case	Hasil
UCS	6 6 11 AAB..F ..BCDF GPPCDFK GH.III GHJ... LLJMM. Gerakan 1:I-Kiri AAB..F ..BCDF GPPCDFK GHIII. GHJ... LLJMM. Gerakan 2:C-Atas AABC.F ..BCDF GPP.DFK GHIII. GHJ... LLJMM. Gerakan 3:F-Bawah AABC.. ..BCD.. GPP.D.K GHIIIF GHJ..F LLJMMF Gerakan 4:D-Atas AABCD.. ..BCD.. GPP...K	

		<p>GHIIIF GHJ..F LLJMMF</p> <p>Gerakan 5:P-Kanan AABCD. .BCD. G...PPK GHIIIF GHJ..F LLJMMF</p>
	3 4 2 .P .A.P .ABB K	<p>Papan Awal ...P .A.P .ABB</p> <p>Gerakan 1:A-Atas .A.P .A.P .BB</p> <p>Gerakan 2:B-Kiri .A.P .A.P BB..</p> <p>Gerakan 3:P-Bawah .A.. .A.P BB.P</p>
	6 6 9 AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF .GGG.. .HHII. K	<p>Papan Awal AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF .GGG.. .HHII.</p> <p>Gerakan 1:G-Kanan AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF</p>

	<p>...GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 2:I-Kanan AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF ...GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 3:H-Kanan AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF ...GGG .HHII</p> <p>Gerakan 4:B-Bawah AA.P.. .CCP.. .D.EEE .D.FFF B..GGG B.HHII</p> <p>Gerakan 5:D-Bawah AA.P.. .CCP.. ...EEE ...FFF BD.GGG BDHHII</p> <p>Gerakan 6:F-Kiri AA.P.. .CCP.. ...EEE FFF... BD.GGG BDHHII</p> <p>Gerakan 7:E-Kiri</p>
--	---

	<p>AA.P.. .CCP.. EEE... FFF... BD.GGG BDHII</p> <p>Gerakan 8:P-Bawah AA.... .CC... EEEP.. FFFP.. BD.GGG BDHII</p> <p>Gerakan 9:A-KananAA .CC... EEEP.. FFFP.. BD.GGG BDHII</p> <p>Gerakan 10:C-KananAACC EEEP.. FFFP.. BD.GGG BDHII</p> <p>Gerakan 11:P-Atas ...PAA ...PCC EEE... FFF... BD.GGG BDHII</p> <p>Gerakan 12:F-Kanan ...PAA ...PCC EEE... ..FFF.</p>
--	--

	<p>BD.GGG BDHHII</p> <p>Gerakan 13 :E-Kanan ...PAA ...PCC ..EEE. .FFF. BD.GGG BDHHII</p> <p>Gerakan 14:D-Atas .D.PAA .D.PCC ..EEE. .FFF. B..GGG B.HHII</p> <p>Gerakan 15:B-Atas BD.PAA BD.PCC ..EEE. .FFF. ...GGG ..HHII</p> <p>Gerakan 16:H-Kiri BD.PAA BD.PCC ..EEE. .FFF. ...GGG HH..II</p> <p>Gerakan 17:F-Kiri BD.PAA BD.PCC ..EEE. FFF... ...GGG HH..II</p> <p>Gerakan 18:E-Kiri</p>
--	--

	<p>BD.PAA BD.PCC EEE... FFF... ...GGG HH..II</p> <p>Gerakan 19:G-Kiri BD.PAA BD.PCC EEE... FFF... GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 20:P-Bawah BD..AA BD..CC EEE... FFF... GGGP.. HH.PII</p>
6 6 13 K ABBCCD AEPFFD GEP.HH GEIIJJ NNNL.. ...LMM	<p>Papan Awal K ABBCCD AEPFFD GEP.HH GEIIJJ NNNL.. ...LMM</p> <p>Gerakan 1:H-Kiri K ABBCCD AEPFFD GEPHH. GEIIJJ NNNL.. ...LMM</p> <p>Gerakan 2:D-Bawah K ABBCC. AEPFFD GEPHHD</p>

	<p>GEIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 3:C-Kanan K ABB.CC AEPFFD GEPHHD GEIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 4:B-Kanan K A.BBCC AEPFFD GEPHHD GEIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 5:E-Atas K AEBBCC AEPFFD GEPHHD G.IIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 6:I-Kiri K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GII.JJ NNNL.. ...LMM Gerakan 7:L-Atas K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GIILJJ NNNL..MM Gerakan 8:M-Kiri</p>
--	--

	<p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEPFFD</p> <p>GEPHHD</p> <p>GIIJJ</p> <p>NNNL..</p> <p>MM....</p> <p>Gerakan 9:L-Bawah</p> <p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEPFFD</p> <p>GEPHHD</p> <p>GII.JJ</p> <p>NNNL..</p> <p>MM.L..</p> <p>Gerakan 10:J-Kiri</p> <p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEPFFD</p> <p>GEPHHD</p> <p>GIIJJ.</p> <p>NNNL..</p> <p>MM.L..</p> <p>Gerakan 11:D-Bawah</p> <p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEPFF.</p> <p>GEPHH.</p> <p>GIIJJ.</p> <p>NNNL.D</p> <p>MM.L.D</p> <p>Gerakan 12:H-Kanan</p> <p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEPFF.</p> <p>GEP.HH</p> <p>GIIJJ.</p> <p>NNNL.D</p> <p>MM.L.D</p> <p>Gerakan 13:J-Kanan</p> <p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEPFF.</p> <p>GEP.HH</p>
--	--

	GII.JJ NNNL.D MM.L.D Gerakan 14:F-Kanan K AEBBCC AEP.FF GEP.HH GII.JJ NNNL.D MM.L.D Gerakan 15:L-Atas K AEBBCC AEPLFF GEPLHH GII.JJ NNN..D MM...D Gerakan 16:N-Kanan K AEBBCC AEPLFF GEPLHH GII.JJ ..NNND MM...D Gerakan 17:G-Bawah K AEBBCC AEPLFF .EPLHH GII.JJ G.NNND MM...D Gerakan 18:I-Kanan K AEBBCC AEPLFF .EPLHH G.IIJJ G.NNND MM...D Gerakan 19:A-Bawah
--	--

		<p>K .EBBCC AEPLFF AEPLHH G.IIJJ G.NNND MM...D</p> <p>Gerakan 20:E-Bawah K .BBCC AEPLFF AEPLHH GEIIJJ G.NNND MM...D</p> <p>Gerakan 21:B-Kiri K BB..CC AEPLFF AEPLHH GEIIJJ G.NNND MM...D</p> <p>Gerakan 22:P-Atas K BBP.CC AEPLFF AE.LHH GEIIJJ G.NNND MM...D</p>
GBFS	6 6 11 AAB..F .BCDF GPPCDFK GH.III GHJ... LLJMM.	<p>Papan Awal AAB..F .BCDF GPPCDFK GH.III GHJ... LLJMM.</p> <p>Gerakan 1:D-Atas AAB.DF .BCDF GPPC.FK</p>

	<p>GH.III GHJ... LLJMM.</p> <p>Gerakan 2:C-Atas AABCDF .BCDF GPP..FK GH.III GHJ... LLJMM.</p> <p>Gerakan 3:J-Atas AABCDF .BCDF GPP..FK GHJIII GHJ... LL.MM.</p> <p>Gerakan 4:M-Kiri AABCDF .BCDF GPP..FK GHJIII GHJ... LLMM..</p> <p>Gerakan 5:M-Kanan AABCDF .BCDF GPP..FK GHJIII GHJ... LL..MM</p> <p>Gerakan 6:L-Kanan AABCDF .BCDF GPP..FK GHJIII GHJ... .LLMM</p>
--	--

	<p>Gerakan 7:L-Kiri</p> <p>AABCDF ..BCDF GPP..FK GHJIII GHJ... .LL.MM</p> <p>Gerakan 8:M-Kiri</p> <p>AABCDF ..BCDF GPP..FK GHJIII GHJ... .LLMM.</p> <p>Gerakan 9:P-Kanan</p> <p>AABCDF ..BCDF G..PPFK GHJIII GHJ... .LLMM.</p> <p>Gerakan 10:J-Atas</p> <p>AABCDF ..BCDF G.JPPFK GHJIII GH.... .LLMM.</p> <p>Gerakan 11:L-Kiri</p> <p>AABCDF ..BCDF G.JPPFK GHJIII GH.... LL.MM.</p> <p>Gerakan 12:M-Kiri</p> <p>AABCDF ..BCDF G.JPPFK</p>
--	--

	<p>GHJIII GH.... LLMM..</p> <p>Gerakan 13 :M-Kanan AABCDF . .BCDF G.JPPFK GHJIII GH.... LL..MM</p> <p>Gerakan 14 :L-Kanan AABCDF . .BCDF G.JPPFK GHJIII GH.... . .LLMM</p> <p>Gerakan 15 :L-Kiri AABCDF . .BCDF G.JPPFK GHJIII GH.... . LL.MM</p> <p>Gerakan 16 :J-Bawah AABCDF . .BCDF G..PPFK GHJIII GHJ... . LL.MM</p> <p>Gerakan 17 :H-Atas AABCDF . .BCDF GH.PPFK GHJIII G.J... . LL.MM</p>
--	--

	<p>Gerakan 18:L-Kanan</p> <p>AABCDF ..BCDF GH.PPFK GHJIII G.J... ..LLMM</p> <p>Gerakan 19:L-Kiri</p> <p>AABCDF ..BCDF GH.PPFK GHJIII G.J... LL..MM</p> <p>Gerakan 20:M-Kiri</p> <p>AABCDF ..BCDF GH.PPFK GHJIII G.J... LLMM..</p> <p>Gerakan 21:M-Kanan</p> <p>AABCDF ..BCDF GH.PPFK GHJIII G.J... LL.MM.</p> <p>Gerakan 22:L-Kanan</p> <p>AABCDF ..BCDF GH.PPFK GHJIII G.J... .LLMM.</p> <p>Gerakan 23:J-Atas</p> <p>AABCDF ..BCDF GHJPPFK</p>
--	---

	<p>GHJIII G..... .LLMM.</p> <p>Gerakan 24 : M-Kanan AABCDF .BCDF GHJPPFK GHJIII G..... .LL.MM</p> <p>Gerakan 25 : L-Kanan AABCDF .BCDF GHJPPFK GHJIII G..... .LLMM</p> <p>Gerakan 26 : L-Kiri AABCDF .BCDF GHJPPFK GHJIII G..... LL..MM</p> <p>Gerakan 27 : M-Kiri AABCDF .BCDF GHJPPFK GHJIII G..... LLMM..</p> <p>Gerakan 28 : M-Kanan AABCDF .BCDF GHJPPFK GHJIII G..... LL.MM.</p>
--	--

	<p>Gerakan 29 : J-Bawah</p> <p>AABCDF ..BCDF GH.PPFK GH.III G.J... LLJMM.</p> <p>Gerakan 30 : M-Kanan</p> <p>AABCDF ..BCDF GH.PPFK GH.III G.J... LLJ.MM</p> <p>Gerakan 31 : I-Kiri</p> <p>AABCDF ..BCDF GH.PPFK GHIII. G.J... LLJ.MM</p> <p>Gerakan 32 : H-Atas</p> <p>AABCDF .HBCDF GH.PPFK G.III. G.J... LLJ.MM</p> <p>Gerakan 33 : I-Kanan</p> <p>AABCDF .HBCDF GH.PPFK G..III G.J... LLJ.MM</p> <p>Gerakan 34 : J-Atas</p> <p>AABCDF .HBCDF GH.PPFK</p>
--	---

	<p>G.JIII G.J... LL..MM</p> <p>Gerakan 35:M-Kiri AABCDF .HBCDF GH.PPFK G.JIII G.J... LLMM..</p> <p>Gerakan 36:M-Kanan AABCDF .HBCDF GH.PPFK G.JIII G.J... LL.MM.</p> <p>Gerakan 37:L-Kanan AABCDF .HBCDF GH.PPFK G.JIII G.J... .LLMM.</p> <p>Gerakan 38:M-Kanan AABCDF .HBCDF GH.PPFK G.JIII G.J... .LL.MM</p> <p>Gerakan 39:L-Kanan AABCDF .HBCDF GH.PPFK G.JIII G.J... .LLMM</p>
--	--

	<p>Gerakan 40:J-Atas</p> <p>AABCDF .HBCDF GHJPPFK G.JIII G..... .LLMM</p> <p>Gerakan 41:L-Kiri</p> <p>AABCDF .HBCDF GHJPPFK G.JIII G..... .LL.MM</p> <p>Gerakan 42:M-Kiri</p> <p>AABCDF .HBCDF GHJPPFK G.JIII G..... .LLMM.</p> <p>Gerakan 43:L-Kiri</p> <p>AABCDF .HBCDF GHJPPFK G.JIII G..... LL.MM.</p> <p>Gerakan 44:M-Kanan</p> <p>AABCDF .HBCDF GHJPPFK G.JIII G..... LL..MM</p> <p>Gerakan 45:M-Kiri</p> <p>AABCDF .HBCDF GHJPPFK</p>
--	--

	<p>G.JIII G..... LLMM..</p> <p>Gerakan 46:G-Atas AABCDF GHBCDF GHJPPFK G.JIII LLMM..</p> <p>Gerakan 47:M-Kanan AABCDF GHBCDF GHJPPFK G.JIII LL...MM</p> <p>Gerakan 48:L-Kanan AABCDF GHBCDF GHJPPFK G.JIIILLMM</p> <p>Gerakan 49:L-Kiri AABCDF GHBCDF GHJPPFK G.JIIILL.MM</p> <p>Gerakan 50:M-Kiri AABCDF GHBCDF GHJPPFK G.JIIILLMM.</p>
--	--

	<p>Gerakan 51:L-Kiri</p> <p>AABCDF</p> <p>GHBCDF</p> <p>GH.PPFK</p> <p>G.JIII</p> <p>.....</p> <p>LL.MM.</p> <p>Gerakan 52:J-Bawah</p> <p>AABCDF</p> <p>GHBCDF</p> <p>GH.PPFK</p> <p>G..III</p> <p>..J...</p> <p>LLJMM.</p> <p>Gerakan 53:M-Kanan</p> <p>AABCDF</p> <p>GHBCDF</p> <p>GH.PPFK</p> <p>G..III</p> <p>..J...</p> <p>LLJ.MM</p> <p>Gerakan 54:J-Atas</p> <p>AABCDF</p> <p>GHBCDF</p> <p>GH.PPFK</p> <p>G.JIII</p> <p>..J...</p> <p>LL..MM</p> <p>Gerakan 55:M-Kiri</p> <p>AABCDF</p> <p>GHBCDF</p> <p>GH.PPFK</p> <p>G.JIII</p> <p>..J...</p> <p>LLMM..</p> <p>Gerakan 56:M-Kanan</p> <p>AABCDF</p> <p>GHBCDF</p> <p>GH.PPFK</p>
--	--

	<p>G.JIII ..J... LL.MM.</p> <p>Gerakan 57:L-Kanan AABCDF GHBCDF GH.PPFK G.JIII ..J... .LLMM.</p> <p>Gerakan 58:M-Kanan AABCDF GHBCDF GH.PPFK G.JIII ..J... .LL.MM</p> <p>Gerakan 59:L-Kanan AABCDF GHBCDF GH.PPFK G.JIII ..J... .LLMM</p> <p>Gerakan 60:H-Bawah AABCDF G.BCDF G..PPFK GHJIII .HJ... .LLMM</p> <p>Gerakan 61:J-Atas AABCDF G.BCDF G.JPPFK GHJIII .H.... .LLMM</p>
--	--

	<p>Gerakan 62:L-Kiri</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>G.JPPFK</p> <p>GHJIII</p> <p>.H....</p> <p>.LL.MM</p> <p>Gerakan 63:M-Kiri</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>G.JPPFK</p> <p>GHJIII</p> <p>.H....</p> <p>.LLMM.</p> <p>Gerakan 64:L-Kiri</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>G.JPPFK</p> <p>GHJIII</p> <p>.H....</p> <p>LL.MM.</p> <p>Gerakan 65:M-Kanan</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>G.JPPFK</p> <p>GHJIII</p> <p>.H....</p> <p>LL..MM</p> <p>Gerakan 66:M-Kiri</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>G.JPPFK</p> <p>GHJIII</p> <p>.H....</p> <p>LLMM..</p> <p>Gerakan 67:J-Bawah</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>G..PPFK</p>
--	--

	<p>GHJIII .HJ... LLMM..</p> <p>Gerakan 68 : M-Kanan AABCDF G.BCDF G..PPFK GHJIII .HJ... LL..MM</p> <p>Gerakan 69 : L-Kanan AABCDF G.BCDF G..PPFK GHJIII .HJ... .LL.MM</p> <p>Gerakan 70 : H-Atas AABCDF G.BCDF GH.PPFK GHJIII .J... .LL.MM</p> <p>Gerakan 71 : L-Kanan AABCDF G.BCDF GH.PPFK GHJIII .J... .LLMM</p> <p>Gerakan 72 : L-Kiri AABCDF G.BCDF GH.PPFK GHJIII .J... LL..MM</p>
--	--

	<p>Gerakan 73:M-Kiri</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>GH.PPFK</p> <p>GHJIII</p> <p>..J...</p> <p>LLMM..</p> <p>Gerakan 74:M-Kanan</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>GH.PPFK</p> <p>GHJIII</p> <p>..J...</p> <p>LL.MM.</p> <p>Gerakan 75:L-Kanan</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>GH.PPFK</p> <p>GHJIII</p> <p>..J...</p> <p>.LLMM.</p> <p>Gerakan 76:J-Atas</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>GHJPPFK</p> <p>GHJIII</p> <p>.....</p> <p>.LLMM.</p> <p>Gerakan 77:M-Kanan</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>GHJPPFK</p> <p>GHJIII</p> <p>.....</p> <p>.LL.MM</p> <p>Gerakan 78:L-Kanan</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>GHJPPFK</p>
--	--

	<p>GHJIIILLMM</p> <p>Gerakan 79:L-Kiri AABCDF G.BCDF GHJPPFK GHJIII LL..MM</p> <p>Gerakan 80:M-Kiri AABCDF G.BCDF GHJPPFK GHJIII LLMM..</p> <p>Gerakan 81 :M-Kanan AABCDF G.BCDF GHJPPFK GHJIII LL.MM.</p> <p>Gerakan 82 :J-Bawah AABCDF G.BCDF GH.PPFK GH.III ..J... LLJMM.</p> <p>Gerakan 83 :M-Kanan AABCDF G.BCDF GH.PPFK GH.III ..J... LLJ.MM</p>
--	--

	<p>Gerakan 84:I-Kiri</p> <p>AABCDF</p> <p>G.BCDF</p> <p>GH.PPFK</p> <p>GHI.II.</p> <p>..J...</p> <p>LLJ.MM</p> <p>Gerakan 85:H-Atas</p> <p>AABCDF</p> <p>GHBCDF</p> <p>GH.PPFK</p> <p>G.III.</p> <p>..J...</p> <p>LLJ.MM</p> <p>Gerakan 86:M-Kiri</p> <p>AABCDF</p> <p>GHBCDF</p> <p>GH.PPFK</p> <p>G.III.</p> <p>..J...</p> <p>LLJMM.</p> <p>Gerakan 87:F-Bawah</p> <p>AABCD.</p> <p>GHBCD.</p> <p>GH.PP.K</p> <p>G.IIIIF</p> <p>..J..F</p> <p>LLJMMF</p> <p>Gerakan 88:I-Kiri</p> <p>AABCD.</p> <p>GHBCD.</p> <p>GH.PP.K</p> <p>GIII.F</p> <p>..J..F</p> <p>LLJMMF</p> <p>Gerakan 89:P-Kanan</p> <p>AABCD.</p> <p>GHBCD.</p> <p>GH..PPK</p>
--	--

		GIII.F ..J..F LLJMMF
	3 4 2 ...P .A.P .ABB K	Papan Awal ...P .A.P .ABB Gerakan 1:A-Atas .A.P .A.P ..BB Gerakan 2:B-Kiri .A.P .A.P .BB. Gerakan 3:B-Kiri .A.P .A.P BB.. Gerakan 4:P-Bawah .A.. .A.P BB.P
	6 6 9 AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF .GGG.. .HHII. K	Papan Awal AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF .GGG.. .HHII. Gerakan 1:G-Kiri AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF GGG... .HHII.

	<p>Gerakan 2:I-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>.HH.II</p> <p>Gerakan 3:H-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 4:F-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 5:E-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p> <p>BDEEE.</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 6:F-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p> <p>BDEEE.</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 7:B-Bawah</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p>
--	---

	<p>BDEEE. BD.FFF GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 8:F-Kiri AA.P.. .CCP.. BDEEE. BDFFF. GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 9:E-Kanan AA.P.. .CCP.. BD.EEE BDFFF. GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 10:F-Kanan AA.P.. .CCP.. BD.EEE BD.FFF GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 11:C-Kiri AA.P.. CC.P.. BD.EEE BD.FFF GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 12:F-Kiri AA.P.. CC.P.. BD.EEE BDFFF. GGG... HH..II</p>
--	---

	<p>Gerakan 13:E-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BDFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 14:F-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 15:H-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>.HH.II</p> <p>Gerakan 16:F-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BDFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>.HH.II</p> <p>Gerakan 17:E-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BDFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>.HH.II</p> <p>Gerakan 18:F-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p>
--	--

	<p>BD.EEE BD.FFF GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 19:C-Kanan AA.P.. .CCP.. BD.EEE BD.FFF GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 20:F-Kiri AA.P.. .CCP.. BD.EEE BDFFF. GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 21:E-Kiri AA.P.. .CCP.. BDEEE. BDFFF. GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 22:F-Kanan AA.P.. .CCP.. BDEEE. BD.FFF GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 23:B-Atas AA.P.. BCCP.. BDEEE. .D.FFF GGG... .HH.II</p>
--	---

	<p>Gerakan 24:F-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p> <p>BDEEE.</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>.HH.II</p>
	<p>Gerakan 25:E-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>.HH.II</p>
	<p>Gerakan 26:A-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>.HH.II</p>
	<p>Gerakan 27:H-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HH..II</p>
	<p>Gerakan 28:F-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.DFFF</p> <p>GGG...</p> <p>HH..II</p>
	<p>Gerakan 29:H-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>BCCP..</p>

	<p>BD.EEE .D.FFF GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 30:E-Kiri .AAP.. BCCP.. BDEEE. .D.FFF GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 31:H-Kiri .AAP.. BCCP.. BDEEE. .D.FFF GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 32:F-Kiri .AAP.. BCCP.. BDEEE. .DFFF. GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 33:H-Kanan .AAP.. BCCP.. BDEEE. .DFFF. GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 34:B-Bawah .AAP.. .CCP.. BDEEE. BDFFF. GGG... .HH.II</p>
--	---

	<p>Gerakan 35:F-Kanan</p> <p>.AAP.. .CCP.. BDEEE. BD.FFF GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 36:E-Kanan</p> <p>.AAP.. .CCP.. BD.EEE BD.FFF GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 37:F-Kiri</p> <p>.AAP.. .CCP.. BD.EEE BDFFF. GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 38:H-Kiri</p> <p>.AAP.. .CCP.. BD.EEE BDFFF. GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 39:F-Kanan</p> <p>.AAP.. .CCP.. BD.EEE BD.FFF GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 40:E-Kiri</p> <p>.AAP.. .CCP..</p>
--	--

	<p>BDEEE. BD.FFF GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 41:F-Kiri .AAP.. .CCP.. BDEEE. BDFFF. GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 42:C-Kiri .AAP.. CC.P.. BDEEE. BDFFF. GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 43:H-Kanan .AAP.. CC.P.. BDEEE. BDFFF. GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 44:F-Kanan .AAP.. CC.P.. BDEEE. BD.FFF GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 45:H-Kiri .AAP.. CC.P.. BDEEE. BD.FFF GGG... HH..II</p>
--	---

	<p>Gerakan 46 : E-Kanan</p> <p>.AAP.. CC.P.. BD.EEE BD.FFF GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 47 : H-Kanan</p> <p>.AAP.. CC.P.. BD.EEE BD.FFF GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 48 : F-Kiri</p> <p>.AAP.. CC.P.. BD.EEE BDFFF. GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 49 : H-Kiri</p> <p>.AAP.. CC.P.. BD.EEE BDFFF. GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 50 : I-Kiri</p> <p>.AAP.. CC.P.. BD.EEE BDFFF. GGG... HH.II.</p> <p>Gerakan 51 : F-Kanan</p> <p>.AAP.. CC.P..</p>
--	--

	<p>BD.EEE BD.FFF GGG... HH.II.</p> <p>Gerakan 52:E-Kiri .AAP.. CC.P.. BDEEE. BD.FFF GGG... HH.II.</p> <p>Gerakan 53:F-Kiri .AAP.. CC.P.. BDEEE. BDFFF. GGG... HH.II.</p> <p>Gerakan 54:H-Kanan .AAP.. CC.P.. BDEEE. BDFFF. GGG... .HHII.</p> <p>Gerakan 55:F-Kanan .AAP.. CC.P.. BDEEE. BD.FFF GGG... .HHII.</p> <p>Gerakan 56:E-Kanan .AAP.. CC.P.. BD.EEE BD.FFF GGG... .HHII.</p>
--	--

	<p>Gerakan 57:F-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>CC.P..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BDFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>.HHII..</p>
	<p>Gerakan 58:C-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BDFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>.HHII..</p>
	<p>Gerakan 59:F-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>.HHII..</p>
	<p>Gerakan 60:E-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>.HHII..</p>
	<p>Gerakan 61:F-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BDFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>.HHII..</p>
	<p>Gerakan 62:B-Atas</p> <p>.AAP..</p> <p>BCCP..</p>

	<p>BDEEE. .DFFF. GGG... .HHII.</p> <p>Gerakan 63 : F-Kanan .AAP.. BCCP.. BDEEE. .D.FFF GGG... .HHII.</p> <p>Gerakan 64 : E-Kanan .AAP.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF GGG... .HHII.</p> <p>Gerakan 65 : H-Kiri .AAP.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF GGG... HH.II.</p> <p>Gerakan 66 : F-Kiri .AAP.. BCCP.. BD.EEE .DFFF. GGG... HH.II.</p> <p>Gerakan 67 : H-Kanan .AAP.. BCCP.. BD.EEE .DFFF. GGG... .HHII.</p>
--	--

	<p>Gerakan 68:B-Atas</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>.D.EEE</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>.HHII.</p>
	<p>Gerakan 69:I-Kanan</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>.D.EEE</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>.HH.II</p>
	<p>Gerakan 70:H-Kiri</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>.D.EEE</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HH..II</p>
	<p>Gerakan 71:F-Kanan</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>.D.EEE</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HH..II</p>
	<p>Gerakan 72:H-Kanan</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>.D.EEE</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>.HH.II</p>
	<p>Gerakan 73:E-Kiri</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p>

	<p>.DEEE. .D.FFF GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 74:H-Kiri BAAP.. BCCP.. .DEEE. .D.FFF GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 75:F-Kiri BAAP.. BCCP.. .DEEE. .DFFF. GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 76:H-Kanan BAAP.. BCCP.. .DEEE. .DFFF. GGG... .HH.II</p> <p>Gerakan 77:I-Kiri BAAP.. BCCP.. .DEEE. .DFFF. GGG... .HHII.</p> <p>Gerakan 78:H-Kiri BAAP.. BCCP.. .DEEE. .DFFF. GGG... HH.II.</p>
--	--

	<p>Gerakan 79:F-Kanan</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>.DEEE.</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 80:H-Kanan</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>.DEEE.</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>.HHII.</p> <p>Gerakan 81:E-Kanan</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>.D.EEE</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>.HHII.</p> <p>Gerakan 82:H-Kiri</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>.D.EEE</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 83:F-Kiri</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>.D.EEE</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 84:I-Kiri</p> <p>BAAP..</p> <p>BCCP..</p>
--	---

	<p>.D.EEE .DFFF. GGG... HHII..</p> <p>Gerakan 85:F-Kanan BAAP.. BCCP.. .D.EEE .D.FFF GGG... HHII..</p> <p>Gerakan 86:E-Kiri BAAP.. BCCP.. .DEEE. .D.FFF GGG... HHII..</p> <p>Gerakan 87:F-Kiri BAAP.. BCCP.. .DEEE. .D.FFF GGG... HHII..</p> <p>Gerakan 88:B-Bawah .AAP.. .CCP.. BDEEE. BDFFF. GGG... HHII..</p> <p>Gerakan 89:I-Kanan .AAP.. .CCP.. BDEEE. BDFFF. GGG... HH.II.</p>
--	--

	<p>Gerakan 90:F-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 91:E-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 92:F-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BDFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 93:I-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BDFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 94:F-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 95:E-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p>
--	--

	<p>BDEEE. BD.FFF GGG... HHII..</p> <p>Gerakan 96:B-Atas .AAP.. BCCP.. BDEEE. .D.FFF GGG... HHII..</p> <p>Gerakan 97:I-Kanan .AAP.. BCCP.. BDEEE. .D.FFF GGG... HH.II.</p> <p>Gerakan 98:F-Kiri .AAP.. BCCP.. BDEEE. .DFFF. GGG... HH.II.</p> <p>Gerakan 99:I-Kiri .AAP.. BCCP.. BDEEE. .DFFF. GGG... HHII..</p> <p>Gerakan 100:E-Kanan .AAP.. BCCP.. BD.EEE .DFFF. GGG... HHII..</p>
--	--

	<p>Gerakan 101:F-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 102:A-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 103:I-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.D.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HH.II..</p> <p>Gerakan 104:F-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HH.II..</p> <p>Gerakan 105:I-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>.DFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 106:E-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>BCCP..</p>
--	---

	<p>BDEEE. .DFFF. GGG... HHII..</p> <p>Gerakan 107:I-Kanan AA.P.. BCCP.. BDEEE. .DFFF. GGG... HH.II..</p> <p>Gerakan 108:H-Kanan AA.P.. BCCP.. BDEEE. .DFFF. GGG... .HHII..</p> <p>Gerakan 109:F-Kanan AA.P.. BCCP.. BDEEE. .D.FFF GGG... .HHII..</p> <p>Gerakan 110:H-Kiri AA.P.. BCCP.. BDEEE. .D.FFF GGG... HH.II..</p> <p>Gerakan 111:I-Kiri AA.P.. BCCP.. BDEEE. .D.FFF GGG... HHII..</p>
--	---

	<p>Gerakan 112:B-Bawah</p> <p>AA.P.. .CCP.. BDEEE. BD.FFF GGG... HHII..</p> <p>Gerakan 113:I-Kanan</p> <p>AA.P.. .CCP.. BDEEE. BD.FFF GGG... HH.II..</p> <p>Gerakan 114:H-Kanan</p> <p>AA.P.. .CCP.. BDEEE. BD.FFF GGG... .HHII..</p> <p>Gerakan 115:F-Kiri</p> <p>AA.P.. .CCP.. BDEEE. BDFFF. GGG... .HHII..</p> <p>Gerakan 116:E-Kanan</p> <p>AA.P.. .CCP.. BD.EEE BDFFF. GGG... .HHII..</p> <p>Gerakan 117:F-Kanan</p> <p>AA.P.. .CCP..</p>
--	--

	<p>BD.EEE BD.FFF GGG... .HHII..</p> <p>Gerakan 118:H-Kiri AA.P.. .CCP.. BD.EEE BD.FFF GGG... HH.II..</p> <p>Gerakan 119:F-Kiri AA.P.. .CCP.. BD.EEE BDFFF. GGG... HH.II..</p> <p>Gerakan 120:E-Kiri AA.P.. .CCP.. BDEEE. BDFFF. GGG... HH.II..</p> <p>Gerakan 121:I-Kiri AA.P.. .CCP.. BDEEE. BDFFF. GGG... HHII..</p> <p>Gerakan 122:E-Kanan AA.P.. .CCP.. BD.EEE BDFFF. GGG... HHII..</p>
--	---

	<p>Gerakan 123 :F-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 124 :C-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 125 :F-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BDFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 126 :E-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BDFFF.</p> <p>GGG...</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 127 :F-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 128 :I-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p>
--	---

	<p>BDEEE. BD.FFF GGG... HH.II.</p> <p>Gerakan 129:H-Kanan AA.P.. CC.P.. BDEEE. BD.FFF GGG... .HHII.</p> <p>Gerakan 130:F-Kiri AA.P.. CC.P.. BDEEE. BDFFF. GGG... .HHII.</p> <p>Gerakan 131:H-Kiri AA.P.. CC.P.. BDEEE. BDFFF. GGG... HH.II.</p> <p>Gerakan 132:E-Kanan AA.P.. CC.P.. BD.EEE BDFFF. GGG... HH.II.</p> <p>Gerakan 133:H-Kanan AA.P.. CC.P.. BD.EEE BDFFF. GGG... .HHII.</p>
--	---

	<p>Gerakan 134:F-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>.HHII.</p> <p>Gerakan 135:H-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>GGG...</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 136:G-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>...GGG</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 137:I-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>...GGG</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 138:G-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BD.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>.GGG..</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 139:G-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p>
--	--

	<p>BD.EEE BD.FFF .GGG. HH..II</p> <p>Gerakan 140:F-Kiri AA.P.. CC.P.. BD.EEE BDFFF. .GGG. HH..II</p> <p>Gerakan 141:G-Kanan AA.P.. CC.P.. BD.EEE BDFFF. .GGG HH..II</p> <p>Gerakan 142:G-Kiri AA.P.. CC.P.. BD.EEE BDFFF. .GGG.. HH..II</p> <p>Gerakan 143:E-Kiri AA.P.. CC.P.. BDEEE. BDFFF. .GGG.. HH..II</p> <p>Gerakan 144:G-Kanan AA.P.. CC.P.. BDEEE. BDFFF. .GGG HH..II</p>
--	--

	<p>Gerakan 145:G-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BDFFF.</p> <p>..GGG.</p> <p>HH..II</p>
	<p>Gerakan 146 :F-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BD.FFF</p> <p>..GGG.</p> <p>HH..II</p>
	<p>Gerakan 147:G-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BD.FFF</p> <p>...GGG</p> <p>HH..II</p>
	<p>Gerakan 148:G-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>BDEEE.</p> <p>BD.FFF</p> <p>.GGG..</p> <p>HH..II</p>
	<p>Gerakan 149:B-Bawah</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>.DEEE.</p> <p>BD.FFF</p> <p>BGGG..</p> <p>HH..II</p>
	<p>Gerakan 150:G-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p>

	<p>.DEEE. BD.FFF B..GGG HH..II</p> <p>Gerakan 151:G-Kiri AA.P.. CC.P.. .DEEE. BD.FFF B.GGG. HH..II</p> <p>Gerakan 152:F-Kiri AA.P.. CC.P.. .DEEE. BDFFF. B.GGG. HH..II</p> <p>Gerakan 153:G-Kiri AA.P.. CC.P.. .DEEE. BDFFF. BGGG.. HH..II</p> <p>Gerakan 154:G-Kanan AA.P.. CC.P.. .DEEE. BDFFF. B..GGG HH..II</p> <p>Gerakan 155:E-Kanan AA.P.. CC.P.. .D.EEE BDFFF. B..GGG HH..II</p>
--	--

	<p>Gerakan 156:G-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>.D.EEE</p> <p>BDFFF.</p> <p>B.GGG.</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 157:G-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>.D.EEE</p> <p>BDFFF.</p> <p>BGGG..</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 158:F-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>.D.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>BGGG..</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 159:G-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>.D.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>B..GGG</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 160:G-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>.D.EEE</p> <p>BD.FFF</p> <p>B.GGG.</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 161:D-Bawah</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p>
--	---

	<p>...EEE BD.FFF BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 162:E-Kiri AA.P.. CC.P.. EEE... BD.FFF BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 163:F-Kiri AA.P.. CC.P.. EEE... BDFFF. BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 164:G-Kanan AA.P.. CC.P.. EEE... BDFFF. BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 165:F-Kanan AA.P.. CC.P.. EEE... BD.FFF BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 166:P-Bawah AA.... CC.P.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH..II</p>
--	---

	<p>Gerakan 167:G-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 168:F-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 169:G-Kanan</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 170:A-Kanan</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 171:G-Kiri</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 172:F-Kanan</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p>
--	---

	<p>EEEP.. BD.FFF BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 173 :G-KananAA CC.P.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 174 :H-KananAA CC.P.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 175 :G-KiriAA CC.P.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 176 :F-KiriAA CC.P.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 177 :G-KananAA CC.P.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HH.II</p>
--	--

	<p>Gerakan 178:C-Kanan</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 179:G-Kiri</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 180:F-Kanan</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 181:G-Kanan</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 182:B-Bawah</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 183:G-Kiri</p> <p>....AA .CCP..</p>
--	---

	<p>EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 184:F-KiriAA .CCP.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 185:G-KananAA .CCP.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 186:P-Atas ...PAA .CCP.. EEE... .DFFF. BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 187:G-Kiri ...PAA .CCP.. EEE... .DFFF. BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 188:F-Kanan ...PAA .CCP.. EEE... .D.FFF BDGGG. BHH.II</p>
--	--

	<p>Gerakan 189:G-Kanan</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... .D.FFF BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 190:C-Kiri</p> <p>...PAA CC.P.. EEE... .D.FFF BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 191:G-Kiri</p> <p>...PAA CC.P.. EEE... .D.FFF BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 192:F-Kiri</p> <p>...PAA CC.P.. EEE... .DFFF. BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 193:G-Kanan</p> <p>...PAA CC.P.. EEE... .DFFF. BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 194:B-Atas</p> <p>...PAA CC.P..</p>
--	---

	<p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HH.II</p> <p>Gerakan 195:H-Kiri</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 196:G-Kiri</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 197:F-Kanan</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 198:G-Kanan</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 199:H-Kanan</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HH.II</p>
--	--

	<p>Gerakan 200:G-Kiri</p> <p>...PAA CC.P.. EEE... BD.FFF BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 201:F-Kiri</p> <p>...PAA CC.P.. EEE... BDFFF. BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 202:C-Kanan</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... BDFFF. BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 203:H-Kiri</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... BDFFF. BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 204:G-Kanan</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... BDFFF. BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 205:H-Kanan</p> <p>...PAA .CCP..</p>
--	--

	<p>EEE... BDFFF. BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 206 :F-Kanan ...PAA .CCP.. EEE... BD.FFF BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 207 :H-Kiri ...PAA .CCP.. EEE... BD.FFF BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 208 :G-Kiri ...PAA .CCP.. EEE... BD.FFF BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 209 :H-Kanan ...PAA .CCP.. EEE... BD.FFF BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 210 :I-Kiri ...PAA .CCP.. EEE... BD.FFF BDGGG. .HHII.</p>
--	---

	<p>Gerakan 211:F-Kiri</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... BDFFF. BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 212:G-Kanan</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... BDFFF. BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 213:F-Kanan</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... BD.FFF BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 214:H-Kiri</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... BD.FFF BD.GGG HH.II.</p> <p>Gerakan 215:G-Kiri</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... BD.FFF BDGGG. HH.II.</p> <p>Gerakan 216:F-Kiri</p> <p>...PAA .CCP..</p>
--	---

	<p>EEE... BDFFF. BDGGG. HH.II.</p> <p>Gerakan 217:G-Kanan ...PAA .CCP.. EEE... BDFFF. BD.GGG HH.II.</p> <p>Gerakan 218:I-Kiri ...PAA .CCP.. EEE... BDFFF. BD.GGG HHII..</p> <p>Gerakan 219:G-Kiri ...PAA .CCP.. EEE... BDFFF. BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 220:F-Kanan ...PAA .CCP.. EEE... BD.FFF BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 221:G-Kanan ...PAA .CCP.. EEE... BD.FFF BD.GGG HHII..</p>
--	---

	<p>Gerakan 222:C-Kiri</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II..</p> <p>Gerakan 223:I-Kanan</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II..</p> <p>Gerakan 224:H-Kanan</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HHII..</p> <p>Gerakan 225:G-Kiri</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG.</p> <p>.HHII..</p> <p>Gerakan 226:H-Kiri</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG.</p> <p>HH.II..</p> <p>Gerakan 227:I-Kiri</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p>
--	--

	<p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 228:F-Kiri</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 229:I-Kanan</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 230:H-Kanan</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HHII.</p> <p>Gerakan 231:G-Kanan</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HHII.</p> <p>Gerakan 232:H-Kiri</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II.</p>
--	--

	<p>Gerakan 233:I-Kiri</p> <p>...PAA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 234:P-Bawah</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 235:G-Kiri</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 236:F-Kanan</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 237:G-Kanan</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 238:I-Kanan</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p>
--	---

	<p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II.</p> <p> Gerakan 239:G-Kiri</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG.</p> <p>HH.II.</p> <p> Gerakan 240:F-Kiri</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG.</p> <p>HH.II.</p> <p> Gerakan 241:G-Kanan</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II.</p> <p> Gerakan 242:H-Kanan</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HHII.</p> <p> Gerakan 243:G-Kiri</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG.</p> <p>.HHII.</p>
--	---

	<p>Gerakan 244:F-Kanan</p> <p>....AA CC.P.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 245:G-Kanan</p> <p>....AA CC.P.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 246:C-Kanan</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 247:G-Kiri</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 248:F-Kiri</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 249:G-Kanan</p> <p>....AA .CCP..</p>
--	---

	<p>EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 250:B-BawahAA .CCP.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 251:G-KiriAA .CCP.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 252:F-KananAA .CCP.. EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 253:G-KananAA .CCP.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 254:P-Atas ...PAA .CCP.. EEE... .D.FFF BD.GGG BHHII.</p>
--	---

	<p>Gerakan 255:G-Kiri</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... .D.FFF BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 256:F-Kiri</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... .DFFF. BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 257:G-Kanan</p> <p>...PAA .CCP.. EEE... .DFFF. BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 258:C-Kiri</p> <p>...PAA CC.P.. EEE... .DFFF. BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 259:G-Kiri</p> <p>...PAA CC.P.. EEE... .DFFF. BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 260:F-Kanan</p> <p>...PAA CC.P..</p>
--	---

	<p>EEE... .D.FFF BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 261:G-Kanan ...PAA CC.P.. EEE... .D.FFF BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 262:P-BawahAA CC.P.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 263:I-KananAA CC.P.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 264:G-KiriAA CC.P.. EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 265:F-KiriAA CC.P.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHH.II</p>
--	---

	<p>Gerakan 266 :G-Kanan</p> <p>....AA CC.P.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 267 :A-Kiri</p> <p>...AA. CC.P.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 268 :G-Kiri</p> <p>...AA. CC.P.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 269 :F-Kanan</p> <p>...AA. CC.P.. EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 270 :G-Kanan</p> <p>...AA. CC.P.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 271 :C-Kanan</p> <p>...AA. .CCP..</p>
--	---

	<p>EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 272:G-Kiri ...AA. .CCP.. EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 273:F-Kiri ...AA. .CCP.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 274:G-Kanan ...AA. .CCP.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 275:B-Atas ...AA. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 276:G-Kiri ...AA. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. .HH.II</p>
--	---

	<p>Gerakan 277:F-Kanan</p> <p>...AA. .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 278:G-Kanan</p> <p>...AA. .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 279:H-Kiri</p> <p>...AA. .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 280:G-Kiri</p> <p>...AA. .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 281:F-Kiri</p> <p>...AA. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 282:G-Kanan</p> <p>...AA. .CCP..</p>
--	--

	<p>EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 283 :A-KananAA .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 284 :G-KiriAA .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 285 :F-KananAA .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 286 :G-KananAA .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 287 :A-Kiri ..AA.. .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH..II</p>
--	--

	<p>Gerakan 288:H-Kanan</p> <p>..AA.. .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 289:G-Kiri</p> <p>..AA.. .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 290:F-Kiri</p> <p>..AA.. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 291:G-Kanan</p> <p>..AA.. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 292:B-Bawah</p> <p>..AA.. .CCP.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 293:G-Kiri</p> <p>..AA.. .CCP..</p>
--	--

	<p>EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 294:F-Kanan .AA.. .CCP.. EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 295:G-Kanan .AA.. .CCP.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 296:C-Kiri .AA.. CC.P.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 297:G-Kiri .AA.. CC.P.. EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 298:F-Kiri .AA.. CC.P.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHH.II</p>
--	---

	<p>Gerakan 299:G-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.DFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>BHH.II</p>
	<p>Gerakan 300:B-Atas</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HH.II</p>
	<p>Gerakan 301:G-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HH.II</p>
	<p>Gerakan 302:F-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HH.II</p>
	<p>Gerakan 303:G-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HH.II</p>
	<p>Gerakan 304:A-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p>

	<p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HH.II</p> <p> Gerakan 305:H-Kiri</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH..II</p> <p> Gerakan 306:G-Kiri</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH..II</p> <p> Gerakan 307:H-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HH.II</p> <p> Gerakan 308:F-Kiri</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HH.II</p> <p> Gerakan 309:H-Kiri</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH..II</p>
--	---

	<p>Gerakan 310:G-Kanan</p> <p>...AA. CC.P.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 311:H-Kanan</p> <p>...AA. CC.P.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 312:A-Kiri</p> <p>.AA... CC.P.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 313:G-Kiri</p> <p>.AA... CC.P.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 314:F-Kanan</p> <p>.AA... CC.P.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 315:G-Kanan</p> <p>.AA... CC.P..</p>
--	---

	<p>EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 316:C-Kanan .AA... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 317:G-Kiri .AA... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 318:F-Kiri .AA... .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 319:G-Kanan .AA... .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 320:B-Bawah .AA... .CCP.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHH.II</p>
--	---

	<p>Gerakan 321:G-Kiri</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 322:F-Kanan</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 323:G-Kanan</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 324:P-Atas</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... .D.FFF BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 325:G-Kiri</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... .D.FFF BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 326:F-Kiri</p> <p>.AAP.. .CCP..</p>
--	---

	<p>EEE... .DFFF. BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 327:G-Kanan .AAP.. .CCP.. EEE... .DFFF. BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 328:B-Atas .AAP.. .CCP.. EEE... BDFFF. BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 329:G-Kiri .AAP.. .CCP.. EEE... BDFFF. BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 330:F-Kanan .AAP.. .CCP.. EEE... BD.FFF BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 331:G-Kanan .AAP.. .CCP.. EEE... BD.FFF BD.GGG .HH.II</p>
--	---

	<p>Gerakan 332:H-Kiri</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... BD.FFF BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 333:G-Kiri</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... BD.FFF BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 334:F-Kiri</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... BDFFF. BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 335:G-Kanan</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... BDFFF. BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 336:P-Bawah</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 337:G-Kiri</p> <p>.AA... .CCP..</p>
--	---

	<p>EEEP.. BDFFF. BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 338:F-Kanan .AA... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 339:G-Kanan .AA... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 340:C-Kiri .AA... CC.P.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 341:G-Kiri .AA... CC.P.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 342:F-Kiri .AA... CC.P.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. HH..II</p>
--	--

	<p>Gerakan 343 :G-Kanan</p> <p>.AA... CC.P.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 344 :P-Atas</p> <p>.AAP.. CC.P.. EEE... BDFFF. BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 345 :H-Kanan</p> <p>.AAP.. CC.P.. EEE... BDFFF. BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 346 :G-Kiri</p> <p>.AAP.. CC.P.. EEE... BDFFF. BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 347 :F-Kanan</p> <p>.AAP.. CC.P.. EEE... BD.FFF BDGGG. .HH.II</p> <p>Gerakan 348 :G-Kanan</p> <p>.AAP.. CC.P..</p>
--	---

	<p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HH.II</p> <p> Gerakan 349:B-Bawah</p> <p>.AAP..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>.D.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>BHH.II</p> <p> Gerakan 350:G-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>.D.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHH.II</p> <p> Gerakan 351:F-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>.DFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHH.II</p> <p> Gerakan 352:G-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>.DFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>BHH.II</p> <p> Gerakan 353:P-Bawah</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.DFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>BHH.II</p>
--	---

	<p>Gerakan 354:G-Kiri</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.DFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHH.II</p>
	<p>Gerakan 355:F-Kanan</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.D.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHH.II</p>
	<p>Gerakan 356:G-Kanan</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.D.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>BHH.II</p>
	<p>Gerakan 357:A-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.D.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>BHH.II</p>
	<p>Gerakan 358:G-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.D.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHH.II</p>
	<p>Gerakan 359:F-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p>

	<p>EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 360:G-Kanan AA.... CC.P.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 361:C-Kanan AA.... .CCP.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHH.II</p> <p>Gerakan 362:G-Kiri AA.... .CCP.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 363:F-Kanan AA.... .CCP.. EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHH.II</p> <p>Gerakan 364:G-Kanan AA.... .CCP.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHH.II</p>
--	--

	<p>Gerakan 365:B-Atas</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HH.II</p> <p>Gerakan 366:G-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HH.II</p> <p>Gerakan 367:F-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HH.II</p> <p>Gerakan 368:G-Kanan</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HH.II</p> <p>Gerakan 369:H-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 370:G-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p>
--	---

	<p>EEEP.. BDFFF. BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 371:F-Kanan AA.... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 372:G-Kanan AA.... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 373:P-Atas AA.P.. .CCP.. EEE... BD.FFF BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 374:H-Kanan AA.P.. .CCP.. EEE... BD.FFF BD.GGG .HH.II</p> <p>Gerakan 375:G-Kiri AA.P.. .CCP.. EEE... BD.FFF BDGGG. .HH.II</p>
--	---

	<p>Gerakan 376:F-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HH.II</p> <p>Gerakan 377:G-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HH.II</p> <p>Gerakan 378:H-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 379:G-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 380:F-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 381:I-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p>
--	--

	<p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II.</p> <p> Gerakan 382:F-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II.</p> <p> Gerakan 383:G-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II.</p> <p> Gerakan 384:F-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II.</p> <p> Gerakan 385:I-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p> Gerakan 386:G-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p>
--	--

	<p>Gerakan 387:F-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 388:G-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 389:C-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 390:G-Kiri</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 391:F-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 392:G-Kanan</p> <p>AA.P..</p> <p>CC.P..</p>
--	--

	<p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 393:P-Bawah</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 394:G-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 395:F-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 396:G-Kanan</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 397:A-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p>
--	--

	<p>Gerakan 398:G-Kiri</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 399:F-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 400:G-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 401:I-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 402:G-Kiri</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 403:F-Kiri</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p>
--	--

	<p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II.</p> <p> Gerakan 404 : G-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II.</p> <p> Gerakan 405 : H-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HHII.</p> <p> Gerakan 406 : G-Kiri</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HHII.</p> <p> Gerakan 407 : F-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HHII.</p> <p> Gerakan 408 : G-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HHII.</p>
--	--

	<p>Gerakan 409:C-Kanan</p> <p>...AA. .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 410:G-Kiri</p> <p>...AA. .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 411:F-Kiri</p> <p>...AA. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 412:G-Kanan</p> <p>...AA. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 413:B-Bawah</p> <p>...AA. .CCP.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 414:G-Kiri</p> <p>...AA. .CCP..</p>
--	--

	<p>EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 415:F-Kanan ...AA. .CCP.. EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 416:G-Kanan ...AA. .CCP.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 417:C-Kiri ...AA. CC.P.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 418:G-Kiri ...AA. CC.P.. EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 419:F-Kiri ...AA. CC.P.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHHII.</p>
--	--

	<p>Gerakan 420:G-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.DFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>BHHII.</p>
	<p>Gerakan 421:A-Kanan</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.DFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>BHHII.</p>
	<p>Gerakan 422:G-Kiri</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.DFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHHII.</p>
	<p>Gerakan 423:F-Kanan</p> <p>....AA</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.D.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHHII.</p>
	<p>Gerakan 424:A-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.D.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHHII.</p>
	<p>Gerakan 425:G-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p>

	<p>EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 426:F-Kiri .AA.. CC.P.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 427:G-Kiri .AA.. CC.P.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 428:C-Kanan .AA.. .CCP.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 429:G-Kanan .AA.. .CCP.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 430:F-Kanan .AA.. .CCP.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHHII.</p>
--	--

	<p>Gerakan 431:G-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>.D.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHHII.</p>
	<p>Gerakan 432:B-Atas</p> <p>..AA..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HHII.</p>
	<p>Gerakan 433:G-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HHII.</p>
	<p>Gerakan 434:F-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HHII.</p>
	<p>Gerakan 435:G-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HHII.</p>
	<p>Gerakan 436:H-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>.CCP..</p>

	<p>EEEP.. BDFFF. BDGGG. HH.II.</p> <p>Gerakan 437:I-Kanan .AA.. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 438:G-Kanan .AA.. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 439:C-Kiri .AA.. CC.P.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 440:G-Kiri .AA.. CC.P.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. HH..II</p> <p>Gerakan 441:F-Kanan .AA.. CC.P.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. HH..II</p>
--	--

	<p>Gerakan 442:G-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 443:I-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 444:G-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 445:F-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 446:H-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HHII.</p> <p>Gerakan 447:G-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p>
--	---

	<p>EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 448:F-Kanan .AA.. CC.P.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 449:G-Kiri .AA.. CC.P.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 450:A-Kiri .AA... CC.P.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 451:G-Kanan .AA... CC.P.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 452:F-Kiri .AA... CC.P.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HHII.</p>
--	--

	<p>Gerakan 453:G-Kiri</p> <p>.AA... CC.P.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 454:C-Kanan</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 455:G-Kanan</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 456:F-Kanan</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 457:G-Kiri</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 458:B-Bawah</p> <p>.AA... .CCP..</p>
--	---

	<p>EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 459 : G-Kanan .AA... .CCP.. EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 460 : F-Kiri .AA... .CCP.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 461 : G-Kiri .AA... .CCP.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 462 : P-Atas .AAP.. .CCP.. EEE... .DFFF. BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 463 : G-Kanan .AAP.. .CCP.. EEE... .DFFF. BD.GGG BHHII.</p>
--	--

	<p>Gerakan 464:F-Kanan</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... .D.FFF BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 465:G-Kiri</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... .D.FFF BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 466:B-Atas</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... BD.FFF BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 467:F-Kiri</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... BDFFF. BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 468:G-Kanan</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... BDFFF. BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 469:F-Kanan</p> <p>.AAP.. .CCP..</p>
--	--

	<p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HHII.</p> <p>Gerakan 470:H-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 471:G-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG.</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 472:F-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 473:G-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 474:I-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p>
--	--

	<p>Gerakan 475:G-Kiri</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... BDFFF. BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 476 :F-Kanan</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... BD.FFF BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 477:G-Kanan</p> <p>.AAP.. .CCP.. EEE... BD.FFF BD.GGG HHII..</p> <p>Gerakan 478:C-Kiri</p> <p>.AAP.. CC.P.. EEE... BD.FFF BD.GGG HHII..</p> <p>Gerakan 479:I-Kanan</p> <p>.AAP.. CC.P.. EEE... BD.FFF BD.GGG HH..II</p> <p>Gerakan 480:G-Kiri</p> <p>.AAP.. CC.P..</p>
--	---

	<p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH..II</p> <p> Gerakan 481:F-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH..II</p> <p> Gerakan 482:I-Kiri</p> <p>.AAP..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II.</p> <p> Gerakan 483:H-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>.HHII.</p> <p> Gerakan 484:G-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HHII.</p> <p> Gerakan 485:F-Kanan</p> <p>.AAP..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEE...</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>.HHII.</p>
--	---

	<p>Gerakan 486:G-Kiri</p> <p>.AAP.. CC.P.. EEE... BD.FFF BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 487:B-Bawah</p> <p>.AAP.. CC.P.. EEE... .D.FFF BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 488:F-Kiri</p> <p>.AAP.. CC.P.. EEE... .DFFF. BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 489:G-Kanan</p> <p>.AAP.. CC.P.. EEE... .DFFF. BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 490:F-Kanan</p> <p>.AAP.. CC.P.. EEE... .D.FFF BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 491:P-Bawah</p> <p>.AA... CC.P..</p>
--	---

	<p>EEEP.. .D.FFF BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 492:G-Kiri .AA... CC.P.. EEEP.. .D.FFF BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 493:F-Kiri .AA... CC.P.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHHII.</p> <p>Gerakan 494:G-Kanan .AA... CC.P.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 495:A-Kiri AA.... CC.P.. EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 496:G-Kiri AA.... CC.P.. EEEP.. .DFFF. BDGGG. BHHII.</p>
--	---

	<p>Gerakan 497:F-Kanan</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.D.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHHII.</p>
	<p>Gerakan 498:G-Kanan</p> <p>AA....</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>.D.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>BHHII.</p>
	<p>Gerakan 499:C-Kanan</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>.D.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>BHHII.</p>
	<p>Gerakan 500:G-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>.D.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHHII.</p>
	<p>Gerakan 501:F-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>.DFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>BHHII.</p>
	<p>Gerakan 502:G-Kanan</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p>

	<p>EEEP.. .DFFF. BD.GGG BHHII.</p> <p>Gerakan 503:B-Atas AA.... .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 504:G-Kiri AA.... .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 505:F-Kanan AA.... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. .HHII.</p> <p>Gerakan 506:G-Kanan AA.... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG .HHII.</p> <p>Gerakan 507:H-Kiri AA.... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH.II.</p>
--	--

	<p>Gerakan 508:G-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 509:F-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 510:G-Kanan</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II.</p> <p>Gerakan 511:I-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 512:G-Kiri</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 513:F-Kanan</p> <p>AA....</p> <p>.CCP..</p>
--	--

	<p>EEEP.. BD.FFF BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 514:G-Kanan AA.... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HHII..</p> <p>Gerakan 515:A-KananAA .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HHII..</p> <p>Gerakan 516:I-KananAA .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH.II..</p> <p>Gerakan 517:G-KiriAA .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. HH.II..</p> <p>Gerakan 518:F-KiriAA .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. HH.II..</p>
--	--

	<p>Gerakan 519:G-Kanan</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH.II.</p> <p>Gerakan 520:I-Kiri</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HHII..</p> <p>Gerakan 521:G-Kiri</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 522:F-Kanan</p> <p>....AA .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 523:A-Kiri</p> <p>...AA. .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 524:I-Kanan</p> <p>...AA. .CCP..</p>
--	--

	<p>EEEP.. BD.FFF BDGGG. HH.II.</p> <p>Gerakan 525:G-Kanan ...AA. .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH.II.</p> <p>Gerakan 526:F-Kiri ...AA. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH.II.</p> <p>Gerakan 527:G-Kiri ...AA. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. HH.II.</p> <p>Gerakan 528:I-Kiri ...AA. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 529:G-Kanan ...AA. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HHII..</p>
--	--

	<p>Gerakan 530:F-Kanan</p> <p>...AA.</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 531:A-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p>Gerakan 532:I-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II..</p> <p>Gerakan 533:G-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG.</p> <p>HH.II..</p> <p>Gerakan 534:I-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>.CCP..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG.</p> <p>HH..II</p> <p>Gerakan 535:I-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>.CCP..</p>
--	--

	<p>EEEP.. BD.FFF BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 536:F-Kiri .AA.. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 537:G-Kanan .AA.. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HHII..</p> <p>Gerakan 538:I-Kanan .AA.. .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH.II.</p> <p>Gerakan 539:C-Kiri .AA.. CC.P.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH.II.</p> <p>Gerakan 540:I-Kiri .AA.. CC.P.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HHII..</p>
--	---

	<p>Gerakan 541:G-Kiri</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p>
	<p>Gerakan 542:F-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p>
	<p>Gerakan 543:G-Kanan</p> <p>..AA..</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p>
	<p>Gerakan 544:A-Kiri</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p>
	<p>Gerakan 545:G-Kiri</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p>
	<p>Gerakan 546:F-Kiri</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p>

	<p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HHII..</p> <p> Gerakan 547:G-Kanan</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HHII..</p> <p> Gerakan 548:I-Kanan</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II..</p> <p> Gerakan 549:G-Kiri</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BDFFF.</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II..</p> <p> Gerakan 550:F-Kanan</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BDGGG.</p> <p>HH.II..</p> <p> Gerakan 551:G-Kanan</p> <p>.AA...</p> <p>CC.P..</p> <p>EEEP..</p> <p>BD.FFF</p> <p>BD.GGG</p> <p>HH.II..</p>
--	--

	<p>Gerakan 552:C-Kanan</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HH.II.</p> <p>Gerakan 553:I-Kiri</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BD.GGG HHII..</p> <p>Gerakan 554:G-Kiri</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 555:I-Kanan</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. BD.FFF BDGGG. HH.II.</p> <p>Gerakan 556:F-Kiri</p> <p>.AA... .CCP.. EEEP.. BDFFF. BDGGG. HH.II.</p> <p>Gerakan 557:I-Kiri</p> <p>.AA... .CCP..</p>
--	---

	<p>EEEP.. BDFFF. BDGGG. HHII..</p> <p>Gerakan 558:G-Kanan .AA... .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HHII..</p> <p>Gerakan 559:I-Kanan .AA... .CCP.. EEEP.. BDFFF. BD.GGG HH.II.</p>
	<p>6 6 13 K ABBCCD AEPFFD GEP.HH GEIIJJ NNNL.. ...LMM</p> <p>Papan Awal K ABBCCD AEPFFD GEP.HH GEIIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 1:H-Kiri K ABBCCD AEPFFD GEPHH. GEIIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 2:D-Bawah K ABBCC. AEPFFD GEPHHD GEIIJJ NNNL..</p>

	<p>...LMM Gerakan 3:C-Kanan K ABB.CC AEPFFD GEPHHD GEIIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 4:B-Kanan K A.BBCC AEPFFD GEPHHD GEIIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 5:E-Atas K AEBBCC AEPFFD GEPHHD G.IIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 6:I-Kiri K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GII.JJ NNNL.. ...LMM Gerakan 7:L-Atas K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GIILJJ NNNL..MM Gerakan 8:M-Kiri K AEBBCC</p>
--	--

	AEPFFD GEPHHD GIILJJ NNNL.. ...MM. Gerakan 9:M-Kiri K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GIILJJ NNNL.. ..MM.. Gerakan 10:M-Kiri K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GIILJJ NNNL.. .MM... Gerakan 11:M-Kiri K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GIILJJ NNNL.. MM.... Gerakan 12:L-Bawah K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GII.JJ NNNL.. MM.L.. Gerakan 13:J-Kiri K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GIIJJ. NNNL..
--	--

	MM.L.. Gerakan 14:M-Kanan K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GIIJJ. NNNL.. .MML.. Gerakan 15:J-Kanan K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GII.JJ NNNL.. .MML.. Gerakan 16:I-Kanan K AEBBCC AEPFFD GEPHHD G.IIJJ NNNL.. .MML.. Gerakan 17:M-Kiri K AEBBCC AEPFFD GEPHHD G.IIJJ NNNL.. MM.L.. Gerakan 18:E-Bawah K A.BBCC AEPFFD GEPHHD GEIIJJ NNNL.. MM.L.. Gerakan 19:M-Kanan K A.BBCC
--	---

	AEPFFD GEPHHD GEIJJ NNNL.. .MML.. Gerakan 20:B-Kiri K ABB.CC AEPFFD GEPHHD GEIJJ NNNL.. .MML.. Gerakan 21:M-Kiri K ABB.CC AEPFFD GEPHHD GEIJJ NNNL.. MM.L.. Gerakan 22:C-Kiri K ABBCC. AEPFFD GEPHHD GEIJJ NNNL.. MM.L.. Gerakan 23:M-Kanan K ABBCC. AEPFFD GEPHHD GEIJJ NNNL.. .MML.. Gerakan 24:D-Atas K ABBCCD AEPFFD GEPHH. GEIJJ NNNL..
--	---

		<p>.MML..</p> <p>Gerakan 25:M-Kiri</p> <p>K</p> <p>ABBCCD</p> <p>AEPFFD</p> <p>GEPHH.</p> <p>GEIIJJ</p> <p>NNNL..</p> <p>MM.L..</p> <p>Gerakan 26:H-Kanan</p> <p>K</p> <p>ABBCCD</p> <p>AEPFFD</p> <p>GEP.HH</p> <p>GEIIJJ</p> <p>NNNL..</p> <p>MM.L..</p> <p>Gerakan 27:M-Kanan</p> <p>K</p> <p>ABBCCD</p> <p>AEPFFD</p> <p>GEP.HH</p> <p>GEIIJJ</p> <p>NNNL..</p> <p>.MML..</p>
A*	<p>6 6</p> <p>11</p> <p>AAB..F</p> <p>..BCDF</p> <p>GPPCDFK</p> <p>GH.III</p> <p>GHJ...</p> <p>LLJMM.</p>	<p>Papan Awal</p> <p>AAB..F</p> <p>..BCDF</p> <p>GPPCDFK</p> <p>GH.III</p> <p>GHJ...</p> <p>LLJMM.</p> <p>Gerakan 1:D-Atas</p> <p>AAB.DF</p> <p>..BCDF</p> <p>GPPC.FK</p> <p>GH.III</p> <p>GHJ...</p> <p>LLJMM.</p> <p>Gerakan 2:C-Atas</p> <p>AABCDF</p>

	<p>..BCDF GPP..FK GH.III GHJ... LLJMM.</p> <p>Gerakan 3:I-Kiri AABCDF ..BCDF GPP..FK GHIII. GHJ... LLJMM.</p> <p>Gerakan 4:F-Bawah AABCD. ..BCD. GPP...K GHIIIF GHJ..F LLJMMF</p> <p>Gerakan 5:P-Kanan AABCD. ..BCD. G...PPK GHIIIF GHJ..F LLJMMF</p>
	<p>3 4 2 ...P .A.P .ABB K</p> <p>Papan Awal ...P .A.P .ABB</p> <p>Gerakan 1:A-Atas .A.P .A.P ..BB</p> <p>Gerakan 2:B-Kiri .A.P .A.P BB..</p>

		Gerakan 3 : P-Bawah .A.. .A.P BB.P
6 6 9 AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF .GGG.. .HHII. K	Papan Awal AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF .GGG.. .HHII. Gerakan 1 : I-Kanan AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF .GGG.. .HH.II Gerakan 2 : G-Kanan AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF ...GGG .HH.II Gerakan 3 : H-Kanan AA.P.. BCCP.. BD.EEE .D.FFF ...GGG ..HHII Gerakan 4 : D-Bawah AA.P.. BCCP.. B..EEE ...FFF	

	<p>.D.GGG .DHII</p> <p>Gerakan 5:F-Kiri AA.P.. BCCP.. B..EEE FFF... .D.GGG .DHII</p> <p>Gerakan 6:A-Kanan .AAP.. BCCP.. B..EEE FFF... .D.GGG .DHII</p> <p>Gerakan 7:B-Atas BAAP.. BCCP.. ...EEE FFF... .D.GGG .DHII</p> <p>Gerakan 8:E-Kiri BAAP.. BCCP.. EEE... FFF... .D.GGG .DHII</p> <p>Gerakan 9:P-Bawah BAA... BCC... EEEP.. FFFP.. .D.GGG .DHII</p> <p>Gerakan 10:C-Kanan</p>
--	--

	BAA... B...CC EEEP.. FFFF.. .D.GGG .DHII Gerakan 11 :A-Kanan B...AA B...CC EEEP.. FFFF.. .D.GGG .DHII Gerakan 12 :P-Atas B..PAA B..PCC EEE... FFF... .D.GGG .DHII Gerakan 13 :F-Kanan B..PAA B..PCC EEE... ...FFF .D.GGG .DHII Gerakan 14 :E-Kanan B..PAA B..PCC ...EEE ...FFF .D.GGG .DHII Gerakan 15 :D-Atas BD.PAA BD.PCC ...EEE ...FFF
--	--

		<p>...GGG ..HHII</p> <p>Gerakan 16:H-Kiri BD.PAA BD.PCC ...EEE ...FFF ...GGG HH..II</p> <p>Gerakan 17:G-Kiri BD.PAA BD.PCC ...EEE ...FFF GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 18:F-Kiri BD.PAA BD.PCC ...EEE FFF... GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 19:E-Kiri BD.PAA BD.PCC EEE... FFF... GGG... HH..II</p> <p>Gerakan 20:P-Bawah BD..AA BD..CC EEE... FFF... GGGP.. HH.PII</p>
	6 6	Papan Awal

	13 K ABBCCD AEPFFD GEP.HH GEIIJJ NNNL.. ...LMM	K ABBCCD AEPFFD GEP.HH GEIIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 1:H-Kiri K ABBCCD AEPFFD GEPHH. GEIIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 2:D-Bawah K ABBCC. AEPFFD GEPHHD GEIIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 3:C-Kanan K ABB.CC AEPFFD GEPHHD GEIIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 4:B-Kanan K A.BBCC AEPFFD GEPHHD GEIIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 5:E-Atas K AEBBCC AEPFFD GEPHHD
--	---	---

	<p>G.IIJJ NNNL.. ...LMM Gerakan 6:I-Kiri K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GII.JJ NNNL.. ...LMM Gerakan 7:L-Atas K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GIILJJ NNNL.. MM Gerakan 8:M-Kiri K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GIILJJ NNNL.. .MM... Gerakan 9:L-Bawah K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GII.JJ NNNL.. .MML.. Gerakan 10:J-Kiri K AEBBCC AEPFFD GEPHHD GIIJJ. NNNL.. .MML.. Gerakan 11:D-Bawah</p>
--	--

	<p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEPFF.</p> <p>GEPHH.</p> <p>GIIJJ.</p> <p>NNNL.D</p> <p>.MML.D</p> <p>Gerakan 12 :H-Kanan</p> <p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEPFF.</p> <p>GEP.HH</p> <p>GIIJJ.</p> <p>NNNL.D</p> <p>.MML.D</p> <p>Gerakan 13 :J-Kanan</p> <p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEPFF.</p> <p>GEP.HH</p> <p>GII.JJ</p> <p>NNNL.D</p> <p>.MML.D</p> <p>Gerakan 14 :F-Kanan</p> <p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEP.FF</p> <p>GEP.HH</p> <p>GII.JJ</p> <p>NNNL.D</p> <p>.MML.D</p> <p>Gerakan 15 :L-Atas</p> <p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEPLFF</p> <p>GEPLHH</p> <p>GII.JJ</p> <p>NNN..D</p> <p>.MM..D</p> <p>Gerakan 16 :N-Kanan</p> <p>K</p> <p>AEBBCC</p> <p>AEPLFF</p> <p>GEPLHH</p>
--	---

	GII.JJ .NNN.D .MM..D Gerakan 17:G-Bawah K AEBBCC AEPLFF .EPLHH GII.JJ GNNN.D .MM..D Gerakan 18:I-Kanan K AEBBCC AEPLFF .EPLHH G.IIJJ GNNN.D .MM..D Gerakan 19:E-Bawah K A.BBCC AEPLFF .EPLHH GEIIJJ GNNN.D .MM..D Gerakan 20:A-Bawah K ..BBCC AEPLFF AEPLHH GEIIJJ GNNN.D .MM..D Gerakan 21:B-Kiri K BB..CC AEPLFF AEPLHH GEIIJJ GNNN.D .MM..D Gerakan 22:P-Atas
--	---

		K BBP.CC AEPLFF AE.LHH GEIJJ GNNN.D .MM..D
--	--	--

6. Hasil Analisis

Setelah melakukan pengujian terdapat beberapa hal yang dapat dianalisis:

- Karena implementasi UCS pada program ini membuatnya sama saja dengan BFS, UCS memiliki kompleksitas waktu yang sama dengan BFS yaitu $O(b^d)$ dan kompleksitas ruangan $O(b^d)$.
- Algoritma A* juga memiliki kompleksitas waktu $O(b^d)$ dan kompleksitas ruangan $O(b^d)$ sebab struktur pencarian untuk UCS dan A* sebenarnya sama. Namun, penggunaan heuristik memang mempercepat pencarian solusi dengan lebih cenderung memilih konfigurasi papan yang lebih terlihat benar.
- Baik UCS maupun A* mampu menghasilkan solusi optimal yang membutuhkan jumlah gerakan paling sedikit. Untuk A*, hal tersebut dikarenakan heuristik yang digunakan benar-benar admissible sehingga tidak meng-*overestimate* gerakan yang diperlukan rute yang belum ditelusuri.
- Algoritma GBFS adalah algoritma dengan kompleksitas paling kecil dengan kompleksitas waktu $O(bd)$ dan ruangan $O(bd)$. Hal tersebut disebabkan GBFS tidak melakukan backtracking. Namun, ketidakmampuannya untuk melakukan backtracking tidak menjamin adanya solusi yang ditemukan.
- Walaupun GBFS memiliki kompleksitas waktu dan ruangan yang lebih kecil, pada prakteknya, GBFS cenderung menghasilkan solusi yang jauh lebih panjang. Hal ini dikarenakan heuristik yang digunakan kurang kuat untuk memilih antara berbagai konfigurasi. Hal tersebut menyebabkan GBFS sering “tersesat” dan berujung menjadi DFS yang tidak bisa melakukan *backtracking* sehingga lebih cenderung terkena kasus terburuknya.

7. Implementasi Bonus

Program ini mengimplementasikan bonus GUI yang menunjukkan konfigurasi papan serta langkah-langkah penyelesaian secara visual dan dengan animasi. GUI dibuat menggunakan pustaka raylib dan raygui. Terdapat beberapa library header only lainnya seperti rayease dan juga header implementasi khusus untuk file dialog pada raygui. Semua kode untuk mengatur GUI berada pada file main.cpp dikarenakan raylib sendiri adalah pustaka berbasis C dan memerlukan waktu yang tidak cukup untuk memetakan fitur-fitur raylib menjadi sesuai dengan konvensi object oriented. Hal tersebut menyebabkan file main.cpp menjadi sangat panjang.

GUI terdiri dari 2 layar, layar konfigurasi dan layar tampilan hasil. Layar konfigurasi adalah layar dimana pengguna dapat memasukkan file konfigurasi yang mereka inginkan dan memilih algoritma untuk menemukan solusi untuk konfigurasi tersebut. Sementara itu, layar tampilan hasil menunjukkan hasil secara step-by-step menggunakan animasi setiap kali suatu kendaraan digerakkan. Pengguna juga dapat memilih untuk menyimpan solusi yang ditemukan dalam suatu file txt pada layar tampilan hasil.

Lampiran

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 dan menyimpan solusi berupa print board tahap per tahap dalam berkas .txt	✓	
5	[Bonus] Implementasi algoritma pathfinding alternatif		✓
6	[Bonus] Implementasi 2 atau lebih heuristik alternatif		✓
7	[Bonus] Program memiliki GUI	✓	
8	Program dan laporan dibuat (kelompok) sendiri	✓	

Tautan repository github: https://github.com/Arlow5761/Tucil3_13523161

Daftar Pustaka

1. [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2024-2025/21-Route-Planning-\(2025\)-Bagian1.pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2024-2025/21-Route-Planning-(2025)-Bagian1.pdf)
2. [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2024-2025/22-Route-Planning-\(2025\)-Bagian2.pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2024-2025/22-Route-Planning-(2025)-Bagian2.pdf)