

Aplikasi Algoritma Runut-balik untuk Penyelesaian Jenis Permainan *Smart Mike* pada Permainan *Mike 2 in 1*

M. R. Al-ghazali - 13509068
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13509068@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Permainan *Mike 2 in 1* merupakan *puzzle game* yang terdiri dari dua jenis permainan, yaitu *Brave Mike* dan *Smart Mike*. Dari kedua jenis permainan, *Smart Mike* lebih cocok untuk diselesaikan dengan salah satu algoritma pada kuliah IF3051 Strategi Algoritma, karena dapat dimodelkan menjadi permasalahan sirkuit Hamilton. Pada makalah ini akan dibahas bagaimana menyelesaikan *stage* dari permainan *Smart Mike* menggunakan program yang dibuat dengan mengimplementasikan algoritma runut-balik. Pertama akan dilakukan pemodelan arena permainan *Smart Mike* menjadi graf, kemudian graf tersebut akan dikonversi menjadi Graf[1..N][1..N] dimana N adalah jumlah simpul. Setelah itu Graf tersebut akan menjadi input prosedur sirkuit Hamilton(k) yang akan menghasilkan sirkuit yang dapat menyelesaikan *stage* pada permainan tersebut.

Kata Kunci—*Smart Mike*, sirkuit Hamilton, runut-balik.

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini sudah terdapat berbagai macam permainan dan juga berbagai macam konsol atau *gadget* yang mendukung permainan tersebut, berbeda dengan dahulu dimana permainan masih terbatas pada permainan hitam-putih dan konsol yang besar yang hanya berisi satu macam permainan. Namun, dari dahulu permainan sudah dibuat menjadi permainan yang memiliki tingkat kesulitan dan terkadang membutuhkan pemikiran untuk menyelesaikannya, yaitu *puzzle game*. Makin maju perkembangan teknologi saat ini, makin meningkat variasi permainan *puzzle game*, dengan tampilan yang lebih menarik dan tingkat pemikiran yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya.

Smart Mike merupakan salah satu pilihan permainan dari permainan *Mike 2 in 1*, yang merupakan salah satu perangkat lunak *symbian* berupa *puzzle game* yang dapat dijalankan dan dimainkan pada perangkat *handphone* seperti Nokia *N-Gage*. Permainan *Mike 2 in 1* merupakan perangkat lunak keluaran TSS X, sebuah perusahaan pengembang perangkat lunak.



Gambar 1-1 Tampilan Utama Permainan *Mike 2 in 1*

Permainan *Mike 2 in 1* terdiri dari dua pilihan, yaitu *Brave Mike* dan *Smart Mike*, dimana pengguna dapat memilih salah satu dari kedua permainan tersebut.



Gambar 1-2 Variasi Permainan: *Brave Mike* dan *Smart Mike*

Kedua pilihan permainan tersebut merupakan *puzzle game* yang merupakan permainan yang membutuhkan pemikiran, makin tinggi *stage* yang dihadapi maka akan

makin sulit dan butuh lebih banyak pemikiran untuk menyelesaikannya.

II. ATURAN PERMAINAN PUZZLE GAME MIKE 2 IN 1

Pada permainan *Brave Mike*, pemain akan menghadapi beberapa *stage* yang pada masing-masing *stage* terdapat arena sebesar 10 x 8 kotak. Pada arena tersebut terdapat beberapa benda, yaitu pohon, batu, atau kayu sebagai dinding penghalang, berbagai macam *item*, beberapa perempuan yang sedang meminta pertolongan, dan beberapa monster. Pemain akan memulai permainan di salah satu kotak pada arena. Tujuan dari permainan *Brave Mike* adalah untuk menyelamatkan semua perempuan yang ada pada arena dengan cara menjemput atau menghampiri tempat mereka berdiri dan mengantarkan mereka ke *port* yang berada di salah satu kotak pada arena permainan. Namun, terdapat rintangan yaitu monster-monster yang berada pada arena, dimana mereka mengejar pemain dan berusaha mencegah pemain dari usahanya untuk menyelamatkan para perempuan tersebut. Jika monster berhasil menghampiri perempuan yang akan mengikuti pemain setelah ia dijemput, maka perempuan tersebut akan kembali ke tempat awal dimana dia dijemput. Dan jika monster berhasil menghampiri pemain, maka permainan berakhir dengan kegagalan dan pengguna harus mengulang lagi dari awal. Pada permainan *Brave Mike* ini dibutuhkan strategi dan respon yang cepat agar bisa menyelesaikan permainan dengan baik.



Gambar 2-1 Tampilan Permainan Brave Mike



Gambar 2-2 Tampilan Permainan Smart Mike

Kemudian pada permainan *Smart Mike*, pemain juga akan menghadapi beberapa *stage* yang juga pada masing-masing *stage* terdapat arena sebesar 10 x 8 kotak. Perbedaannya dengan permainan *Brave Mike* adalah benda-benda yang ada pada arena dan cara bermainnya. Pada permainan *Smart Mike*, pemain akan berperan sebagai pengumpul harta, yang terdiri dari beberapa jenis makanan seperti donat, stroberi, telur, dan juga terdapat permata dengan berbagai warna. Harta-harta ini tersebar di kotak-kotak pada arena permainan, yang dalam satu kotak maksimal terdapat satu harta. Tugas pemain pada permainan ini adalah untuk mengumpulkan semua harta yang ada pada arena permainan, kemudian mengakhiri permainan dengan menghampiri *port* yang terdapat pada kotak paling bawah kanan. Pemain akan selalu memulai permainan pada kotak paling atas kiri. Terdapat syarat khusus dalam menyelesaikan permainan ini, yaitu:

1. Pemain hanya bisa berjalan dalam empat arah, yaitu atas, bawah, kanan, dan kiri.
2. Pemain diberikan batasan waktu untuk berjalan dari satu kotak ke kotak lain, jika pemain tidak berjalan maka pemain akan otomatis berjalan ke arah mana pemain menghadap saat ini.
3. Pemain hanya bisa berhenti berjalan jika pemain menemukan salah satu harta atau pemain menghampiri *port* di kotak paling kanan bawah.
4. Jika pemain berhenti setelah menemukan harta, pemain akan mengambil harta tersebut dan harta tersebut akan hilang dari kotak. Kotak harta yang telah dihampiri tidak dapat dihampiri lagi untuk kedua kalinya.
5. Jika pemain berhenti setelah sampai di *port*, maka akan dicek apakah semua harta pada arena berhasil dikumpulkan. Jika semua berhasil dikumpulkan, maka permainan berhasil. Jika ada yang tidak terkumpul, maka permainan gagal dan pengguna harus mengulang permainan.
6. Jika pemain berjalan ke arah pinggir arena dimana tidak ada harta di kotak paling pinggir tersebut,

maka permainan gagal dan pengguna harus mengulang permainan.

Pada permainan *Smart Mike* ini lebih dibutuhkan pemikiran cepat dan strategi yang melihat jauh ke depan, agar permainan dapat diselesaikan dengan baik. Biasanya pengguna akan menyelesaikan tiap *stage* dari permainan dengan cara mencoba-coba tiap kemungkinan pemecahannya.

III. IDENTIFIKASI MASALAH DAN DASAR TEORI

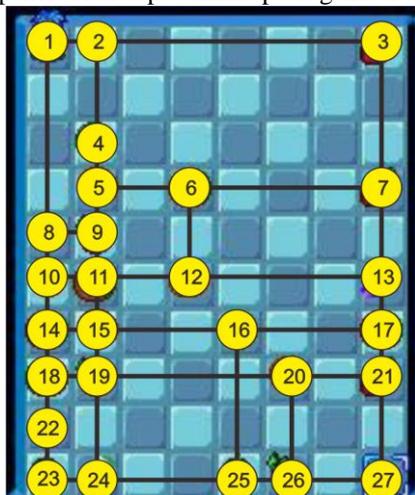
Pada bab ini akan diidentifikasi masalah yang akan diselesaikan dari permainan *Mike 2 in 1*, dasar teori yang terkait, dan analisis permasalahan dengan menggunakan dasar teori yang dibahas.

A. Identifikasi Masalah

Dari kedua jenis permainan, dapat kita lihat bahwa jenis permainan *Brave Mike* lebih membutuhkan respon dan *timing* yang baik agar bisa terselesaikan dengan baik, sedangkan jenis permainan *Smart Mike* lebih membutuhkan strategi dan pemain harus memikirkan beberapa langkah jauh ke depan. Oleh karena itu penerapan salah satu algoritma dalam kuliah IF3051 Strategi Algoritma lebih cocok dilakukan pada jenis permainan yang kedua, yaitu *Smart Mike*.

Dilihat dari aturan-aturan yang berlaku pada permainan *Smart Mike*, permainan ini dapat dimodelkan menjadi permasalahan Sirkuit Hamilton. Harta yang tersebar pada kotak-kotak di arena permainan dapat dimodelkan menjadi simpul-simpul pada permasalahan Sirkuit Hamilton, dimana simpul-simpul tersebut memang tidak bisa dilalui lebih dari satu kali. Sisi pada permasalahan Sirkuit Hamilton adalah pemodelan jalur dari dua kotak harta yang bersebelahan secara horizontal atau vertikal pada permainan ini.

Akan digunakan contoh salah satu *stage* untuk pemodelan permainan *Smart Mike* ke permasalahan sirkuit Hamilton, yaitu *stage* seperti yang terlihat pada Gambar 2-2. Hasil pemodelan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3-1 Pemodelan Permainan *Smart Mike* ke Permasalahan Sirkuit Hamilton

Sedikit perbedaan permainan *Smart Mike* dengan

permasalahan Sirkuit Hamilton adalah bahwa pada permainan ini pemain harus mengakhiri perjalanan pada titik paling kanan bawah, tidak kembali ke titik awal.

B. Dasar Teori

Sirkuit Hamilton adalah salah satu permasalahan yang dapat diselesaikan dengan algoritma runut-balik. Pada permasalahan Sirkuit Hamilton, diberikan graf terhubung $G = (V, E)$ dengan N buah simpul. Untuk memecahkan permasalahan, perlu ditemukan semua sirkuit (atau siklus) Hamilton dalam graf itu. Sirkuit Hamilton adalah perjalanan yang mengunjungi semua simpul tepat satu kali dan kembali lagi ke simpul awal.

Jumlah sisi yang dilalui dalam siklus Hamilton adalah n buah. Jika siklus Hamilton dimulai pada simpul $v1 \in V$ dan simpul-simpul dalam G dikunjungi dalam urutan $v1, v2, \dots, vn, v1$, maka sisi $(vi, vi+1)$ dan $(vn, v1) \in E, 1 \leq i \leq n$. Misalkan $X = (x1, x2, \dots, xn)$ adalah vektor solusi, yang dalam hal ini xk menyatakan simpul i yang dikunjungi dalam sirkuit Hamilton.

Algoritma Runut-balik Sirkuit Hamilton

Masukan:

Matriks $\text{GRAF}[1..N, 1..N]$ $\{N = \text{jumlah simpul graf}\}$

$\text{GRAF}[i, j] = \text{true}$ jika ada sisi dari simpul i ke simpul j

$\text{GRAF}[i, j] = \text{false}$ jika tidak ada sisi dari simpul i ke simpul j

Keluaran:

1. Tabel $X[1..N]$, yang dalam hal ini, $X[i]$ adalah simpul i yang dikunjungi dalam sirkuit Hamilton.

Algoritma:

1. Inisialisasi $X[2..N]$ dengan 0, sedangkan $X[1]$ diisi dengan 1 (karena diasumsikan siklus Hamilton dimulai dari simpul 1).

2. Panggil prosedur $\text{SirkuitHamilton}(2)$

Prosedur $\text{SirkuitHamilton}(k)$ akan menghasilkan semua siklus Hamilton yang ada. *Pseudocode* dari prosedur ini dapat dilihat pada referensi Diktat Kuliah IF3051 Strategi Algoritma oleh Rinaldi Munir, halaman 144-145.

IV. APLIKASI ALGORITMA RUNUT-BALIK UNTUK PENYELESAIAN PERMAINAN *SMART MIKE*

Di sini akan digunakan contoh *stage* pada Gambar 2-2 untuk melakukan aplikasi algoritma runut-balik dalam menyelesaikan permainan *Smart Mike*. Graf untuk permasalahan sirkuit Hamilton hasil pemodelan dari Gambar 3-1 dapat dilihat pada Gambar 4-1. Graf ini harus dimodelkan ke dalam $\text{Graf}[1..N][1..N]$, dimana N adalah jumlah simpul yang terdapat pada graf tersebut.



Gambar 5-3 Penyelesaian Kasus 1

B. Kasus 2



Gambar 5-4 Kasus 2

```

graph TD
    subgraph "Graph Data"
        direction TB
        R1["1 5 9 11 13 17 20 21 12 10 2 3 4 8 7 6 18 25 24 23 22 30 31 32 33 26 14 15 16 19 29 28 27 34 35 36 37"]
        R2["1 5 9 11 13 17 20 21 12 10 2 3 4 8 7 6 18 25 24 23 22 30 31 32 33 34 27 26 14 15 16 19 29 28 27 34 35 36 37"]
        R3["1 5 9 11 13 17 20 21 12 10 2 3 4 8 7 6 18 25 24 23 22 30 31 32 33 34 35 28 27 26 14 15 16 19 29 28 27 34 35 36 37"]
        R4["1 5 9 11 13 17 20 21 12 10 2 3 4 8 16 19 29 28 27 26 14 15 7 6 18 25 24 23 22 30 31 32 33 34 35 36 37"]
        R5["1 5 9 11 13 17 20 22 30 31 24 23 21 12 10 2 3 4 8 7 6 18 25 32 33 26 14 15 16 19 29 28 27 34 35 36 37"]
        R6["1 5 9 11 13 17 20 22 30 31 24 23 21 12 10 2 3 4 8 7 6 18 25 32 33 34 35 28 27 26 14 15 16 19 29 28 27 34 35 36 37"]
        R7["1 5 9 11 13 17 20 22 30 31 24 23 21 12 10 2 3 4 8 16 19 29 28 27 26 14 15 7 6 18 25 32 33 34 35 36 37"]
        R8["1 5 9 11 13 17 20 22 30 31 32 33 26 14 15 7 6 18 25 24 23 21 12 10 2 3 4 8 16 19 29 28 27 34 35 36 37"]
        R9["1 5 9 11 13 17 20 22 30 31 32 33 34 27 26 14 15 7 6 18 25 24 23 21 12 10 2 3 4 8 16 19 29 28 27 34 35 36 37"]
        R10["1 5 9 11 13 17 20 22 30 31 32 33 34 35 28 27 26 14 15 7 6 18 25 24 23 21 12 10 2 3 4 8 16 19 29 28 27 34 35 36 37"]
    end
    BUILD["BUILD SUCCESSFUL (total time: 3 seconds)"]
  
```

Gambar 5-5 Graf Keterhubungan Antarsimpul untuk Kasus 2 dan Beberapa Sirkuit yang dihasilkan



Gambar 5-6 Penyelesaian Kasus 2

VI. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan pada makalah ini adalah bahwa algoritma runut-balik dapat digunakan untuk menyelesaikan jenis permainan *Smart Mike* pada permainan *Mike 2 in 1*. *Tiap stage* dari permainan *Smart Mike* dapat dimodelkan menjadi

permasalahan sirkuit Hamilton, kemudian semua sirkuit yang mungkin dicari dengan menggunakan prosedur *sirkuitHamilton(k)* yang mengimplementasikan algoritma runut-balik.

REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi. Diktat Kuliah IF3051 Strategi Algoritma. 2009, Hal. 142–145.
- [2] <http://smart-mobile.com/forum/viewtopic.php?f=39&t=49182>, waktu akses: 8 Desember 2011 pukul 20.00.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 8 Desember 2011



M. R. Al-ghazali
NIM. 13509068