

# Aplikasi Graf dalam Permainan Kecil “Super Mario War”

Levanji Prahyudy / 13513052  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
13513052@std.stei.itb.ac.id

*Abstraksi — Pada makalah ini akan dibahas aplikasi graf dalam permainan kecil “Super Mario War”. Jika dalam permainan ini pemain bermain asal, tentu saja kemungkinan besar pemain tersebut kalah karena pergerakan yang dibuat tidak memedulikan arah dari karakter pada game tersebut. Jadi, makalah kali ini dibuat agar pemain “Super Mario War” lebih memahami pergerakan – pergerakan apa yang efektif untuk menaklukkan lawan dan untuk menghindari dari serangan – serangan lawan.*

*Kata kunci — Graf, Super Mario War, Simpul, Sisi*

## I. PENDAHULUAN

Teori Graf digunakan untuk menghubungkan objek – objek diskrit dan untuk memahami hubungan antar objek itu sendiri. Graf pertama kali ditemukan oleh Leonard Euler, matematikawan dari Swiss pada tahun 1736. Teori ini pertama kali digunakan untuk mengatasi masalah Jembatan Konigsberg.

Secara garis besar, Graf terdiri dari simpul (*Vertex*) dan sisi (*Edge*). Graf dapat dinyatakan dalam persamaan  $G = V E$ , dimana  $G$  adalah Graf,  $V$  adalah himpunan simpul – simpul yang tidak kosong, dan  $E$  adalah himpunan sisi – sisi yang menghubungkan simpul – simpul tersebut.

Permasalahan – permasalahan di dunia nyata biasanya cukup kompleks, sehingga Graf dapat digunakan untuk menyederhanakan bentuk – bentuk kompleks tersebut menjadi bentuk – bentuk yang lebih sederhana. Apabila bentuk – bentuk kompleks tersebut dapat dinyatakan sebagai sesuatu yang memiliki titik – titik dan garis yang menghubungkan titik – titik tersebut, maka permasalahan tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk graf.

Biasanya, aplikasi graf digunakan untuk menyelesaikan persoalan matematika atau persoalan komputer, khususnya jaringan komputer. Akan tetapi, terdapat juga beberapa aplikasi graf yang lainnya seperti mencari lintasan terpendek, persoalan pedagang keliling, persoalan tukang pos Tionghoa, dan pewarnaan graf.

Karena permasalahan – permasalahan yang diselesaikan oleh graf kebanyakan persoalan yang serius, maka dalam makalah kali ini akan dibahas aplikasi graf dalam permainan kecil yang lucu dan membuat pemain ketagihan bermain, yaitu “Super Mario War”.

## II. DASAR TEORI

Secara umum, Graf terdiri dari beberapa jenis, tergantung dari cara kita mengelompokkan graf tersebut berdasarkan apa. Contohnya, pengelompokkan graf berdasarkan ada atau tidaknya orientasi arah pada sisi, graf dibedakan menjadi 2, yaitu :

- a. **Graf Berarah**, yaitu graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah. Biasanya arah digunakan untuk menunjukkan pergerakan dari suatu simpul ke simpul yang lain.
- b. **Graf Tak-berarah**, yaitu graf yang tidak diberikan orientasi arah pada sisinya. Graf Tak-berarah biasanya digunakan untuk sekedar menunjukkan bahwa suatu simpul dengan simpul yang lain berhubungan secara langsung (bertetangga).

Selain pengelompokkan graf, terdapat beberapa istilah graf yang akan sering digunakan dalam pembahasan kali ini, seperti :

- a. **Ketetanggaan (*Adjacent*)**.  
Dua simpul dinyatakan bertetangga apabila secara langsung dihubungkan oleh satu sisi.
- b. **Bersisian (*Incidency*)**.  
Apabila ada dua simpul yang bertetangga, maka sisi yang menghubungkan kedua simpul dinyatakan bersisian dengan kedua simpul tersebut.
- c. **Simpul Terpencil**  
Simpul terpencil adalah simpul yang tidak memiliki sisi sama sekali. Simpul yang tidak bersisian dengan sisi manapun disebut dengan simpul terpencil. (*Isolated Vertex*).
- d. **Graf Kosong**  
Graf kosong atau *Null Graph* adalah graf yang himpunan sisinya merupakan himpunan kosong. Graf Kosong bisa mempunyai simpul tetapi tidak mempunyai sisi, dan bisa juga tidak mempunyai simpul sama sekali.
- e. **Derajat**  
Derajat sebuah simpul adalah banyaknya sisi yang menghubungkan sisi tersebut dengan sisi yang lain.
- f. **Lintasan**  
Lintasan adalah panjangnya suatu sisi yang menghubungkan simpul ke simpul yang lain

**g. Siklus atau Sirkuit**

Siklus atau Sirkuit adalah lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama.

**h. Terhubung**

Dua buah simpul yang saling bertetangga disebut terhubung. Namun dalam hal ini, kita dapat menyatakan suatu graf sebagai Graf Terhubung apabila untuk setiap simpul pada suatu graf terhubung dengan semua simpul yang lain.

**i. Upagraf dan Komponen Upagraf**

Upagraf adalah potongan dari graf. Apabila suatu graf mempunyai bentuk yang sama dengan potongan graf yang lain maka graf tersebut merupakan upagraf dari graf yang mempunyai bagian tersebut.

**j. Upagraf Rentang**

Suatu graf dikatakan upagraf rentang jika graf tersebut merupakan upagraf dari graf yang lain dan mempunyai semua simpul dari graf tersebut.

**k. Cut-Set**

Cut-set adalah himpunan sisi yang apabila tidak ada, menyebabkan suatu graf menjadi graf tak-terhubung.

**l. Graf Berbobot**

Graf berbobot adalah graf yang setiap simpulnya diberi bobot angka. Biasanya dalam mengaplikasikan jarak, graf dibuat dalam bentuk graf berbobot.

bertetangga dengan simpul lain. Sebaliknya, cara kabur dari serangan lawan adalah dengan mengantisipasi lawan membuat simpul yang mereka gerakkan bertetangga dengan simpul yang kita gerakkan. Pada awalnya, karakter pada permainan ini sudah membentuk graf masing – masing. Sehingga misi kita adalah membuat 2 simpul terpencil menjadi 1 simpul dengan posisi simpul kita berada di atas lawan. Permainan Super Mario War yang digambarkan sebagai graf dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



**III. PEMBAHASAN**

**A. Dasar Permainan Super Mario War**

Super Mario War adalah permainan kecil pada PC yang pada dasarnya terdiri dari 4 pemain. Pada game ini kita dapat mengatur apakah ingin bermain bersama komputer atau bersama pemain lain<sup>[1]</sup>.

Pergerakan permainan terdiri dari melompat, bergerak ke kiri, kanan, dan ke bawah pada objek tertentu. Selain pergerakan tersebut, ada tombol untuk bergerak “turbo”, yaitu mempercepat gerakan karakter.

Tujuan dari permainan Super Mario War ini pada dasarnya untuk membunuh pemain lain dan memenangkan pertandingan dengan cara yang beragam sesuai tipe pertandingan tersebut.

Jenis – jenis pertandingan tersebut ada berbagai macam, seperti “Classic”, “Frag Limit”, “Chicken”, “Yoshi’s Egg”, “Capture The Flag”, “Domination”, “King of the Hill”, dan lain – lain.<sup>[2]</sup>. Namun, dalam pembahasan kali ini kita akan membahas secara keseluruhan, yaitu untuk “membunuh” lawan dan kabur dari serangan lawan.

Apabila digambarkan dalam bentuk graf, pada permainan kecil Super Mario War ini karakter merupakan simpul graf, dan pergerakan pemain merupakan sisi. Sehingga, Super Mario War dalam aplikasinya adalah Graf Berarah sekaligus graf berbobot. Cara menginjak kepala karakter lain adalah dengan membuat simpul (karakter)

**B. Menginjak Kepala Lawan**

Cara standar untuk membunuh lawan adalah dengan menggerakkan karakter hingga menginjak kepala karakter lain. Jika satuan jarak pada permainan ini diukur dari 1 kotak, maka tinggi maksimum lompatan adalah 3 satuan, dan jarak maksimum yang dapat ditempuh dalam sekali lompatan adalah 5 satuan, pada bidang dengan ketinggian yang sama.

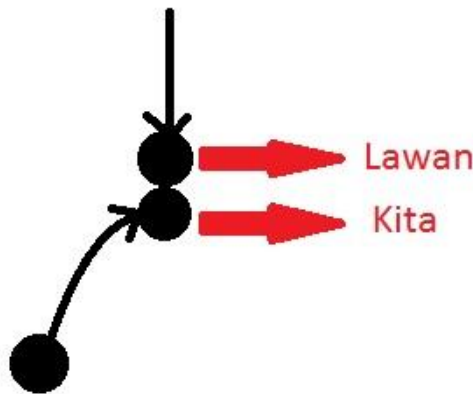
Dengan mengetahui jarak maksimum lompatan, kita dapat memperkirakan sejauh apa kita harus melompat, dan apakah kita dapat menginjak lawan dengan sekali lompatan. Contoh, apabila karakter lain berada lebih kiri dari posisi kita dan sedang bergerak ke kiri, tidak ada gunanya mengejar karakter tersebut, karena semua karakter memiliki kecepatan yang sama.

Kesempatan emas kita adalah ketika karakter lain mendekat ke arah karakter kita sambil melompat. Karena karakter tidak bisa melompat 2 kali di udara, kita dapat memperkirakan kapan mereka mendarat, dan tepat saat sebelum itu kita melompat ke tempat dia mendarat sehingga akan terbentuk simpul yang bertetangga (menginjak kepala lawan).

Untuk lebih presisi, kita juga dapat mengukur berdasarkan rumus fisika  $s = v * t$ , dimana  $v$  adalah kecepatan biasa karakter bergerak,  $t$  adalah waktu yang ditempuh sekali lompatan, dan  $s$  adalah jarak graf yang dihasilkan. Sehingga, kita harus dapat memperkirakan waktu yang akan ditempuh untuk mendapatkan posisi yang sama dalam sekali lompatan.

### C. Menghindari Serangan Lawan

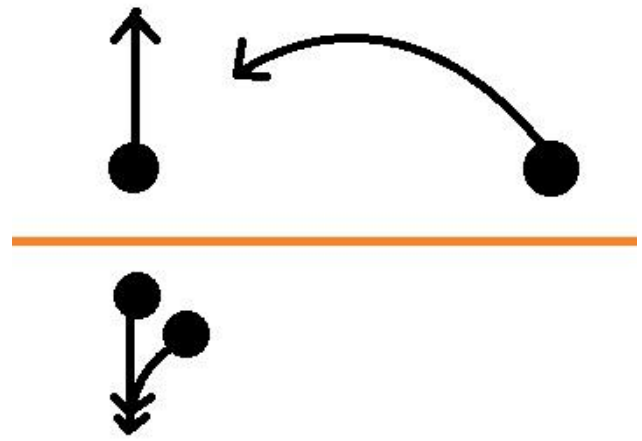
Selain menginjak kepala lawan, kita juga harus mahir dalam menghindari serangan lawan yang berusaha menginjak karakter kita. Kadang – kadang dalam permainan, karena sedang panik kita bergerak sembarangan sehingga dengan mudah lawan menginjak kita. Contoh kesalahan konyol yang biasa dilakukan pemain terlihat seperti gambar di bawah ini :



Karakter lawan yang sedang mendarat, karakter kita malah melompat ke arah lawan.

Selain fokus, kita juga harus memperhatikan sejauh mana karakter lawan dapat menjangkau dalam sekali lompatan. Pergerakan yang harus dilakukan adalah menghindari berlawanan arah dengan arah lompatan lawan. Secara psikologis, ketika sedang posisi menyerang atau menghindari, pemain bergerak terus – menerus. Jadi bisa dilakukan menghindari dengan cara berhenti mendadak agar lawan terkecoh.

Selain itu dapat juga dilakukan gerakan menghindari dengan cara melompat di tempat tepat saat lawan mendekat. Cara seperti ini sangat efektif karena ketika lawan menjangkau daerah kita, kita tidak sedang ada di daratan dan ada kemungkinan malah kita yang menginjak lawannya (*Counter Attack*). Sketsa counter attack dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Ketika dalam posisi terdesak, misalnya sedang diserang oleh 2 atau 3 pemain sekaligus, arah yang sulit dijangkau adalah lari ke bawah. Ada objek yang dapat ditembus ke bawah seperti awan. Pergerakan – pergerakan yang tidak terduga membuat lawan sulit untuk menginjak kita.


### D. Menggunakan Senjata

Senjata pada permainan Super Mario War sangat banyak dan bervariasi. Namun, tidak semua senjata dapat diaplikasikan dengan menggunakan graf, karena ada beberapa senjata yang menembak secara *random*, sehingga kita tidak bisa mengendalikan senjata – senjata tersebut. Maka, pada pembahasan ini kita hanya membahas senjata – senjata yang mengaplikasikan graf, yaitu bunga api, palu, dan sayap

#### a. Bunga Api

Bunga api pada Super Mario War disimbolkan



seperti  digunakan untuk menembak lawan dengan animasi pantulan setiap menyentuh daratan. Tembakan bunga api ini terus memantul sampai mengenai objek, baik benda maupun karakter. Tembakan maksimal 2 kali dalam 1 layar, jadi apabila amunisi masih berada di layar, kita tidak dapat menembak lagi.

Pemakaian senjata ini dapat digunakan secara terukur maupun secara brutal. Pemakaian brutal yang efektif dapat dilakukan dengan menembak ke dua arah yang berbeda. Cara seperti ini membuat lawan tidak dapat menyerang kita dari samping, karena kita menambah “simpul” yang tidak boleh disentuh oleh lawan..

Pemakaian secara teratur adalah menunggu posisi lawan tepat berada di samping kita, lalu kita menembak ke arah lawan, sehingga lawan tidak tahu kapan kita akan menembak, jadi kita dapat menyerang lawan dari atas, kiri, dan kanan. Sketsa graf pada senjata bunga api dapat dilihat pada

gambar di bawah ini :



**b. Palu**

Palu pada Super Mario War disimbolkan seperti



digunakan untuk menembak lawan dengan animasi serangan berbentuk parabola. Berbeda dengan bunga api, senjata palu lempar ini hanya bertahan 1 kali parabola. Tetapi keuntungannya, pemakaian senjata ini tidak ada batasannya, hanya ada jeda serangan setengah detik, dan kita dapat menyerang lawan yang berada di atas kita, sehingga sulit sekali mengalahkan karakter yang memiliki senjata ini. Kelemahannya senjata palu ini tidak dapat membunuh lawan yang sudah terlalu dekat dengan kita dari samping, sehingga senjata ini dapat dikalahkan dengan karakter yang memiliki bunga api, ketika posisi kita berada di sampingnya.

**c. Sayap**

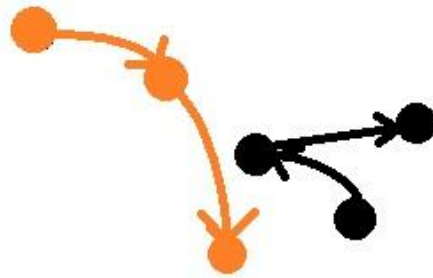
Sayap adalah senjata yang sangat baik apabila kita memanfaatkan aplikasi graf dengan efektif. Sayap dapat membuat karakter kita bisa tetap berada di udara lebih lama dari lompatan biasa, bahkan bisa berada di udara lebih tinggi daripada lompatan biasa.

Pemanfaatan sayap ini bisa untuk menyerang maupun menghindar. Dengan menggunakan sayap, kita dapat menjangkau lawan lebih jauh ketika menyerang sehingga lawan kesulitan dalam menentukan posisi mendarat kita. Sketsa penyerangan yang memanfaatkan sayap dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Ketika diserang juga kita dapat terbang berbalik arah sesuai dari arah mana kita diserang. Pergerakan yang efektif sangat membingungkan lawan ketika ingin menyerang. Kita dapat melompat seperti biasa, tetapi juga dapat menggunakan sayap untuk melompat dua kali di udara. Lawan secara otomatis kurang memperhitungkan sejauh mana kita bisa menjangkau jarak ketika melompat. Sketsa

menghindar dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Namun demikian, kita juga harus tetap berhati-hati ketika ingin menambah lompatan dengan menggunakan sayap, karena besar kemungkinan ketika terbang malah memudahkan lawan untuk menyerang kita.

**E. Turbo**

Pada permainan Super Mario War, terdapat fitur yang dapat menambah kecepatan sekitar 1.5 kali kecepatan asli, yaitu tombol *Turbo*. Fitur ini bukan senjata, sehingga dapat dipakai kapanpun. Namun, seperti permainan Super Mario Bros yang sudah tidak asing lagi, tombol *Turbo* dapat membantu, tetapi dapat menyusahkan kita juga. Lebih cepat menyelesaikan misi, atau lebih cepat mati. Sama halnya dengan Super Mario War, Turbo dapat membantu kita untuk menyerang lebih cepat, menghindar lebih cepat, tetapi apabila tidak hati-hati dapat membuat kesalahan lebih cepat.

Hal ini terjadi karena ketika kecepatan meningkat 1.5 kali, jarak graf yang kita hasilkan juga meningkat 1.5 kali, mengingat rumus fisika  $s = v * t$  pada pembahasan sebelumnya. Biasanya turbo digunakan ketika karakter mendapatkan *Power-Up* "Bintang". Seperti permainan Mario Bros yang lain, karakter yang mendapatkan bintang tidak bisa mati, dan siapapun yang tersentuh karakter tersebut yang akan mati.

Apabila digunakan secara efektif, *Turbo* adalah fitur yang sangat baik. Sama halnya dengan sayap, *Turbo* berfungsi untuk membuat lawan bingung akan gerakan karakter kita. Misal jarak graf maksimum sekali lompatan pada pergerakan biasa adalah **0 sampai x**, maka jika kita menguasai fitur ini, jarak yang dapat ditempuh adalah **0 sampai 1.5x**. Tentu saja dalam permainan ini perbedaan jarak seperti itu sangat berpengaruh. Jarak yang seharusnya dapat dijangkau lawan menjadi tidak dapat dijangkau, dan sebaliknya jarak yang seharusnya tidak terjangkau oleh kita menjadi terjangkau.

**IV. KESALAHAN UMUM**

Dalam mengaplikasikan pemanfaatan graf pada permainan kecil Super Mario War, seringkali orang keliru dalam menginterpretasikan "membuat simpul bertetangga" atau "menghubungkan simpul terpencil dengan *cut-set* nya." Pada pembahasan, simpul yang bertetangga

menyatakan kedua karakter bertabrakan. Sedangkan tujuan kita adalah membuat simpul bertetangga dengan posisi karakter kita berada di atas.

Kesalahan lain ketika pembaca terlalu memperhitungkan rumus fisika  $s = v * t$  berlaku pada parabola, sehingga jarak yang ditempuh pada gerakan “lompat di tempat” dengan “lompat maju” adalah sama. Padahal dalam permainan Super Mario War, lompatan sejauh apapun memiliki ketinggian yang sama dengan lompat di tempat.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa permainan kecil Super Mario War ini mengaplikasikan Graf. Dengan menguasai aplikasi Graf ada permainan ini, pemain dapat lebih mahir dalam bermain Super Mario War.

## REFERENSI

- [1] Pot, Justin. “Super Mario War Multiplayer Chaos That’s A Ton Of Fun”. <http://www.makeuseof.com/tag/super-mario-war-multiplayer-chaos-ton-fun/>. Tanggal akses : 8 Desember 2014
- [2] Yip, Spencer. “Indie Game Intermission : Super Mario War – Mario Meets Deathmatch”. <http://www.siliconera.com/2007/01/30/super-mario-war-mario-meets-deathmatch/>. Tanggal akses : 8 Desember 2014
- [3] Munir, Rinaldi. “Matematika Diskrit”, Informatika, Bandung : 2010

## 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, 27 November 2013



Levanji Prahudy / 13513052