

Penggunaan Graf Dalam Pembuatan Berbagai Tipe Game

Fandi Pradhana/13510049
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
fandi@students.itb.ac.id

ABSTRAK

Dalam makalah yang berjudul "Penggunaan Graf Dalam Pembuatan Berbagai Tipe Game" ini, akan dibahas berbagai macam kegunaan dari sebuah graf di dalam berbagai macam tipe permainan yang telah beredar. Macam-macam dan jenis dari game-game yang saat ini telah beredar semakin bervariasi, mulai dari game arcade, game Real Time Strategi, game RPG, dan banyak jenis game lainnya.

Dalam pembuatan game-game tersebut para developer pasti akan membutuhkan banyak metode-metode yang akan menarik hati para player dari game tersebut. Salah satu metode yang berhubungan dengan mata kuliah Struktur Diskrit yaitu Graf. Dalam hampir semua game yang ada, memiliki satu atau lebih hal-hal (kelebihan) yang dibuat dengan metode graf.

Kata Kunci - Graf, Game.

I. PENDAHULUAN

A. Game dalam berbagai tipe/jenis permainan

Pada zaman ini permainan yang dulunya hanya dilakukan secara fisik seperti misalnya bermain petak umpet, kelereng, sepak bola dan permainan lainnya yang menggunakan interaksi secara langsung, mengalami berbagai perubahan baik seperti dari tipe permainan yang fisik menjadi tidak fisik yang menggunakan mesin game seperti playstation, komputer dan mesin game lainnya. Dari mesin-mesin seperti inilah manusia dapat memainkan berbagai game/permainan yang bersifat visual dan bukan fisik. Game-game yang ada ini terbagi-terbagi ke dalam jenis-jenis yang terbagi berdasarkan bagaimana game tersebut dimainkan.

Tipe/jenis-jenis dari game yang sekarang beredar adalah RPG (Role Playing Game), RTS (Real Time Strategi), Sport Game, Action Game, Mind dan Strategi game. Tipe game RPG adalah sebuah game yang lebih cocok untuk dinikmati perorangan bukan untuk dimainkan secara beramai-ramai, game RPG sendiri memiliki daya tarik di jalan ceritanya yang biasanya menarik hati si pemain selain itu hampir semua game RPG membutuhkan daya pikir yang tinggi dalam mengatur taktik melawan

dan mengalahkan musuh-musuh yang muncul di game tersebut.

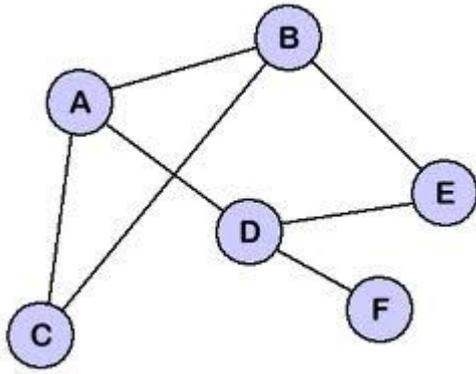
Tipe game lainnya adalah game bertipe Action, game yang bertipe action ini adalah suatu game yang memiliki sistem permainan dimana player hanya akan mengatur gerakan dari karakter game tersebut. Game ini tidak mengizinkan pemain untuk memiliki waktu berfikir yang lama seperti di game RPG, selain itu game action membatasi pemain untuk mengatur bagaimana karakter game tersebut, berbeda dengan game RPG dimana pemain diberikan kebebasan mengatur status dari karakter gamenya.

Tipe game selanjutnya adalah game bertipe RTS, Mind, dan Strategi game, kenapa game-game ini saya bahas dan kelompokkan menjadi satu? hal ini dikarenakan ketiga game ini memiliki ciri-ciri yang hampir sama antara satu dan lainnya. Salah satu ciri yang menjadi inti jenis game yang dimiliki ketiga jenis game ini adalah unsur pemikiran yang dalam. Perbedaan yang dimiliki sehingga game-game ini terpisah adalah di sifat pemikirannya, kalau di game bertipe Mind sifat pemikirannya adalah pemecahan suatu puzzle yang terdiri dari berbagai level, pada strategi game pemikirannya lebih ke penyusunan hal-hal seperti membentuk suatu kota dalam suatu waktu tertentu, pada game RTS hampir sama seperti game strategi tetapi sistemnya adalah sambil berpikir game akan terus berlangsung tanpa menunggu, dalam kata lain tipe RTS lebih aktif pergerakan dibanding game strategi.

B. Dasar Graf

Dalam mata kuliah Struktur Diskrit yang dipelajari di semester ke-3 prodi Informatika terdapat salah satu materi yang dapat memudahkan manusia dalam merepresentasikan suatu objek-objek diskrit dan hubungan yang terjadi di antara objek-objek tersebut, materi tersebut adalah graf. Secara informal, suatu graf adalah himpunan benda-benda yang disebut simpul (*vertex* atau *node*) yang terhubung oleh sisi (*edge*) atau busur (*arc*). Biasanya graf digambarkan sebagai kumpulan titik-titik (melambangkan simpul) yang dihubungkan oleh garis-garis (melambangkan sisi) atau garis berpanah (melambangkan busur). Suatu sisi dapat menghubungkan suatu simpul dengan simpul yang sama. Sisi yang demikian dinamakan

gelang (*loop*).



Gambar 2.a. : Contoh graf

Suatu graf G dapat dinyatakan sebagai $G = \langle V, E \rangle$. Graf G terdiri atas himpunan V yang berisikan simpul pada graf tersebut dan himpunan dari E yang berisi sisi pada graf tersebut. Himpunan E dinyatakan sebagai pasangan dari simpul yang ada dalam V . Graf sendiri terbagi menjadi beberapa jenis yaitu :

- Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf, maka graf digolongkan menjadi dua jenis:

1. **Graf sederhana** (*simple graph*).

Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi-ganda dinamakan graf sederhana.

2. **Graf tak-sederhana** (*unsimple-graph*).

Graf yang mengandung sisi ganda atau gelang dinamakan graf tak-sederhana (*unsimple graph*).

- Berdasarkan orientasi arah pada sisi, maka secara umum graf dibedakan atas 2 jenis:

1. **Graf tak-berarah** (*undirected graph*)

Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah disebut graf tak-berarah.

2. **Graf berarah** (*directed graph* atau *digraph*)

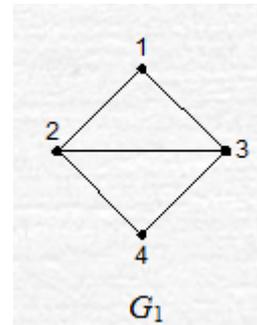
Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah disebut sebagai graf berarah.

Beberapa Terminologi dari graf :

1. **Ketetanggaan** (*Adjacent*)

Dua buah simpul dikatakan *bertetangga* bila keduanya terhubung langsung.

Tinjau graf G_1 : simpul 1 bertetangga dengan simpul 2 dan 3, simpul 1 tidak bertetangga dengan simpul 4.



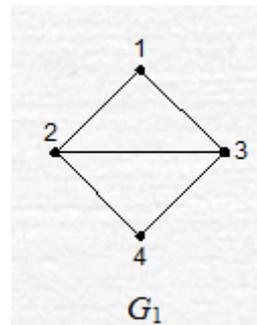
Gambar 2.b. : contoh dari ketetanggaan

2. **Bersisian** (*Incidency*)

Untuk sembarang sisi $e = (v_j, v_k)$ dikatakan e bersisian dengan simpul v_j , atau e bersisian dengan simpul v_k

Tinjau graf G_1 :

sisi (2, 3) bersisian dengan simpul 2 dan simpul 3, sisi (2, 4) bersisian dengan simpul 2 dan simpul 4, tetapi sisi (1, 2) tidak bersisian



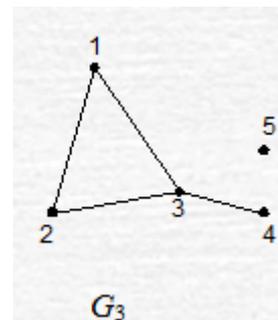
Gambar 2.c. : contoh dari bersisian

3. **Simpul Terpencil** (*Isolated Vertex*)

Simpul terpencil ialah simpul yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya.

Tinjau graf G_3 :

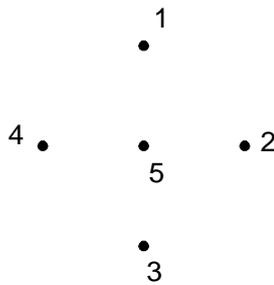
simpul 5 adalah simpul terpencil.



Gambar 2.d. : contoh dari terpencil

4. **Graf Kosong** (*null graph* atau *empty graph*)

Graf yang himpunan sisinya merupakan himpunan kosong (N_n).



Gambar 2.e. : contoh dari graf kosong

5. Derajat (Degree)

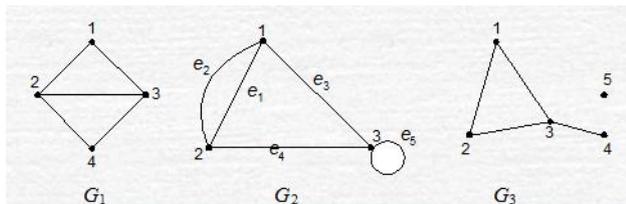
Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut.

Notasi: $d(v)$

Tinjau graf G_1 : $d(1) = d(4) = 2$
 $d(2) = d(3) = 3$

Tinjau graf G_3 : $d(5) = 0 \rightarrow$ simpul terpendcil
 $d(4) = 1 \rightarrow$ simpul anting-anting
 (pendant vertex)

Tinjau graf G_2 : $d(1) = 3 \rightarrow$ bersisian dengan sisi ganda
 $d(2) = 4 \rightarrow$ bersisian dengan sisi gelang (loop)



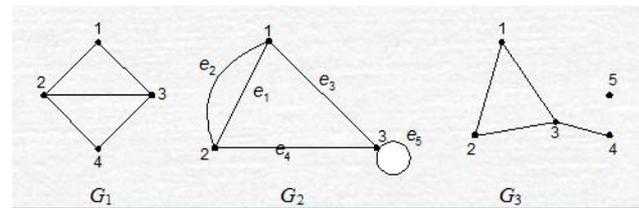
Gambar 2.f. : contoh dari derajat

6. Lintasan (Path)

Lintasan yang panjangnya n dari simpul awal v_0 ke simpul tujuan v_n di dalam graf G ialah barisan berselang-seling simpul-simpul dan sisi-sisi yang berbentuk $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, v_{n-1}, e_n, v_n$ sedemikian sehingga $e_1 = (v_0, v_1), e_2 = (v_1, v_2), \dots, e_n = (v_{n-1}, v_n)$ adalah sisi-sisi dari graf G .

Tinjau graf G_1 : lintasan 1, 2, 4, 3 adalah lintasan dengan barisan sisi (1,2), (2,4), (4,3).

Panjang lintasan adalah jumlah sisi dalam lintasan tersebut. Lintasan 1, 2, 4, 3 pada G_1 memiliki panjang sebesar 3.



Gambar 2.g. : contoh dari lintasan

II. Membuat Game yang Menarik

Dalam pembuatan berbagai tipe game baik RPG, RTS, Sport, Mind dan berbagai tipe game lainnya dibutuhkan berbagai unsur-unsur yang dapat membuat game tersebut menjadi tidak monoton ketika dimainkan. Di sini akan dibahas apa saja yang dapat menjadi unsur-unsur yang dapat membuat game menjadi lebih menarik di tiap jenis game. Pertama-tama akan dibahas mengenai game RPG, game RPG saat ini merupakan game yang sangat banyak sekali beredar, karena hal inilah sebuah game RPG harus memiliki beberapa unsur standard yang jika tidak ada akan menurunkan kualitas game RPG tersebut. Salah satu unsur yang harus dimiliki sebuah game RPG adalah skill tree yaitu sebuah diagram pohon yang terdapat kemampuan yang dapat dimiliki nantinya, dengan adanya skill tree ini pemain akan lebih tertarik dan merasa penasaran dalam memainkan game. Selain skill tree job tree juga dapat menarik para pemain game untuk memainkan game tersebut, kenapa? hal ini akan membuat pemain tertarik?, hal ini dikarenakan dengan adanya sistem chart/ tree pemain akan terus mencoba untuk memenuhi persyaratan yang ada sehingga dapat menggunakan job/skill yang ada nantinya.

Selain hal di atas game RPG juga terkenal dengan sistem multiple ending, jadi dalam sistem ini akhir dari game ditentukan oleh pilihan-pilihan dalam percakapan dan tindakan-tindakan yang diambil oleh para pemain game ini. Sistem ini sangat mempengaruhi keinginan para pemain game untuk memainkan game, hal ini dikarenakan adanya beberapa ending sehingga pemain akan kesulitan menebak bagaimana akhir dari game tersebut dan akan terus memainkan hingga mendapatkan sebuah ending yang memuaskan. Hal lain yang dapat membuat sebuah game RPG adalah penggunaan puzzle di beberapa tempat, biasanya puzzle ini bertipe path finding dimana dibutuhkan suatu kejelian dalam melihat celah dalam mencari jalan, puzzle juga dapat juga berupa berlomba dengan waktu untuk mencapai suatu tempat, hal-hal ini simple tapi sebenarnya akan sangat menarik pemain apalagi kalau setelah melewati puzzle tersebut terdapat sesuatu barang yang sangat menarik bagi pemain untuk didapatkan.

Dalam game Sport terdapat beberapa hal yang dapat menarik para pemainnya, misal sistem skill card yang ada di game Pro Evolution Soccer, sistem ini mengizinkan

pemain untuk mendapatkan sebuah skill yang dapat dikuasai oleh karakter pemain bila karakter tersebut telah mencapai sebuah kondisi tertentu. Dalam sport biasanya juga terdapat suatu sistem latihan yang dapat meningkatkan performa karakter tetapi latihan tersebut harus dibuka terlebih dahulu dengan cara mencapai beberapa achievement dalam game tersebut.

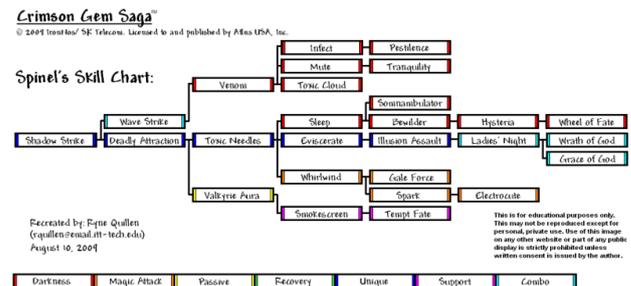
Dalam game Action hal-hal menarik yang bisa ditambahkan kedalam game tersebut hampir sama dengan game RPG misalnya kecepatan menekan swtich untuk membuka pintu, puzzle dalam memilih jalan yang benar agar cerita dapat berlanjut, pilihan senjata yang bertambah ketika berhasil melakukan dan memenuhi beberapa persyaratan. Karena game action memiliki jenis yang hampir sama dengan RPG maka kadang-kadang muncul jenis bernama Action-RPG dimana keunggulan dari tiap jenis game dicampur ke dalam satu game.

Dalam game RTS, Mind dan Strategi hal-hal yang dapat menarik pemain hampir sama yaitu puzzle. Dalam game Mind tentu saja puzzle yang disediakan sangat berpengaruh dalam menarik pemain untuk memainkan game tersebut, misalnya dalam permainan "Dinner Dash" agar pemain tertarik maka harus disediakan suatu rute yang mungkin dan tercepat untuk mendapatkan high score yang tinggi karena para pemain pastilah mengincar hal tersebut untuk dipamerkan ke teman-temannya. Dalam game strategi yang merupakan sedikit perpaduan puzzle dengan RPG yang dapat menarik pemainnya, maka terdapat suatu misi dimana pemain diberikan suatu unit tersendiri dan pemain harus dapat melakukan suatu perintah sehingga dapat menyelesaikan misi, dalam kata lain misi ini adalah puzzle terselubung di strategi. Dalam game RTS sistem yang mungkin menarik pemain adalah sistem path finding , jadi ketika pemain mengklik mouse di suatu tempat , maka si karakter game akan mencari jalan sendiri menuju ke tempat itu. Kenapa hal ini menarik pemain ? , karena game RTS biasanya memiliki dunia yang cukup luas sehingga jika terdapat sistem path finding yang baik maka pemain akan lebih leluasa menggerakkan karakter sambil mengatur perkembangan bangunannya (salah satu ciri khas RTS, perang dimana pemain membuat kota dan prajuritnya).

yang sangat keren dan membuat penasaran untuk digunakan, jika si pembuat gamenya pintar maka dia akan membuat skill tersebut memiliki banyak persyaratan untuk bisa digunakan sehingga pemain akan terus bermain hingga dapat memenuhi target dan mendapatkan skill tersebut. Agar dapat tercipta suatu skill tree yang bagus maka dapat digunakan graf dalam pembuatan skill tree tersebut. Dengan menggunakan graf kita dapat membuat sebuah skill tree yang lumayan kompleks , sehingga pemain akan berusaha untuk memenuhi persyaratan sambil berusaha agar game tetap maju dengan benar, karena jika asal mengambil skill bisa-bisa karakter pemain menjadi sangat lemah, disinilah gunanya graf jadi kita dapat membuat sesuatu skill tree yang menantang bagi para pemain game.



Gambar 3.1.a : Skill tree dimana skill terkuat butuh banyak syarat khusus



Gambar 3.1.b : Skill tree yang kurang kompleks dan agak monoton

III. Penggunaan Graf Dalam Pembuatan Game yang Menarik

A. Sistem Skill Tree dan Job Tree

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa sistem-sistem seperti skill tree atau job tree akan sangat menarik bagi para penggunanya karena itulah sistem skill tree dan job tree yang baik akan sangat berpengaruh dalam permainan game. Misalnya jika terdapat suatu skill

B. Multiple Ending

Di atas sudah dijelaskan juga mengenai suatu game yang memiliki banyak variasi ending, supaya game menjadi sangat menarik kita dapat membuat suatu twisted story (cerita yang ga simpel). Misalnya setiap perkataan dan pilihan dari pemain akan merubah ending dari si pemain beserta jalan ceritanya. Dalam membuat hal ini kita dapat memanfaatkan graf jadi dengan menggunakan graf kita dapat menghubungkan satu titik kejadian dengan

kejadian lainnya , gunanya graf disini kita jadi bisa membuat sebuah cerita yang masih masuk akal dan dapat diterima oleh pemain walaupun sebenarnya garis ceritanya terus berubah karena pilihan dari si pemain game tersebut. Normalnya jalan cerita tersebut biasanya terbagi menjadi good ending, bad ending, normal ending. Bila kita sering melakukan hal yang baik maka pasti mendapatkan good ending dan begitu pula jika melakukan hal yang sebaliknya. Tetapi game yang bagus akan menggunakan graf dan membuat situasi yang lebih rumit lagi dimana ada saatnya pilihan bagus akan membawa ke bad ending dan pilihan buruk membawa ke good ending.



Gambar 3.2.a : Perbedaan ending di game suikoden 2

C. Path Finding

Seperti yang dijelaskan di atas bahwa sebuah game harus memiliki suatu tantangan dalam bermain game tersebut. Di sini sistem path finding sangat berpengaruh dalam membuat sebuah tantangan, dengan membuat sebuah graf mengenai pergerakan karakter di dalam game maka kita bisa mendapatkan suatu jalur baik itu jalur terdekat untuk menyelesaikan suatu puzzle, ataupun jalur

pergerakan yang aman dan bebas untuk pergerakan otomatis di game RTS. Graf juga berguna untuk membuat sebuah puzzle berbentuk maze dimana harus menentukan sebuah rute yang tepat untuk menyelesaikan maze tersebut. Graf akan sangat berguna dalam hal ini karena banyak sekali game-game yang membutuhkan shortest dan fastest way untuk memecahkan suatu puzzle dengan menggunakan graf kita dapat merancang puzzle tersebut dengan lebih mudah dibanding sebelumnya. Selain itu dengan graf kita bisa mendapatkan jalan yang mungkin untuk membuat sistem pergerakan otomatis di game RTS.



Gambar 3.3.a : Game yang berbentuk puzzle mencari jalan.



Gambar 3.3.b : Diner dash dimana player harus menyalani tamu dengan cepat, maka player harus menemukan jalan terpendek dalam melayani pelanggan.

IV. Beberapa kesalahan umum

Kesalahan yang biasanya dilakukan oleh pembuat game adalah tidak terlalu mementingkan peran dari graf itu sendiri. Pada saat ini para pembuat game menganggap hal-hal yang berhubungan dengan graf seperti skill tree, job tree, multiple ending dll tidak terlalu penting sehingga para developer membuat graf tetapi terlalu sederhana pembuatannya sehingga membuat pemain akan cepat bosan dalam memainkannya. Kenapa hal ini jadi sering terjadi sekarang , mungkin karena teknologi yang terus maju maka para developer game lebih berfokus ke grafik dari gamenya, sedangkan unsur-unsur yang membuat para pemain senang untuk memainkan mulai

dilupakan satu persatu karena dirasa kurang penting.

Kesalahan lainnya adalah kurangnya penggunaan graf dalam membuat multiple ending, apa yang terjadi bila seperti itu kejadiannya? yang terjadi adalah terlalu sederhananya jalan cerita yang berhasil dibuat dan bila itu merupakan multiple ending maka endingnya pun bisa ditebak bagaimana cara mendapatkan good atau bad ending. Hal ini semua terjadi karena kurangnya pemanfaatan graf di dalam pembuatan game tersebut.

V. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari tpik ini adalah :

1. Graf akan sangat berguna dalam membuat sebuah game yang memiliki fitur dan tantangan yang menarik.
2. Tanpa menggunakan graf suatu rencana mungkin dapat menjadi sangat sederhana dan sangat monoton
3. Graf sendiri sudah banyak di implementasi di dalam game, hanya saja sekarang graf kurang dipentingkan oleh developer game jika dibandingkan dengan sisi grafik.

VI. Daftar Pustaka

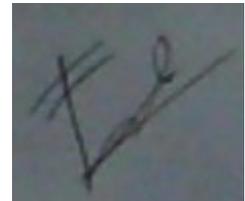
- [1] http://id.wikipedia.org/wiki/Teori_graf , waktu akses : 10 Desember 2011, 19.00 WIB
- [2] <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2010-2011/>, waktu akses : 10 Desember 2011, 20.00 WIB
- [3] Slide Presentasi materi graf, waktu akses : 9 Desember 2011, 20.00 WIB
- [4] <http://kur2003.if.itb.ac.id/file/Graf-1.doc>, waktu akses : 10 Desember 2011, 20.00 WIB
- [5] <http://www.youtube.com/> , waktu akses : 10 Desember 2011, 20.00 WIB

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, 11 Desember 2011

ttd



Fandi Pradhana
13510049