

Aplikasi Pohon Berakar dan Graf Berarah pada Perancangan Alur Visual Novel

Zakiy Firdaus Alfikri - NIM: 13508042

Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganeca 10 Bandung
E-mail : if18042@students.if.itb.ac.id

Abstract –Makalah ini membahas aplikasi graf pada perancangan game visual novel. Aplikasi graf yang dibahas dalam makalah ini dikhususkan pada perancangan alur cerita dari game visual novel. Akan dibahas macam graf yang digunakan, yaitu graf berarah dan juga pohon berakar, dalam perancangan dan berbagai hal yang berkaitan dengan penggunaan graf dalam kasus perancangan game visual novel.

Kata Kunci : graf, visual novel, perancangan alur, graf berarah, pohon berakar.

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari sebenarnya banyak sekali penggunaan atau aplikasi dari teori graf. Penggunaannya tidak terbatas di suatu bidang saja, tetapi juga bisa diaplikasikan pada berbagai bidang. Pada makalah ini akan dibahas salah satu penggunaan atau aplikasi graf pada bidang hiburan.

Graf bisa diaplikasikan pada bidang hiburan, salah satunya adalah pada perancangan suatu game. Yang akan dibahas pada makalah ini adalah aplikasi graf pada perancangan alur cerita visual novel.

Visual novel adalah jenis game yang menampilkan gambar-gambar grafik yang statis. Game jenis ini dikelompokkan dalam sub-genre dari *adventure game* atau game petualangan. Visual novel termasuk game yang mulai populer sekarang ini. Di Jepang dari seluruh game PC yang dirilis sekarang ini, 70% adalah jenis game visual novel.

Gameplay yang diterapkan dalam visual novel sangat minimal. Kebanyakan visual novel mempunyai tingkat interaksi yang minimal dengan penggunanya, biasanya penggunanya hanya butuh mengklik pilihan-pilihan yang tersedia dari alur cerita visual novel tersebut. Jadi inti dari kebanyakan visual novel hanya pengguna memasukkan pilihan-pilihan yang tersedia dan alur cerita dari visual novel pun berjalan sesuai pilihan-pilihan tersebut.

Walaupun *gameplay* yang diterapkan kebanyakan visual novel sangat minimal, tetapi visual novel mempunyai banyak alur cerita dan akhir cerita yang beragam. Alur cerita dan akhir cerita yang ditampilkan dalam visual novel tergantung pada pilihan-pilihan

yang dilakukan pengguna dalam game. Ada akhir cerita yang menyatakan pengguna berhasil menyelesaikan game dan ada juga yang menyatakan gagal, itu semua tergantung pilihan-pilihan yang dilakukan oleh pengguna.

Dalam perancangan alur cerita yang tidak hanya mempunyai satu alur dan satu akhir inilah dibutuhkan aplikasi dari graf. Dengan graf bisa dibuat hubungan-hubungan antar alur cerita dan juga hubungan antara tiap alur cerita dengan akhir ceritanya.

2. TEORI GRAF, POHON BERAKAR, DAN VISUAL NOVEL

2.1. GRAF

Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Graf direpresentasikan dengan simpul-simpul (*vertex*) yang dihubungkan oleh garis-garis yang disebut sisi (*edge*). Simpul-simpul merepresentasikan objek-objek diskrit dan sisi-sisi merepresentasikan hubungan antara objek-objek tersebut.

$G = \{V, E\}$, dengan:

G : graf

V : himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (*vertex*)

E : himpunan sisi-sisi (*edges*) yang menghubungkan sepasang simpul

Graf bisa dikelompokkan menjadi beberapa macam. Berdasarkan ada tidaknya sisi ganda ataupun kalang, graf dikelompokkan menjadi graf sederhana (*simple graph*) dan graf tak-sederhana (*unsimple graph*).

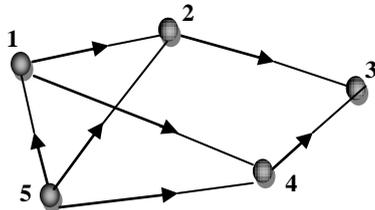
Lalu berdasarkan arah pada sisi, graf dikelompokkan menjadi graf tak-berarah (*undirected graph*) dan graf berarah (*directed graph*).

Graf sederhana adalah graf yang tidak mengandung kalang maupun sisi ganda, sedangkan graf tak-sederhana adalah graf yang mengandung sisi ganda atau kalang.

Graf tak-berarah adalah graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah, sedangkan graf berarah

adalah graf yang pada setiap sisinya diberikan orientasi arah.

Dari berbagai jenis graf, jenis graf berarahlah yang akan banyak dipakai dalam perancangan visual novel nantinya.

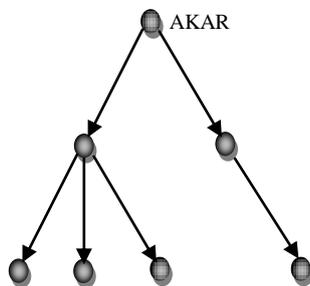


Gambar 2.1.1: Contoh graf berarah

2.2. POHON BERAKAR

Pohon yang akan dipakai aplikasinya dalam makalah ini adalah pohon berakar. Pohon berakar yaitu pohon yang satu buah simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah sehingga menjadi graf berarah.

Pohon berakar akan dipakai untuk aplikasi perancangan alur cerita visual novel yang sangat sederhana. Pohon berakar tidak bisa digunakan untuk perancangan alur cerita visual novel yang sangat kompleks karena pada pohon berakar tidak boleh ada sisi ganda, kalang, maupun sirkuit.



Gambar 2.2.1: Contoh pohon berakar

2.3. VISUAL NOVEL

Visual novel adalah salah satu jenis game yang mempunyai alur cerita yang banyak. Alur cerita yang akan ditampilkan dalam visual novel bergantung pada pilihan-pilihan yang dimasukkan oleh pengguna.

Berikut ini akan diberikan ilustrasi mengenai visual novel. Biasanya pada awal visual novel dimulai akan diberikan ilustrasi mengenai peran kita dan keadaan awal dari cerita. Misalnya,
 “Anda adalah seorang mahasiswa di sebuah perguruan tinggi terkenal.”
 “Pada hari Senin yang cerah teman-teman Anda mengajak Anda pergi bermain ke sebuah daerah wisata padahal pada hari itu ada kuliah Struktur Diskrit di kampus Anda.”

Pada saat ini akan ada pilihan yang diberikan dalam

game yang akan menentukan alur cerita berikutnya.

“Pilihan Anda:

1. Ikut pergi bermain dengan teman-teman.
2. Pergi kuliah Struktur diskrit.
3. Tidur di tempat kost Anda.”

Misalnya pengguna memilih pilihan kedua. Alur cerita selanjutnya menjadi,
 “Anda pergi ke kampus dan mengikuti kuliah Struktur Diskrit.”
 “Dosen Anda masuk ke kelas dan mulai mengajarkan materi tentang graf.”

Lalu misalnya akan muncul pilihan lagi.

“Yang Anda lakukan:

1. Bermain *handphone*, yang penting absen sudah terisi.
2. Mengobrol dengan teman.
3. Memperhatikan apa yang diajarkan dosen.”

Pengguna memasukkan pilihan ketiga. Selanjutnya,
 “Dosen Anda sudah selesai mengajar. Dan tiba-tiba beliau memberikan kuis mendadak tentang materi yang diajarkan tadi.”
 “Anda berhasil mengerjakan kuis dengan mudah tidak seperti teman-teman Anda yang lain.”

Lalu di akhir alur cerita akan ada akhir cerita (*ending*).
 “Semester tiga sudah berakhir, Anda berhasil mendapat nilai A pada mata kuliah Struktur Diskrit.”

Akan muncul alur cerita yang berbeda-beda setiap kali pengguna memasukkan pilihan yang berbeda. Sehingga tentunya akan menghasilkan akhir cerita yang berbeda pula untuk pilihan-pilihan yang berbeda.

Tiap pemilihan yang berbeda akan menghasilkan alur cerita yang berbeda pula sehingga akhir ceritanya pun menjadi berbeda.

Penyusunan alur-alur cerita tersebut membutuhkan aplikasi dari graf, termasuk pohon berarah. Dengan menggunakan graf penyusunan alur-alur cerita yang banyak akan menjadi lebih mudah.

3. HASIL APLIKASI GRAF DAN PEMBAHASAN

3.1. APLIKASI POHON BERAKAR PADA VISUAL NOVEL BERALUR SEDERHANA

Visual novel beralur sederhana adalah visual novel yang hanya mempunyai alur maju, tidak ada pilihan yang disediakan yang mengakibatkan alur cerita kembali ke alur cerita yang sudah dilalui.

Dengan mengaplikasikan pohon berarah, bisa dibuat pohon berarah dengan simpul berupa alur cerita dan sisi berarah sebagai pilihan-pilihan yang disediakan. Dengan memakai pohon berarah alur cerita akan

mudah disusun dan mudah dibaca oleh perancangnya.

Akar dari pohon adalah keadaan awal pada game visual novel dan anak-anak di bawahnya adalah alur-alur cerita selanjutnya yang mungkin terjadi. Akhir cerita (*ending* dari game visual novel) adalah daun-daun dari pohon berakar tersebut, berbeda lintasan akan mengakibatkan daun atau akhir cerita yang berbeda. Panjang pendeknya cerita dalam visual novel juga bisa tidak sama untuk setiap pilihan lintasan, karena aras atau level tiap daun juga tidak diharuskan sama. Lintasan yang dipilih dari mulai akar sampai daun adalah keseluruhan cerita yang ditampilkan visual novel dari awal sampai akhir cerita.

Contoh algoritma perancangan alur cerita dalam visual novel.

```
//-----
START GAME;
<KONDISI AWAL>;
WHILE NOT (END) DO

    IF <KONDISI AWAL> THEN
    PILIHAN:
    [a] : <KONDISI A>;
    [b] : <KONDISI B>;

    IF <KONDISI A> THEN
    PILIHAN:
    [a] : <KONDISI C>;
    [b] : <KONDISI D>;
    [c] : <KONDISI E>;

    IF <KONDISI B> THEN
    PILIHAN:
    [a] : <KONDISI F>;

    IF <KONDISI C> THEN
    PILIHAN:
    [a] : <KONDISI END1>; END;
    [b] : <KONDISI G>;
    [c] : <KONDISI D >;

    IF <KONDISI D> THEN
    PILIHAN:
    [a] : <KONDISI END2>; END;
    [b] : <KONDISI H>;

    IF <KONDISI E> THEN
    PILIHAN:
    [a] : <KONDISI I>;
    [b] : <KONDISI J>;

    IF <KONDISI F> THEN
    PILIHAN:
    [a] : <KONDISI J>;
    [b] : <KONDISI END3>; END;

    IF <KONDISI G> THEN
    PILIHAN:
    [a] : <KONDISI END1>; END;
    [b] : <KONDISI END2>; END;
```

```
IF <KONDISI H> THEN
PILIHAN:
[a] : <KONDISI END4>; END;
[b] : <KONDISI I>;

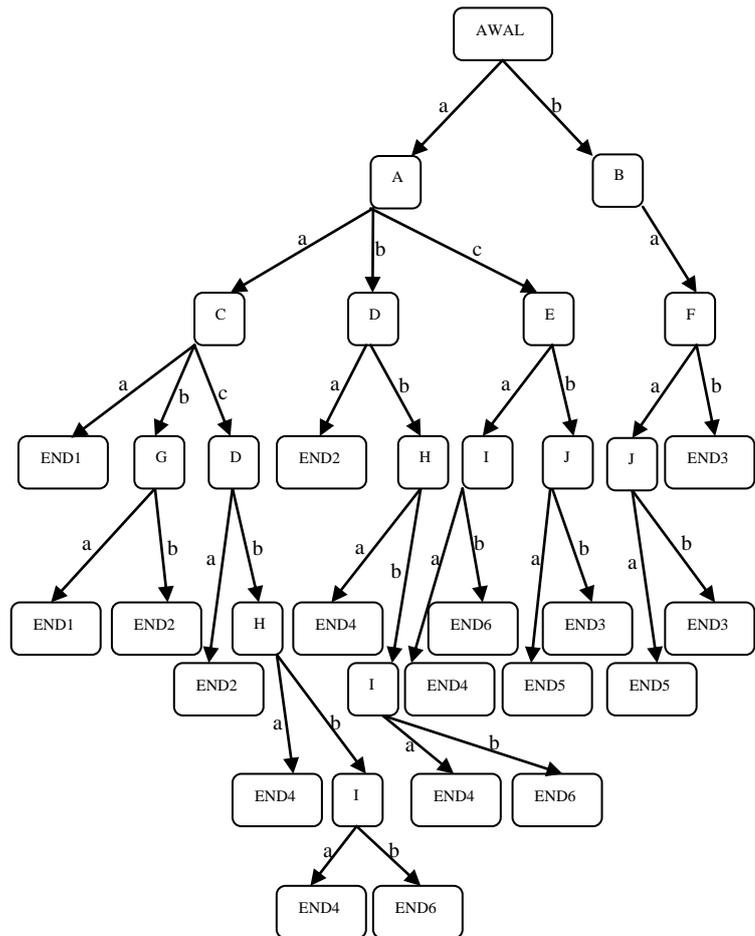
IF <KONDISI I> THEN
PILIHAN:
[a] : <KONDISI END4>; END;
[b] : <KONDISI END6>; END;

IF <KONDISI J> THEN
PILIHAN:
[a] : <KONDISI END5>; END;
[b] : <KONDISI END3>; END;

END WHILE;
END GAME;
//-----
```

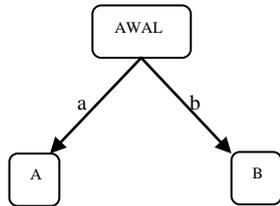
Aplikasi pohon berarah dalam melakukan penyusunan alur cerita dalam visual novel berdasarkan algoritma di atas adalah sebagai berikut.

Kondisi awal sebagai akar, kondisi-kondisi lainnya sebagai simpul, kondisi end sebagai daun, dan pilihan sebagai sisi berarah yang menghubungkan dua kondisi.

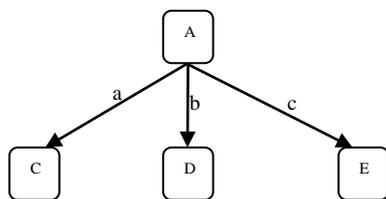


Gambar 3.1.1: Pohon berakar untuk alur visual novel

Untuk membuat pohon berakar yang lengkap untuk alur cerita visual novel, akan lebih mudah jika kita membuat upagraf dari masing-masing kondisi. Lalu baru kemudian semua upagraf digabung menjadi satu kesatuan yang lengkap.



Gambar 3.1.2: Upagraf untuk kondisi awal



Gambar 3.1.3: Upagraf untuk kondisi A

Pertama yang dilakukan dalam penggabungan tiap upagraf untuk menjadi pohon berarah yang utuh adalah dengan memasukkan upagraf kondisi awal terlebih dahulu, lalu tiap anaknya diberikan upagraf dari mereka sendiri, sampai semua anaknya berkondisi END. Jika itu sudah terjadi maka pohon berarah yang utuh sudah terbentuk.

Walaupun pohon berarah sangat berguna untuk dipakai dalam permasalahan ini, aplikasi pohon berakar tidak memungkinkan jika pada pilihan suatu kondisi memungkinkan kondisi kembali ke kondisi sebelumnya atau bahkan ke kondisi awal. Karena akan terbentuk sirkuit pada pohon tersebut. Oleh karena itu dipakai lah graf berarah untuk menyelesaikan permasalahan yang seperti itu.

3.2. APLIKASI GRAF BERARAH PADA VISUAL NOVEL BERALUR KOMPLEKS

Visual novel beralur kompleks adalah visual novel yang pada suatu alur cerita ada pilihan yang membuat alur cerita kembali seperti alur cerita yang sudah pernah dijalani ataupun ada pilihan yang memungkinkan adanya loop yang membuat alur cerita hanya berputar-putar saja.

Perancangan alur cerita dari visual novel yang beralur kompleks tidak bisa diselesaikan dengan pohon berakar, oleh karena itu digunakan graf berarah yang lebih umum daripada pohon berakar.

Contoh dari visual novel yang beralur kompleks adalah contoh visual novel sebelumnya dengan algoritma yang diganti untuk:

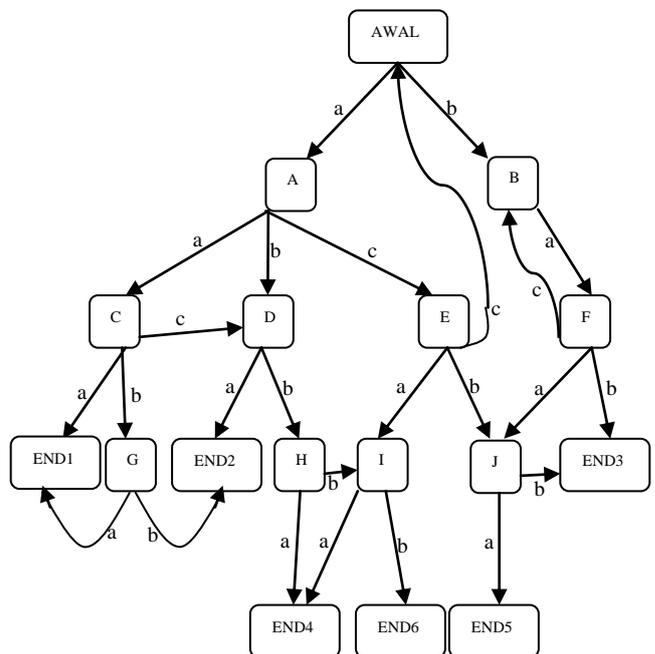
```
//-----
...
IF <KONDISI E> THEN
PILIHAN:
[a] : <KONDISI I>;
[b] : <KONDISI J>;
[c] : <KONDISI AWAL>;

IF <KONDISI F> THEN
PILIHAN:
[a] : <KONDISI J>;
[b] : <KONDISI END3>; END;
[c] : <KONDISI B>;
```

```
...
//-----
```

Perubahan algoritma di atas menyebabkan adanya pilihan yang memungkinkan alur cerita kembali ke kondisi awal dan juga ke kondisi sebelumnya yang akan membuat sirkuit. Pembentukan sirkuit inilah yang menyebabkan pohon berakar tidak bisa diaplikasikan.

Dengan mengaplikasikan graf berarah pada algoritma penyusunan alur cerita tersebut bisa dibentuk graf berarah yang merepresentasikan alur cerita dari visual novel tersebut.

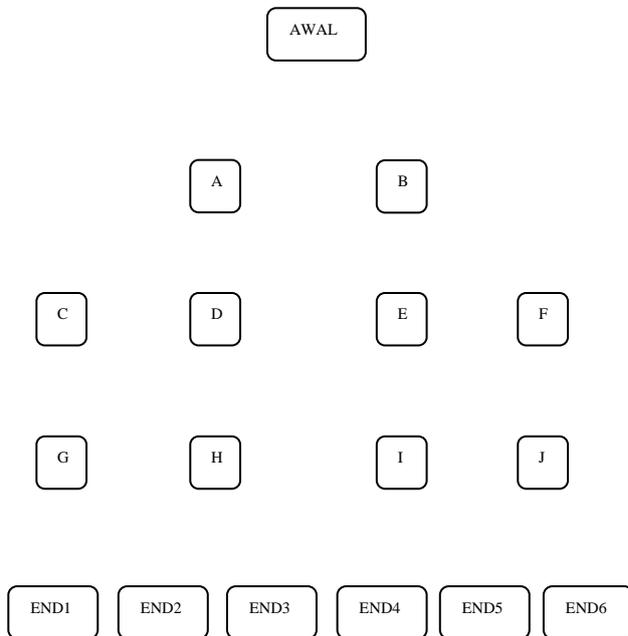


Gambar 3.2.1: Representasi alur cerita visual novel yang beralur kompleks dengan graf berarah.

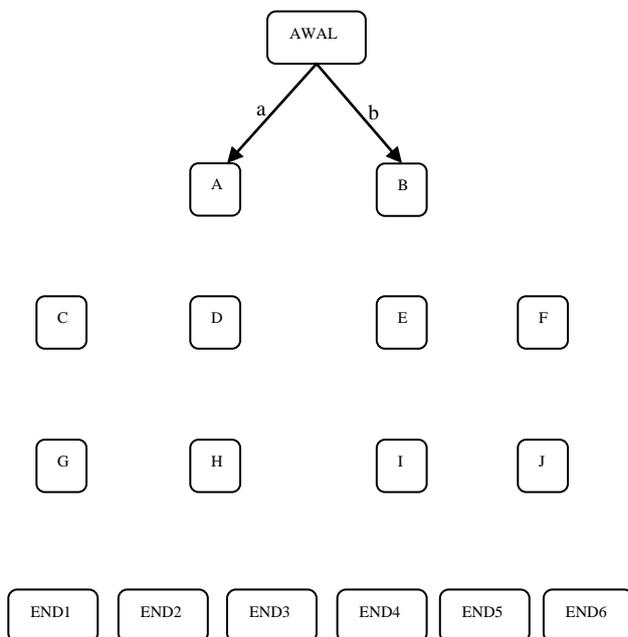
Dengan menggunakan graf berarah alur cerita yang mempunyai pilihan untuk kembali ke kondisi sebelumnya bisa direpresentasikan seperti gambar di atas.

Dalam pembangunan graf berarah akan lebih mudah dengan membuat semua kondisi yang ada. Lalu satu

persatu kondisi, lebih baik jika dari kondisi awal, dibuat sisi-sisi yang menghubungkan kondisi dirinya dengan kondisi berikutnya sesuai algoritma yang diberikan. Jika semua kondisi sudah terhubung sesuai algoritmanya, maka graf berarah yang merepresentasikan alur cerita novel sudah terbangun dengan utuh.



Gambar 3.2.2: Ilustrasi semua kondisi yang ada



Gambar 3.2.3: Ilustrasi sisi-sisi yang menghubungkan kondisi awal dengan kondisi berikutnya sudah terbentuk

Gambar-gambar di atas mengilustrasikan langkah-langkah dalam pembangunan graf berarah untuk merepresentasikan alur cerita visual novel. Langkah

berikutnya adalah dengan menghubungkan setiap kondisi dengan kondisi berikutnya seperti yang sudah diilustrasikan untuk kondisi awal seperti gambar 3.2.3.

3.2. PERBEDAAN PENGGUNAAN POHON BERAKAR DENGAN GRAF BERARAH

Pohon berakar dan graf berarah sama-sama bisa dipakai untuk merepresentasikan alur cerita dari visual novel. Keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam merepresentasikan alur cerita visual novel.

Kelebihan penggunaan pohon berakar dibanding dengan graf berarah adalah representasi yang mudah dibaca dan diproses, akan tetapi pohon berakar menghabiskan memori yang cukup banyak karena jika ada kondisi yang sama akan tetapi alur cerita berbeda maka setiap kondisi yang sama harus ditulis ulang untuk setiap lintasan dari pohon berakar tersebut. Pohon berakar juga hanya bisa diaplikasikan untuk merepresentasikan jenis alur cerita visual novel yang sederhana.

Sedangkan kelebihan penggunaan graf berarah adalah bisa diaplikasikan di setiap perancangan visual novel dengan semua jenis alur cerita, baik yang sederhana maupun kompleks. Alur cerita yang direpresentasikan dengan graf berarah sebenarnya lebih sulit dibaca dan diproses dibanding pohon berakar, akan tetapi graf berarah memakai memori yang lebih sedikit dibandingkan pohon berakar karena setiap kondisi yang ada hanya dituliskan satu kali.

4. KESIMPULAN

Graf, baik itu graf berarah maupun pohon berakar, mempunyai banyak aplikasi dalam kehidupan, salah satunya untuk perancangan alur cerita dari game visual novel. Penggunaan graf berarah dan pohon berakar bertujuan untuk merepresentasikan alur cerita dari visual novel dalam bentuk yang mudah dibaca dan diproses.

Graf berarah dan pohon berakar masing-masing memiliki perbedaan dalam perancangan alur cerita visual novel. Keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing seperti sudah dijelaskan dalam makalah ini. Tapi keduanya dapat membuat representasi yang baik untuk alur cerita visual novel.

Jadi dalam merancang alur cerita suatu visual novel akan lebih baik jika menggunakan representasi dari graf berarah ataupun pohon berakar. Pemilihan antara keduanya bergantung pada kondisi dalam alur cerita visual novel itu sendiri. Pemilihan akan bergantung pada representasi mana yang mempunyai kelebihan yang lebih baik dilihat dari parameter alur cerita visual novel tersebut.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Ir. Rinaldi Munir, MT, *Diktat kuliah IF2153 Matematika Diskrit (Edisi Keempat)*, Teknik Informatika ITB, 2003.
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/Visual_novel
(Waktu Akses : Sabtu, 19 Desember 2009, 21.42)
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Graph_theory
(Waktu Akses : Sabtu, 19 Desember 2009, 21.42)
- [4] [http://en.wikipedia.org/wiki/Tree_\(data_structure\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Tree_(data_structure))
(Waktu Akses : Sabtu, 19 Desember 2009, 21.42)