

Penerapan Pohon Keputusan dalam Pemodelan Perilaku Otomatis Unit Pasukan Game Bertipe Real Time Strategy

Luthfi Kurniawan 13514102¹

Program Studi Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

¹luthkur@s.itb.ac.id

Abstract—Makalah ini akan membahas tentang pemodelan perilaku otomatis dalam unit gam real time strategy. Game real time strategy membutuhkan perilaku otomatis karena banyaknya unit yang dijalankan dalam satu waktu. Perilaku otomatis dapat dimodelkan dengan menggunakan pohon keputusan. Pohon keputusan menjadi acuan untuk para unit mengambil keputusan apa perilaku otomatis yang akan dijalankan oleh unit.

Keywords—Pohon Keputusan, unit, Perilaku Otomatis, Real Time Strategy.

I. PENDAHULUAN

Real Time Strategy adalah sebutan untuk salah satu jenis video game yang populer. Jenis Video Game ini memiliki tipe permainan yang berkutat di permainan perang yang mengendalikan unit-unit perang untuk mengalahkan musuh atau tujuan lain yang ditentukan oleh misi. Walau biasanya kemenangan didapat dengan menghancurkan semua unit musuh dan semua bangunan miliknya.

Dalam Real Time Strategy permainan dijalakan dalam waktu yang tetap, tidak ada giliran-giliran pemain seperti permainan catur. Pemain biasanya mengambil peran sebagai komandan sebuah pasukan yang mendapat misi untuk menghancurkan pasukan musuh.

Real Time Strategy tidak hanya terdiri dari peperangan saja, aspek ekonomi dan diplomasi sering dilibatkan menjadi aspek yang menarik dalam permainan. *Resource managemenet* sering menjadi aspek yang vital dalam memenangkan permainan baik melawan pemain lain atau melawan pasukan yang dikendalikan oleh program komputer.

Pada Makalah ini penulis akan membahas penerapan struktur pohon yaitu pohon keputusan dalam memodelkan perilaku otomatis unit-unit di dalam game Real Time Strategy.

II. LANDASAN TEORI

Dasar teori yang digunakan adalah Pohon, berikut adalah pengenalan Struktur Pohon.

A. Pohon

Pohon adalah Graf tak terarah yang tidak mengandung sirkuit. Setiap simpul-simpul di Pohon terhubung dengan lintasan tunggal. Tidak ada simpul-simpul yang terhubung ganda atau memiliki kalang. Jumlah sisi yang ada di pohon pasti berjumlah $m = n-1$ dengan m jumlah sisi dan n jumlah simpul. Semua sisi pada pohon adalah jembatan yang berarti jika satu simpul dihilangkan maka Pohon akan terpecah menjadi 2 komponen yang terpisah.

Terminologi Pohon

1. Simpul

Simpul adalah titik-titik yang merepresentasikan suatu benda atau lokasi yang dihubungkan oleh sisi-sisi.

2. Sisi

Sisi adalah representasi dari hubungan dua buah benda.

B. Pohon Berakar

Pohon Berakar adalah sebuah pohon yang salah satu simpulnya diperlakukan sebagai akar. Yaitu awal dari semua simpul yang ada di pohon tersebut. Akar mempunyai derajat masuk sama dengan nol. Dan simpul-simpul selanjutnya bisa dicapai dari akar melalui lintasan yang unik untuk setiap simpul.

Beberapa terminologi pada pohon berakar.

1. Anak dan Orangtua

Simpul di pohon disebut anak dari simpul yang lain jika ada sisi yang menghubungkan kedua simpul itu. Simpul yang berada di tingkat lebih tinggi disebut sebagai anak dari simpul yang lebih rendah. Sedangkan simpul yang lebih rendah itu disebut sebagai orangtua dari simpul terhubung dengan simpul tersebut.

2. Lintasan

Lintasan adalah runtunan simpul-simpul yang menghubungkan sebuah simpul menuju simpul yang lain.

3. Keturunan dan Leluhur

Sebuah simpul disebut leluhur dari simpul yang lain jika simpul tersebut

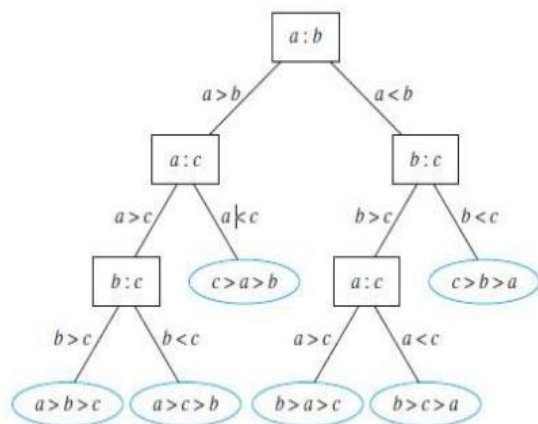
terhubungan melalui simpul yang lain melalui lintasan. Jika suatu simpul adalah leluhur dari simpul yang lain maka simpul yang lain itu disebut sebagai keturunan dari simpul yang merupakan leluhur.

4. Saudara Kandung
Suatu simpul disebut saudara kandung simpul yang lain jika simpul itu memiliki orangtua yang sama.
5. Upapohon
Upapohon adalah pohon yang terkandung dalam pohon lain.
6. Derajat
Derajat adalah ukuran dari berapa banyak sisi keluar yang dimiliki oleh sebuah simpul di pohon.
7. Daun
Daun adalah simpul di pohon yang memiliki derajat nol atau tidak memiliki anak.
8. Simpul Dalam
Simpul dalam adalah simpul yang memiliki anak.
9. Aras(Tingkat)
Akar memiliki aras 0. Sedangkan simpul simpul keturunannya memiliki aras = panjang lintasan yang menghubungkan simpul itu ke akar.
10. Tinggi
Tinggi adalah Aras maksimum dari sebuah pohon.

C. Pohon Keputusan

Pohon keputusan adalah terapan dari pohon 2-ary(biner). Pohon biner adalah pohon yang memiliki maksimal 2 anak untuk setiap simpulnya.

Pohon keputusan digunakan untuk memodelkan sebuah runtutan keputusan yang menghasilkan sebuah solusi. Pohon keputusan adalah pohon berakar yang setiap simpul dalam adalah sebuah keputusan, setiap sisi dari pohon adalah semua hasil keputusan yang mungkin terjadi akibat pengambilan keputusan. Keputusan akhir untuk menangani masalah ada di setiap daun di pohon.



Gambar 1 : Pohon Keputusan

(Sumber Gambar : Discrete Mathematics and Its Applications 7th Edition Halaman 730)

D. Beberapa Contoh Game Real Time Strategy

1. Starcraft

Starcraft adalah seri game buatan Blizzard Studio yang bersetting pertempuran luar angkasa di masa depan. Di Starcraft terdapat 3 faksi yaitu Terran, Zerg, dan Protos. Ketiga faksi ini memiliki unit-unit yang berbeda dan gaya bertempur tiap faksi berbeda-beda. Terran bertempur dengan unit yang memiliki daya serang yang kuat tapi berfokus di permainan defensif dengan membuat posisi kuat yang tahan serangan.

Zerg memiliki gaya permainan yang mengandalkan jumlah unit dan manuver cepat. Kemenangan oleh faksi Zerg umumnya karena berhasil mengalahkan jumlah unit lawan.

Protos memiliki gaya permainan yang berimbang, pemain bisa agresif menyerang markas lawan atau membangun lokasi pertahanan yang kuat.

2. Warcraft

Warcraft adalah seri game buatan Blizzard Studio yang bersetting dunia fantasi lordaeron yang dimana ras-ras fantasi bertempur untuk mengalahkan ras lain. Gaya permainan warcraft mengandalkan unit Heroes dan unit-unit yang sangat terspesialisasi.

3. Command & Conquer

Command & Conquer adalah seri game buatan Westwood Studio yang kemudian bergabung dengan Electronic Arts Games. Seri ini berfokus di pertempuran militer. Sekarang setidaknya sudah ada 3 variasi seri Command & Conquer yaitu Tiberium Series, Red Alert, dan Generals.

4. Company Of Heroes

Company Of Heroes adalah seri game buatan Relic Studio. Seri ini bersetting di perang dunia ke-2 di perang antar Jerman dan sekutu. Permainan bersifat lebih realistis dari game-game RTS lain karena di sini Tank benar-benar lebih kuat dari infantri. Kemenangan di Company Of Heroes ditentukan oleh penguasaan titik victory point.

III. PENERAPAN POHON KEPUTUSAN DALAM PERILAKU OTOMATIS UNIT

A. Kebutuhan Perilaku Otomatis

Di dalam Game Berjenis Real Time Strategy banyak unit yang bisa kita produksi dan pakai dalam strategy yang kita pakai untuk mengalahkan musuh. Dalam mengendalikan unit ini tentu kita tak bisa mengendalikan

semua unit dalam satu waktu. Ada unit yang berfokus dalam mengumpulkan *resources*, ada unit yang mengembalikan *health* unit lain, ada unit yang tidak berperang tapi memberikan efek buff kepada unit lain. Hal ini tentu saja memunculkan kebutuhan memberikan perilaku otomatis kepada unit-unit sesuai jenis dan fungsi mereka.

Unit pekerja akan terus bekerja sampai tugas mereka selesai, unit pengumpul *resources* akan terus beraktifitas sampai *resources* yang mereka kumpulkan habis. Unit perang akan terus melakukan aksi menyerang sampai unit lawan hancur dan habis.

Perilaku-perilaku otomatis ini bisa dimodelkan dalam pohon keputusan. Pohon keputusan digunakan untuk menentukan perilaku otomatis yang diambil unit dalam situasi yang unit alami.

Pada makalah ini akan dimodelkan beberapa perilaku sederhana seperti reaksi ketika ada musuh, eksekusi perintah patroli, ketika diberi perintah untuk menjaga area atau menjaga unit lain. Perilaku akan dibedakan berdasarkan tipe unit yang akan dimodelkan. Unit-unit yang akan dimodelkan adalah sebagai berikut :

1. Unit Pekerja

Unit pekerja adalah unit yang bertugas untuk mengumpulkan *resources* agar ekonomi pemain bisa berjalan baik dan produksi unit-unit lain berjalan lancar dan usaha mengalahkan lawan dapat dilakukan. Unit pekerja juga digunakan untuk membangun gedung-gedung produksi unit dan membangun pertahanan-pertahanan agar markas bisa dipertahankan dari serangan musuh. Unit pekerja juga pada umumnya tidak mempunyai kemampuan mempertahankan diri sehingga unit pekerja hanya akan bisa melarikan diri jika diserang unit musuh.

2. Unit Tempur

Unit tempur memiliki fungsi untuk menyerang markas musuh dan mempertahankan markas dari serangan musuh. Kemampuan tempur unit-unit tempur biasanya bervariasi. Dari yang lemah sampai yang sangat kuat hingga mampu melawan banyak sekali unit musuh. Unit tempur bisa ditugaskan untuk menyerang sebuah unit atau bangunan musuh, bisa juga menjaga suatu daerah atau menjaga unit maupun bangunan tertentu. Unit tempur jika tidak diberikan perintah spesifik akan menyerang musuh terdekat.

3. Unit Support

Unit *Support* adalah unit yang keberadaannya bisa memberikan efek khusus kepada lingkungan sekitar atau ke unit musuh atau unit sendiri. Efek khusus ini bisa merupakan efek baik yang meningkatkan daya serang atau keefektifan unit teman atau efek buruk yang bisa menurunkan keefektifan unit musuh.

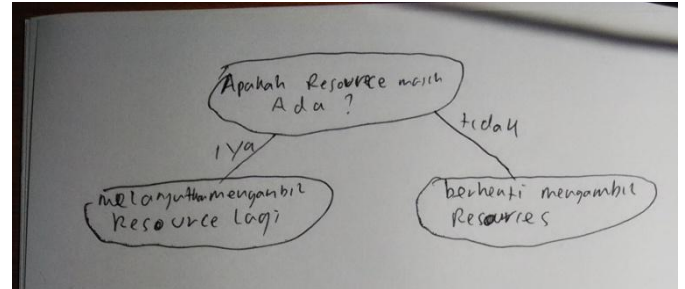
4. Unit Khusus

Unit Khusus adalah unit yang mempunyai kemampuan khusus yang tidak dimiliki oleh unit

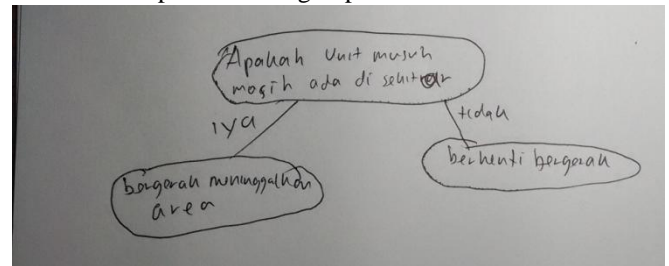
biasa, unit khusus merupakan perpaduan unit tempur dan unit khusus. Dengan unit khusus pada umumnya diberikan kemampuan tempur yang kuat dan memiliki kemampuan untuk memberikan efek baik seperti unit *support*.

B. Pemodelan Pohon Keputusan

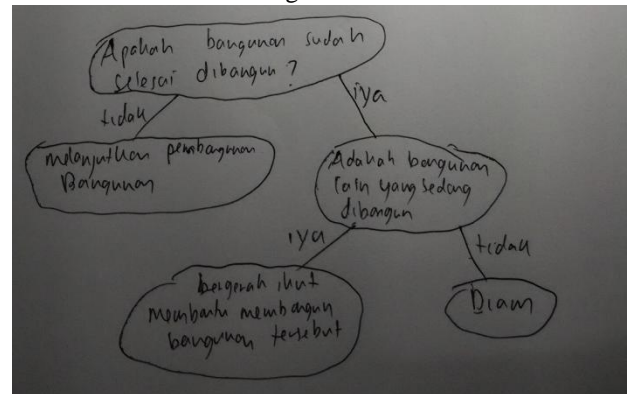
Perilaku unit pekerja dimodelkan dengan Pohon-pohon keputusan berikut :



Gambar 2 : Pohon keputusan unit pekerja ketika diberikan perintah mengumpulkan *Resources*

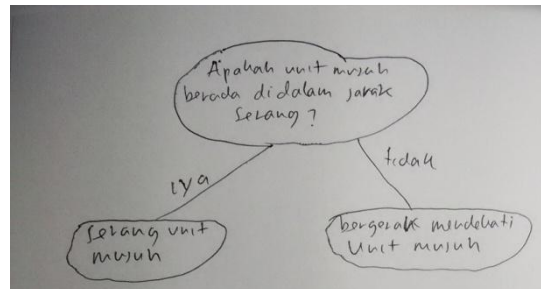


Gambar 3 : Pohon keputusan unit pekerja ketika diserang musuh

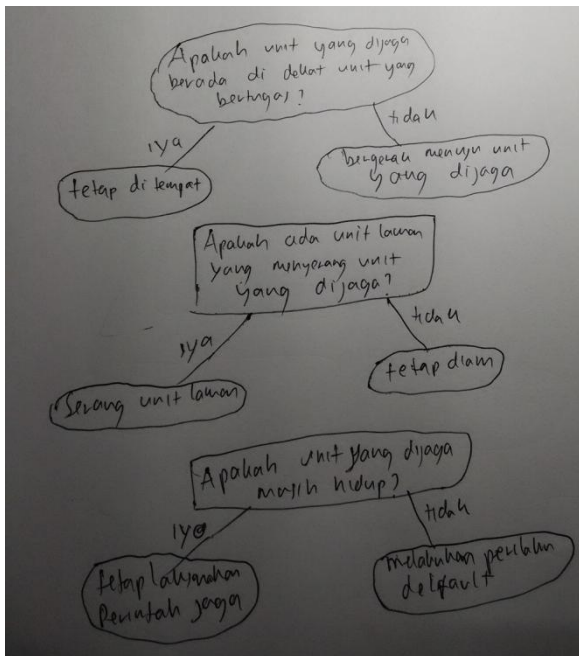


Gambar 4 : Pohon keputusan unit pekerja ketika diberikan perintah membangun bangunan

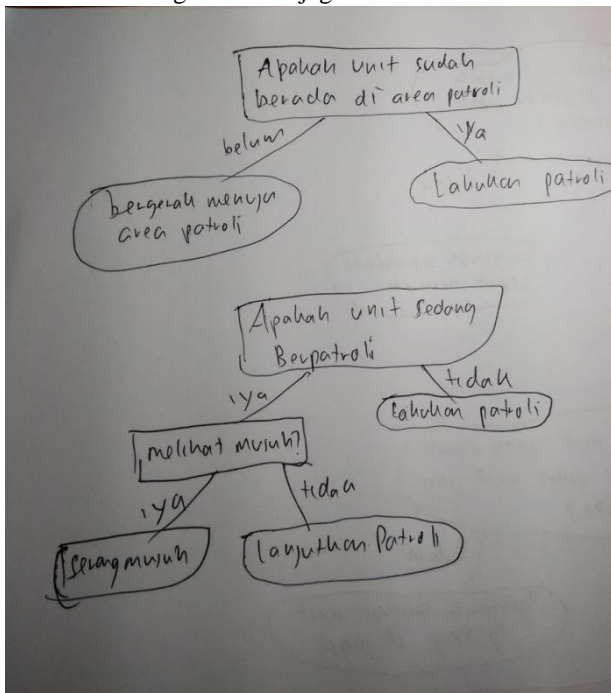
Perilaku unit tempur dimodelkan dengan Pohon-pohon keputusan berikut :



Gambar 5 : Pohon keputusan Unit Tempur ketika melihat unit tempur musuh.

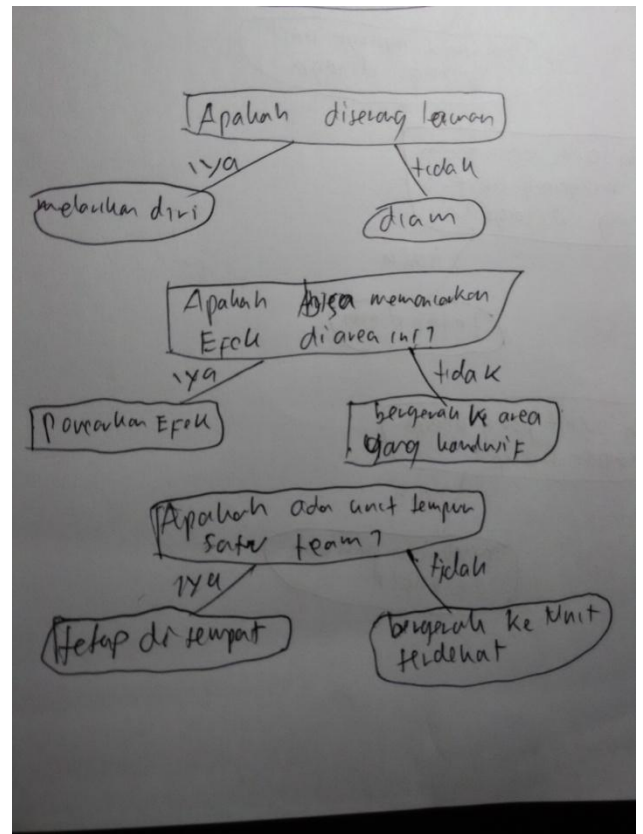


Gambar 6 : Pohon keputusan Unit Tempur ketika ditugaskan menjaga unit lain

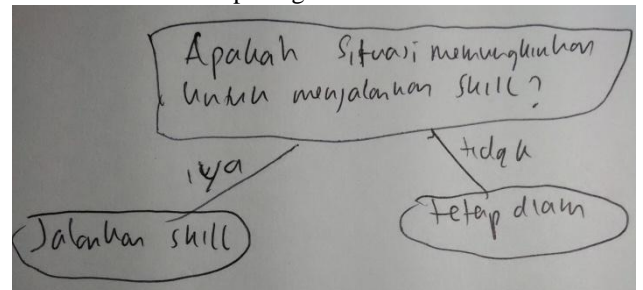


Gambar 7 : Pohon keputusan unit tempur ketika menpatroli suatu area

Perilaku unit *support* dimodelkan dengan Pohon-pohon keputusan berikut :

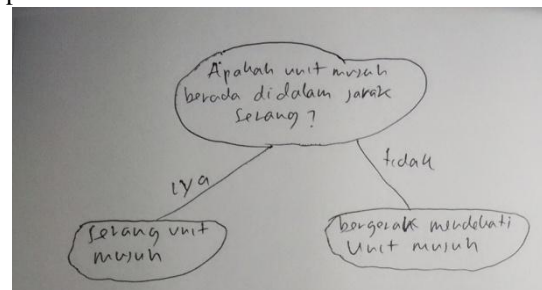


Gambar 8 : Pohon keputusan unit support yang efeknya tetap dengan diam



Gambar 9 : Pohon keputusan unit support yang harus menggunakan perintah eksekusi skill untuk memberikan efek

Perilaku unit khusus dimodelkan dengan Pohon-pohon keputusan berikut :



Gambar 10 : Pohon keputusan unit khusus dalam bertempur.

IV. ANALISA PENERAPAN POHON KEPUTUSAN

A. Analisa Penerapan

Perilaku-perilaku otomatis sederhana dapat dimodelkan dengan pohon-pohon keputusan.

Pohon digunakan untuk unit mengambil keputusan menjalankan perilaku otomatis yang mana. Walau jumlah pohon keputusan bisa bertambah sangat banyak tergantung dari perilaku yang ingin dimodelkan.

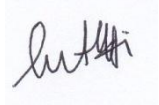
B. Kelebihan Pohon Dalam Penerapan

Pengambilan keputusan melakukan perilaku otomatis dapat dilakukan oleh unit secara independen tanpa interferensi oleh pemain.

C. Kekurangan Penerapan

Jika analisa perilaku yang dibutuhkan ada yang terlewatkan maka perilaku otomatis tidak optimal bahkan perilaku unit menjadi tidak logis, sehingga tidak mensimulasikan peran unit itu dengan baik.

Bandung, 10 Desember 2015



Luthfi Kurniawan (13514102)

V. KESIMPULAN

Pohon Keputusan dapat digunakan untuk memodelkan perilaku otomatis dari unit-unit game Real Time Strategy. Perilaku-perilaku otomatis dapat dibuat banyak dan berlapis agar dapat mensimulasikan pengambilan keputusan yang kompleks. Dengan lapisan-lapisan pengambilan keputusan yang ditempatkan dengan tepat, maka perilaku dan tingkah yang kompleks dapat dilakukan oleh unit secara independen tanpa interferensi pemain secara langsung.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya lah makalah ini dapat selesai pada waktunya. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada almarhum ayah saya, karena berkat beliau saya bisa kuliah. Juga terima kasih ibu saya karena beliau tidak pernah letih dalam mendukung dan mendoakan proses perkuliahan anaknya. Serta Bapak Dr. Ir. Rinaldi Munir dan Ibu Dra. Harlili selaku dosen mata kuliah Matematika Diskrit. Terakhir, penulis ingin juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam merampungkan makalah ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munir, Rinaldi. 2006. *Diktat Kuliah IF2120 Matematika Diskrit*. Bandung. Program Studi Teknik Informatika ITB.
- [2] Rosen, Kenneth H. *Discrete Mathematics and Its Application*. New York The McGraw-Hill Companies. Inc.
- [3] "Picking a Race" <http://us.battle.net/sc2/en/forum/topic/106670678> Diakses Tanggal 10 Desember 2015 22:01
- [4] "15 Of The Best Real Time Strategy PC Games". <http://thetechreviewer.com/tech-tips/15-best-real-time-strategy-rts-pc-games/?singlepage=1> Diakses Tanggal 10 Desember 22:30.

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.