IMPLEMENTASI ALGORITMA SIMPLE HIERARCHICAL ORDERED PLANNER PADA GAME STRATEGI UNTUK MANAJEMEN SUMBER DAYA DAN PASUKAN

Muhamad Septiana

Program Studi Teknik Informatika. UNIKOM
Jl. Dipatiukur No.114-116, Bandung 40132
E-mai : muhamadseptiana@gmail.com

ABSTRAK

Game adalah salah satu bentu hasil yang diciptakan dari bahasa pemrograman. Dalam game terdapat banyak unsur meliputi *gameplay*,cerita , grafis , dan aturan yang ada didalamnya. Game juga ada yang memiliki *Artificial Intelligence* untuk berinteraksi dengan pemain sehingga pemain seakan – akan berhadapan dengan pemain lain yang sebenarnya. Game memiliki wilayah yang kompleks, untuk itu dibutuhkan algoritma yang dapat menjalani berbagai proses komputasi didalam game. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya game strategi. Namun setelah di lakukan eksperimen terhadap game tersebut memiliki masalah pada saat menangani pemain yang agresif sehingga dalam efisiensi mengolah sumber daya kurang dari 50%. Untuk itu dalam hal algoritma untuk mengolah manajemen sumber daya yang baik diperlukan pada game. Salah satu alternatif yaitu algoritma *simple hierarchical ordered planner* yang ditanam pada game untuk menangani manajemen sumber daya dan pasukan.
Pada penelitian ini di fokuskan bagaimana *AI* bekerja pada lingkungan sehingga algoritma ini akan ditanam pada lingkungan yang hampir mirip mendekati sesungguhnya. Penelitian mengkaji berbagai aspek dalam game strategi itu sendiri. Mengatur pekerja , mengatur pasukan, produksi sumber daya untuk keperluan lain.
Berdasarkan hasil pengujian algoritma yang telah diteliti telah mencapai tujuan yaitu mendapatkan nilai rasio dari efisiensi sehingga algoritma ini bisa menghasilkan nilai rasio 80% dalam game strategi untuk manajemen sumber daya dan pasukan.
.

Katakunci : Game, *Artifical Intelligence*, algoritma,manajemen sumber daya, strategi.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Game Strategi adalah suatu model interaksi dari setiap pemain yang memilih aksi atau tidak memilih aksi dan diinformasikan kepada pemain lain dari suatu perintah aksi pemain. Pemain bisa memberikan aksi secara simultan atau bergantian. *Game* Strategi membutuhkan siapa yang terlibat dalam suatu peristiwa, apa yang mereka dapat lakukan, dan kemungkinan hasil akhir yang keluar dari pengalaman mereka. Mekanisme suatu *game* strategi berupa pemain memilih beberapa pilihan aksi yang dapat menghasilkan kemungkinan yang ada dan kemudian direspon oleh pemain lain untuk berinteraksi dari hasil kemungkinan pemain yang telah mengambil set aksi sesuai peristiwa waktu tertentu. Kebutuhan dalam memanfaatkan *AI (Artifical Inteligent)* semakin banyak menangani pemecahan masalah dalam hal komputasi yang kompleks. Kemampuan *AI* dalam mencari solusi dengan cepat dan tidak membutuhkan banyak daya menjadi suatu yang dibutuhkan terutama dalam *game*. Kemampuan *AI* bergantung pada algoritma yang diterapkan pada *Sourcode*-nya. Berdasarkan "Efficient Resource Management in StarCraft: Brood War "algoritma game tersebut menggunakan algoritma *greedy* . Berdasarkan referensi algoritma *greedy* sudah cepat namun memiliki kelemahan . Dimana kelemahan algoritma tersebut masih kurang memberikan solusi dalam hal memanfaatkan sumber daya se efisiensi mungkin. Sehingga pemain lawan dapat melakukan eksploitasi terhadap kemampuan *AI* tersebut seperti *rush*. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia efesiensi adalah menjalakan tugas dengan baik dan tepat. Dengan demikian efisiensi disini adalah bagaimana kemampuan algoritma dalam menangani ketepatan sumber daya yang masuk dengan sumber daya yang dikeluarkan tepat sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan hasil pencarian algoritma yang lain , solusi yang ditawarkan dalam mengatur manajemen sumber daya dan pasukan terdapat beberapa algoritma yang memiliki metode yang bisa diterapkan salah satunya adalah algoritma *HTN Planning.HTN Planning yang disebut Hierarchical Task Network Planning* merupakan algoritma yang digunakan untuk menangani masalah pemilihan aksi pada suatu permasalahan sehingga suatu pelaku dari agent dalam masalah dapat melakukan tugasnya dengan memilih aksi yang optimal. Penelitian

yang sejenis menggunakan *HTN planning* adalah analisis game *turn-base strategy* pada game *Call to Power II* oleh Antonio dan kawan kawan, berupa game sejenis *civilization*. Penelitian ini menggunakan algoritma *plan adaptation* dan *ontology retrival* yaitu penjadwalan terhadap task - task yang ditanam pada AI agar komputer melakukan pergerakan sesuai rencana di kondisi tertentu. Algoritma ini ditujukan agar komputer dapat beradaptasi terhadap situasi lawan dengan menggunakan jadwal dalam melakukan tugas dan aksi sesuai era permainan. Masalah pada penelitian tersebut adalah algoritma *greedy* masih mengalami kesulitan dalam melakukan pemilihan aksi saat merespon pergerakan pemain yang agresif untuk manajemen sumber daya dan pasukan. Maksud dari pergerakan pemain yang agresif adalah pemain yang dengan cepat membangun pasukan untuk melakukan penyerangan awal sehingga komputer belum siap dengan pasukan untuk bertahan. Berdasarkan hasil pencarian algoritma yang ada terdapat suatu masalah yaitu apakah algoritma *HTN Planning* dapat memberikan hasil yang baik dalam manajemen sumber daya dan pasukan secara efisien. Algoritma *HTN Planning* merupakan salah satu bagian dari *Automated Planning*. Algoritma *HTN Planning* merupakan algoritma penjadwalan untuk tujuan tertentu.Algoritma *HTN Planning* memiliki banyak jenisnya yang dalam penelitian ini diambil salah satu yaitu algoritma *SHOP* (*Simple Hierachical Ordered Planner)*. Algoritma *SHOP* dipilih karena menurut Dana Nau karena *SHOP* merupakan algoritma perkembangan dari *HTN Planner* dan performa dalam efesiensi eksekusi *task* lebih cepat dari pada pengujian *blackbox* dan *TLPlan*. Berdasarkan masalah, maka solusi yang diberikan yaitu implementasi algoritma *Simple Hierarchical Ordered Planner* pada game strategi untuk manajemen sumber daya dan pasukan. Algoritma *SHOP* (*Simple Hierachical Ordered Planner*) adalah algoritma *planning process* dimana algoritma ini menjalankan proses – proses yang tersekuensial yang memiliki tugas – tugas lain didalam prosedurnya yang nantinya bisa dijalankan sesuai kebutuhan. Menurut Dana Naus ,algoritma ini dapat digunakan untuk menjalankan proses logika , perhitungan komputer yang kompleks ,dan memanggil fungsi external.

Harapan dari penelitian ini agar mendapatkan hasil apakah algoritma *SHOP* mampu melakukan tugasnya manajemen sumber daya dan pasukan se efisiensi mungkin. Selebihnya dalam manajemen sumber daya dan pasukan agar bisa dikembangkan ketahap selanjutnya dengan metode algoritma yang lain sehingga dapat meningkatkan kemampuan pergerakan komputer dalam mengatur sumber daya dan pasukan lebih seimbang dalam mengaturnya sehingga komputer dapat merespon pergerakan pemain lebih cepat.

1.2 Tujuan Penelitian

Menguji algoritma *SHOP* dapat diterapkan pada game strategi untuk manajemen sumber daya dan pasukan.Mengetahui seberapa besar nilai efesiensi algoritma *Simple Hierarchical Ordered Planner* mengatur sumber daya yang masuk dan sumber daya yang keluar dalam merespon aksi pemain pada game strategi untuk manajamen sumber daya dan pasukan.

1.3 *Data Envelopment Analysis*

Data Envelopment Analysis (DEA) adalah layanan manajemen dan teknik benchmarking awalnya dikembangkan oleh *Charnes*, *Cooper* dan *Rhodes* (1978) untuk mengevaluasi nirlaba dan masyarakat organisasi sektor. *DEA* telah terbukti untuk menemukan cara untuk meningkatkan pelayanan tidak terlihat dengan teknik lain. Namun ada anomali sekitarnya metodologi pengembangan ini. Salah satu yang terbesar bank-bank *AS* yang terletak lebih dari $ 100 juta personil tahunan kelebihan dan biaya operasi, cukup untuk mempengaruhi pendapatan mereka per saham dan ini Penghematan tidak dapat diidentifikasi dengan teknik lain yang digunakan. Sementara bank lain juga telah menyadari keuntungan ditingkatkan melalui inisiatif didorong oleh *DEA*, tidak dapat menemukan lebih dari 10 bank dalam hal ini . Sementara bisnis memiliki kewajiban untuk melaporkan internal metode mereka, *DEA* belum banyak diadopsi oleh bank. *DEA*, sebuah Metode yang dapat menghasilkan jalur baru untuk keuntungan meningkat tidak digunakan ketika teknik kurang kuat lainnya terus digunakan.

DEA membandingkan unit layanan mempertimbangkan semua sumber daya yang digunakan dan layanan yang diberikan, dan mengidentifikasi unit yang paling efisien atau unit praktik terbaik (cabang, departemen, individu) dan unit efisiensi di mana efisiensi nyata perbaikan yang mungkin. Hal ini dicapai dengan membandingkan campuran dan volume pelayanan dan sumber daya digunakan oleh masing-masing unit dibandingkan dengan orang-orang dari semua lainnya unit. Singkatnya, DEA adalah pembandingan yang sangat kuat teknik.

Efisensi adalah suatu nilai rasio output dengan input . Seberapa banyak output perunit dari input dicerminkan seberapa besar efisiensi yang di selaraskan. Perhitungan efisiensi manajemen

sumber daya menggunakan metode perhitungan efisiensi *Data Envelopment Analys (DEA)*. Persamaan dalam perhitungan efisiensi manajemen sumber daya dapat ditulis sebagai berikut :

1x 100% (1)

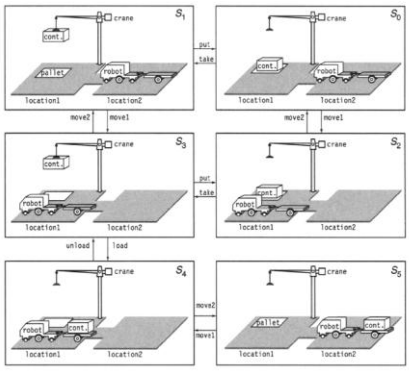
1.4 Automated Planning

Planning berdasarkan buku *SHOP : Simple Hierarchical Ordered Planne*d adalah sisi pemikiran dari suatu aksi. Berbentuk abstrak, proses pertimbangan eksplisit yang memilih dan mengatur aksi dengan mengantipasi hasil yang di duga. Tujuan pertimbangan untuk memperoleh kemungkinan tujuan yang terbaik. Automated planning berada di wilayah *Artifcial Intelligence (AI)* yang mempelajari proses pertimbangan secara komputasi.

Konsep model dalam mendeskripsikan elemen utama pada masalah. Hal tersebut dapat dipecah secara signifikan dengan pendekatan komputasi dan pendekatan algoritma untuk memecahkan masalah. Namun, hal tersebut sangat berguna untuk menjelaskan konsep dasar untuk mengklarifikasi batasan asumpsi dalam menganalisis kebutuhan representasi dan nilai tukar untuk meningkatkan properti semantik.

Semenjak *planning* menitikberatkan pada pemilihan dan mengatur aksi dalam pergantian *state* pada sistem, konsep model untuk *planning* membutuhkan model umum untuk sistem yang dinamis. Kebanyakan pendekatan *planning* pada buku menggunakan mode *state – transition system* secara formal sebagai berikut:

S = {s_1,s_2, . . .} adalah *finite* atau rekursif *enumerable set* dari *state*
A={a_1,a_2, . . .} adalah *finite* atau rekursif *enumerable set* dari aksi
E={e_1,e_1, . . .} adalah *finite* atau rekursif *enumerable set* dari *event*
Y : S x A x E ->2^S adalah fungsi sebuah *state* transisi



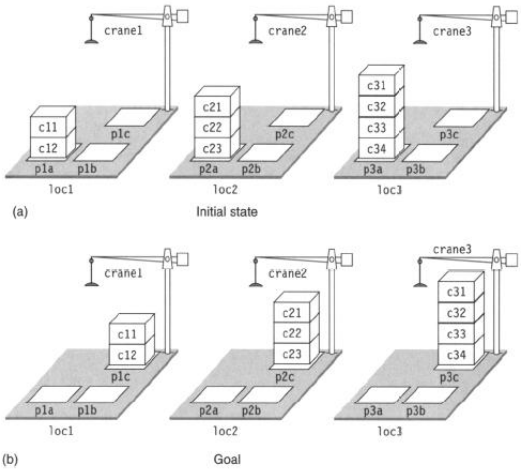
Gambar 1. 1 Transisi State

1.5 *Hierarchical Task Network Planning*

Hierarchical Tas Network Planning menurut buku *SHOP : Simple Hierarchical Ordered Planner* seperti *classical planning* yang pada setiap *state*-nya merepresentasi dari *set atom*, dan setiap aksinya menyesuaikan transisi *state* deterministik. Namun, *HTN planners* berbeda dari *classical planners* apa yang mereka tujuan perencanaannya dan bagiamana mereka merencakannya.

Dalam *HTN planners* , secara garis besar bukan untuk mendapatkan hasil dari tujuan tetapi untuk melaksanakan setiap kumpulan *task*-nya. Data masukan pada *planning system* menggunakan operator yang mirip degnan *classical planning* dan juga setiap sekumpulan *method*-nya memecah setiap *task*-nya menjadi *subtask*. *Planning* memproses dengan memecah *non-primitive task* secara rekursif menjadi bagian *task* yang lebih kecil. Setiap *method* merupakan bagian dari spesifikasi cabang fungsi.

HTN planning banyak digunakan lebih luas untuk hal palikasi praktis dari pada *planning* lain dalam buku *SHOP : Simple Hierarchical Ordered Planner*. Hal tersebut dikarenakan *method* menyediakan jalan mudah untuk menuliskan "resep" pemecahan masalah menyesuaikan bagaiman manusia bekerja tentang menyelesaikan masalah *planning*. Berikut adalah contoh penerapan *HTN planners* sebagai berikut :



Gambar 1. 2 Gambar DWR problem dengan HTN Planner

1.6 Algoritma *SHOP*

SHOP berdasarkan buku *SHOP : Simple Hierarchical Ordered Planner* , Dana Nau merupakan algoritma *planning* yang saling terhubung secara bertingkat yang lengkap dan saling berseberangan pada setiap wilayah *task*-nya. *task* yang berisikan tugas – tugas yang di urutan yang sama nantinya akan di jalankan. SHOP berdasarkan Dana Nau mempunyai keunggulan pada pengetahuan dasarnya. Seperti

, SHOP dapat melakukan logika komputasi kompleks.

SHOP (*Simple Hierarchical Ordered Planner*) memiliki wilayah yang generalisasi dari teknik penjadwalan digunakan pada beberapa sistem wilayah khusus. Algoritma *SHOP* termasuk *HTN* (*Hierarchical Task Network*) , tetapi sedikit berbda dari *HTN*. Algoritma ini membuat jadwal dengan mengdekomposisi secara rekursif dari task menjadi bagian task – task kecil atau sub task. Gambaran bagaimana *SHOP* bekerja sebagai berikut :

```
procedure SHOP (S, T, D)
1.  if T = nil then return nil endif
2.  t = the first task in T
3.  U = the remaining tasks in T
4.  if t is primitive (i.e., there is an operator for t) then
5.      nondeterministically choose an operator o for t
6.      P = SHOP (o(S), U, D)
7.      if P = FAIL then return FAIL endif
8.      return cons(p, P)
9.  else if there is a method applicable to t whose
        preconditions can all be inferred from S then
10.     nondeterministically let m be such a method
11.     return SHOP(S, append(m(t,S), U), D)
12. else
13.     return FAIL
14. endif
end SHOP
```

Gambar 1. 3 Algoritma SHOP

2. ISI PENELITIAN

Berdasarkan dari sekian banyak solusi algoritma *planning* yang mungkin bisa diterapkan dalam manajemen sumber daya dan pasukan pada game strategi. Sesuai dengan masalah latar belakang masalah efisiensi dalam manajemen sumber daya . Efisiensi dalam manajemen sumber dayanya masih kurang. Sehingga sumber daya banyak yang tak terpakai.

Solusi yang ditawarkan untuk menjawab hal tersebut dengan implementasi algoritma *Simple Hiearchical Ordered Planner* pada game strategi untuk manajemen sumber daya dan pasukan. Algoritma tersebut akan menangani manajemen sumber daya dengan se efisiensi mungkin sehingga tidak ada sumber daya yang tidak terpakai percuma.

2.1 Analisis Efisiensi

Pada lingkungan game yang akan dibangun guna untuk mengimplementasikan algoritma *SHOP* dibutuhkan elemen elemen pada game strategi diantaranya , sumber daya yang digunakan apa saja, bangunan apa saja yang terlibat proses permainan, pasukan apa saja yang terlibat dalam memenangkan permainan. Untuk itu dibuat tabel deskripsi Sumber daya apa saja, bangunan apa saja , dan pasukan apa saja yang akan terliba dalam manajemen sumber daya dan pasukan sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Sumber Daya

Nama Sumber Daya	Penjelasan
Emas	Sumber daya utama yang digunakan untuk upah berbagai keperluan
Makanan	Sumber daya yang digunakan untuk hal hal berkaitan dengan pasukan dan pekerja
Kayu	Sumber daya yang digunakan untuk hal hal bangunan dan pertahanan bangunan
Pekerja	Sumber daya yang digunakan untuk menghasilkan kayu dan makanan
Pasukan	Sumber daya pasukan untuk menyerang kota

1