

Penerapan Algoritma Greedy Dalam Penentuan Level Kesulitan Bot Dalam Permainan Sepakbola Digital

13518071 Muhammad Angga Risfanani
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
13518071@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Siapa yang tidak kenal dengan permainan olahraga yang paling diminati diseluruh kalangan usia ini, yaitu sepak bola. Ya, sepak bola telah menjadi salah satu hobi/kegemaran yang banyak peminatnya di kaum laki-laki. Bahkan kini telah ada permainan sepak bola yang dapat dimainkan secara digital di platform desktop maupun android. Permainan sepak bola digital ini sering disebut dengan eFootball yang merupakan kepanjangan dari electronic football.

Kunci Kata—greedy, permainan, sepak bola, bot

I. PENDAHULUAN

Di era digital seperti saat ini, hampir seluruh kebutuhan manusia dapat dipenuhi melalui teknologi digital yang canggih dan maju. Termasuk dalam aspek olahraga. Banyak olahraga olahraga yang dibuat “versi” digitalnya salah satunya adalah sepak bola.



Gambar 1. Ilustrasi sepak bola

(sumber :

https://akcdn.detik.net.id/community/media/visual/2020/02/25/3833496a-a1b8-428f-9202-79f8671928b7_169.jpeg?w=300&q=)

Ya, siapa yang tidak kenal dengan sepak bola. Hampir tidak ada yang tidak kenal dengan sepak bola, karena sepak bola memang merupakan salah satu cabang olahraga yang paling banyak diminati di berbagai kalangan usia di seluruh Indonesia.

Bahkan di era digital seperti sekarang ini, dapat dibuat permainan digital dengan genre olahraga. Salah satunya adalah permainan Sepak Bola yang dapat dimainkan di gadget kita. Sering disebut dengan eFootball, eFootball telah ramai bersaing dengan permainan-permainan sejenis lainnya.

Banyak juga developer-developer game terkenal yang bersaing untuk membuat permainan sepak bola digital ini. Antara lain: EA Sport, Konami dan sebagainya. Menjual permainan sepak bola di pasar digital merupakan salah satu bisnis yang menguntungkan pada hari ini.

Nah, beberapa contoh permainan sepak bola digital ini adalah Pro Evolution Soccer, FIFA, First Touch Soccer, Dream League Soccer, dan sebagainya.



Gambar 2. Beberapa perusahaan game ternama

(sumber : <https://pics.me.me/good-vs-greedy-video-game-companies-starterpack-u-samuel7190-u-samuel7190-67799310.png>)

Hampir setiap permainan sepak bola digital tersebut memiliki fitur untuk bermain melawan computer (bahasa kerennya adalah bot). Jadi, kita bisa bermain dengan mode “single-player” sebagai satu tim, dan mode bot di tim lain. Dan hampir seluruh permainan sepak bola digital yang menyediakan fitur melawan bot, juga menyediakan fitur pilihan level untuk bot.

Beberapa tingkat kesulitan yang umum digunakan adalah Easy, Medium, dan Hard. Level Easy merupakan level bot

yang paling mudah untuk dilawan, level Medium merupakan level kesulitan sedang. Dan Hard adalah level yang paling sulit.

II. TEORI DASAR

A. Algoritma Greedy

Algoritma greedy adalah metode yang paling populer untuk memecahkan permasalahan optimasi. Permasalahan optimasi adalah persoalan mencari solusi optimum, yaitu solusi minimum atau solusi maksimum [1]

Contoh permasalahan yang dapat diselesaikan dengan algoritma greedy adalah, persoalan tukar uang, knapsack problem, Travel Salesman Problem, dan sebagainya. [1]

Elemen-elemen yang terdapat pada algoritma greedy antara lain:

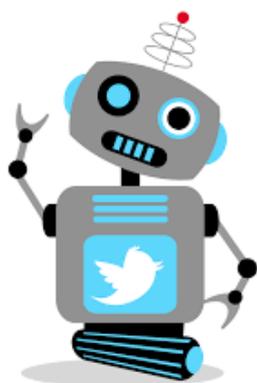
1. Himpunan kandidat, C,
2. Himpunan Solusi, S,
3. Fungsi Seleksi,
4. Fungsi Kelayakan,
5. Fungsi Obyektif.

Dengan kata lain bahwa algoritma greedy melibatkan pencarian sebuah himpunan bagian, S, dari himpunan kandidat, C. Dalam hal ini, S harus memenuhi beberapa kriteria yang ditentukan, yaitu menyatakan suatu solusi dan S dioptimalisasi oleh fungsi obyektif.[1]

Tetapi nilai optimumnya bersifat sub-global, yaitu optimum belum tentu merupakan solusi optimum secara menyeluruh, tetapi sub-optimum atau pseudo-optimum. Alasannya adalah algoritma greedy tidak beroperasi secara menyeluruh terhadap semua alternatif solusi yang ada sebagai mana pada metode exhaustive search (tidak akan dibahas di sini).[1]

Greedy sendiri diambil dari Bahasa Inggris *Greedy* yang memiliki arti tamak, rakus, serakah. Sama seperti prinsip algoritma greedy yaitu "Take what you can get now!".[2]

B. Bot



Gambar 3. Ilustrasi bot

(sumber : <https://readwrite.com/2014/06/20/random-non-sequitur-twitter-bot-instructions/>)

Bot diambil dari kata robot[3]. Bot adalah program computer yang dijalankan di suatu lingkungan yang khusus dibuat untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan secara otomatis.[4]

Terdapat variasi tingkat kesulitan dalam permainan eFootball seperti yang sudah dibahas pada bab sebelumnya. Oleh karena itu, penulis akan membahas algoritma greedy untuk masing-masing bot level kesulitan (easy, medium, dan hard). Terdapat banyak sekali permainan sepak bola digital ini, tapi di sini penulis hanya akan menggunakan permainan sepakbola 2D sederhana pada platform Android yang bernama "PORTABLE SOCCER DX" sebagai sample.

Secara umum, terdapat 2 algoritma yang digunakan dalam permainan ini. Yaitu algoritma menyerang, dan algoritma bertahan yang dimiliki oleh masing-masing bot level kesulitan.

C. Sepak Bola



Gambar 4. Pertandingan sepak bola

(sumber : <https://readwrite.com/2014/06/20/random-non-sequitur-twitter-bot-instructions/>)

Sepak bola adalah cabang olahraga yang menggunakan bola yang umumnya terbuat dari bahan kulit dan dimainkan oleh dua tim yang masing-masing beranggotakan 11 orang pemain inti dan beberapa pemain cadangan.[5]

Dalam sebuah permainan sepak bola, terdapat aturan-aturan yang harus ditaati. Jika melanggar peraturan, wasit yang bertugas sebagai penengah pertandingan akan memberikan ganjaran kepada pemain yang melanggar.

Aturan-aturan tersebut antara lain: Pemain yang boleh menyentuh bola dengan tangan hanya penjaga gawang, pemain harus memainkan bola di dalam batas garis lapangan, pemain yang melanggar pemain lawan akan mendapat peringatan bahkan mendapatkan kartu peringatan, pemain yang dilanggar akan mendapatkan

tendangan bebas (penalty jika pelanggaran dilakukan di dalam kotak penalti).

D. Teknologi Digital

Teknologi digital adalah suatu alat yang tidak lagi menggunakan tenaga manusia secara manual, tetapi lebih pada system pengoperasian otomatis dengan system komputerisasi atau format yang dapat dibaca oleh computer.[7]



Gambar 5. Ilustrasi teknologi digital

(sumber : <https://www.novriadi.com/wp-content/uploads/2019/07/Manfaat-teknologi-digital.jpg>)

Teknologi digital pada dasarnya adalah system penghitung sangat cepat yang memproses semua bentuk-bentuk informasi sebagai nilai-nilai numerik (kode digital).[7]

Terdapat istilah lain, yaitu teknologi komunikasi digital, yaitu teknologi berbasis sinyal elektrik computer, sinyalnya bersifat putus-putus dan menggunakan system bilangan biner.[7]

Sebelum terdapat teknologi digital, manusia pernah mengenal teknologi analog. Perbedaan teknologi digital dan analog cukup terlihat, contohnya adalah mesin telepon zaman dahulu yang masih menggunakan teknologi analog (bukan smartphone). Berbeda dengan smartphone yang telah memakai teknologi digital (sinyal dan jaringan). Contoh lain yang juga terlihat perbedaannya adalah jam analog dengan jam digital.[7]

Perkembangan teknologi digital membuka era digital dan secara garis besar ditandai dengan munculnya computer pada tahun 1940, munculnya internet atau World Web Wide (WWW) pada tahun 1989, Munculnya situs jejaring social pada tahun 1997 dan maraknya penggunaan sejak tahun 2000an.



Gambar 6. Ilustrasi World Wide Web

(sumber : https://cdn-asset.jawapos.com/wp-content/uploads/2019/01/teknologi-digital-perlu-dijadikan-standar-operasional-pelabuhan_m.jpg)

Dengan perkembangan teknologi digital sampai sekarang ini, teknologi digital telah membawa beberapa keuntungan bagi manusia yang antara lain: Data yang dikirimkan dari satu tempat ke tempat lain tidak terpengaruh cuaca buruk dan noise karena data yang ditransmisikan dalam bentuk sinyal digital. Berbagai tipe system komunikasi tersedia dan dapat digunakan. Biaya perawatan secara umum relative lebih rendah karena lebih praktis dan stabil dibandingkan teknologi analog.[7]

Namun, dibalik semua keuntungan tersebut, teknologi digital juga memiliki efek samping, antara lain: kesalahan yang mungkin terjadi pada saat mengubah sinyal analog ke digital. Kemungkinan terjadinya pembobolan data digital penting seperti nomor rekening, data pekerjaan, dan sebagainya oleh hacker maupun virus. Dan yang paling parah adalah teknologi digital dapat membuat penggunanya kecanduan dengan segala kemudahan yang diberikan dari penggunaan teknologi digital, yang dapat menghambat kemampuan empati dan sosial secara nyata.[7]

E. eFootball



Gambar 7. Logo salah satu brand eFootball PES 2020

(sumber : <https://cf.shopee.co.id/file/8fef0fa16b0a9269914f99cb46ae310>)

eFootball adalah kepanjangan dari electronic football. Yang memiliki makna permainan sepak bola yang dimainkan dengan gadget elektronik. eFootball merupakan penekanan pada aspek eSport yaitu electronic sport.[6]

III. PEMBAHASAN

Terdapat variasi tingkat kesulitan dalam permainan eFootball seperti yang sudah dibahas pada bab sebelumnya. Oleh karena itu, penulis akan membahas algoritma greedy untuk masing-masing bot level kesulitan (easy, medium, dan hard). Terdapat banyak sekali permainan sepak bola digital ini, tapi di sini penulis hanya akan menggunakan permainan sepakbola 2D sederhana pada platform Android yang bernama “PORTABLE SOCCER DX” sebagai sample.

Banyak strategi yang dapat digunakan dalam sebuah permainan sepak bola. Antara lain 1-2 pass, tiki-taka, counter attack, possession game, full attack, full defense, dan sebagainya. Penulis akan menjabarkan salah satu strategi di atas yaitu strategi Counter Attack dalam pembahasan kali ini. Strategi ini melakukan penekanan pada penyerangan. Ketika lawan sedang dalam posisi menyerang, lalu kita berhasil merebut bola, maka bola akan langsung difokuskan kepada penyerang kita yang paling depan.



Gambar 8. Game PORTABLE SOCCER DX

(sumber : Dokumentasi penulis)

3.1. Level Easy

3.1.1. Algoritma Menyerang



Gambar 9. Pemain menggiring bola kearah gawang lawan

(Sumber : Dokumentasi penulis)

Algoritma menyerang dijalankan Ketika tim mendapat bola. Untuk level easy, algoritma greedy dari bot tidak terlalu kompleks karena tidak mempertimbangkan banyak faktor.

Mula-mula bola akan digiring terus kedepan hingga sampai kotak penalty, jika pemain sudah sampai kotak penalti, pemain akan menembak bola kearah gawang secara acak (atas, bawah, kiri, atau kanan).

Ketika tim mendapatkan tendangan pojok, penendang akan menendang bola kearah dalam kotak penalti secara acak. Sedangkan ketika tim mendapatkan tendangan bebas, penendang akan menendang bola ke arah gawang dalam jarak jauh maupun dekat.

Jika tim mendapatkan tendangan penalti, penendang akan menendang bola ke arah acak dari gawang (kanan, kiri, bawah, atau atas)

3.1.2. Algoritma Bertahan



Gambar 10. Pemain kehilangan bola

(Sumber : Dokumentasi penulis)

Algoritma bertahan dijalankan Ketika tim kehilangan bola. Untuk level kesulitan easy, pemain bertahan hanya diam membayangkan pergerakan dari lawan saja, pemain tidak melakukan pressing maupun tackling terhadap bola.

Inilah sebabnya pada permainan level easy sangat mudah sekali untuk memasukkan bola ke dalam gawang

lawan, tidak lain dan tidak bukan adalah disebabkan pemain bertahan lawan yang pasif terhadap bola.

3.2. Level Medium

3.1.1. Algoritma Menyerang



Gambar 11. Pemain menerima umpan dari lini belakang
(Sumber : Dokumentasi penulis)

Algoritma menyerang dijalankan Ketika tim mendapat bola. Pada level medium, tingkat kerumitan algoritma dapat terbilang cukup rumit, disebabkan ada penambahan faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam penentuan keputusan terhadap bola.

Mula-mula pemain akan melakukan sprint dengan membawa bola ke arah gawang lawan, apabila pemain menemukan bahwa ada pemain bertahan dari lawan yang mendekati ia tidak akan meneruskan sprint nya, tetapi akan melakukan umpan terhadap kawan terdekat yang berada di depannya.

Jika pemain sudah mendapati bahwa posisinya berada dalam kotak penalti, pemain akan melakukan tembakan ke arah pojok gawang lawan.

Untuk algoritma tendangan bebas, dan tendangan pojok, serta tendangan penalti masih sama dengan algoritma yang digunakan di tingkat kesulitan easy.

3.1.2. Algoritma Bertahan



Gambar 12. Pemain mendapatkan tendangan pojok
(Sumber : Dokumentasi penulis)

Algoritma bertahan dijalankan ketika tim kehilangan bola. Pada tingkat kesulitan medium, pemain bertahan akan mencoba melakukan pressing terhadap bola, jika jarak antara pemain kita dan pemain lawan sudah hampir dekat, pemain akan melakukan tackling terhadap bola.

3.3. Level Hard

3.1.1. Algoritma Menyerang



Gambar 13. Pemain melakukan tembakan ke arah gawang
(Sumber : Dokumentasi penulis)

Algoritma menyerang dijalankan ketika tim mendapat bola. Pada tingkat kesulitan Hard, pemain yang membawa bola akan melakukan sprint menuju arah gawang lawan. Apabila pemain menemukan bahwa terdapat lawan yang sedang melakukan pressing terhadap bola, pemain akan menghentikan sprint untuk mencari kawan yang sedang kosong, jika ada kawan yang sedang dalam posisi kosong, maka pemain akan mengumpan bola menuju pemain kawan tersebut. Kosong dengan artian bahwa posisi kawan tidak sedang dalam penjagaan pemain lawan, dan jalur untuk mengumpan dari pembawa bola menuju penerima bola tidak ada halangan. Jika semua pemain dalam penjagaan, maka pemain akan melakukan backpass, yaitu melakukan umpan ke daerah aman di lini belakang.

Jika tim mendapatkan tendangan bebas di area lawan, penendang akan memperhatikan kekosongan daerah pada kotak penalti, lalu akan melakukan umpan jauh ke daerah tersebut untuk diterima oleh kawan. Jika tendangan bebasnya sangat dekat dengan mulut gawang, penendang akan melakukan direct shot ke arah pojok atas gawang yang paling jauh dari jangkauan penjaga gawang lawan.

Jika tim mendapatkan tendangan pojok, maka penendang akan mencari pemain yang sedang kosong dalam kotak penalti, jika tidak ada, maka penendang akan memanggil kawan mendekat untuk melakukan umpan pendek. Jika tim mendapatkan tendangan penalti, penendang akan menendang bola ke arah pojok gawang.

3.1.2. Algoritma Bertahan



Gambar 14. Pemain lawan melakukan sprint dengan bola
(Sumber : Dokumentasi penulis)

Algoritma bertahan dijalankan ketika tim kehilangan bola. Pada tingkat Hard, pemain bertahan akan melakukan pressing kepada lawan, apabila jarak antara bola dan pemain bertahan sudah sangat dekat, pemain akan melakukan tackling terhadap bola. Hampir sama seperti algoritma pada tingkat medium, bedanya pada tingkatan hard, gerak pemain bertahan dibuat lebih fleksibel dan lebih aktif, seperti multipressing (melakukan pressing dengan 2 atau lebih orang), dan intercepting (memotong arah pergerakan bola).

Ketika ada pemain lawan yang berhasil melewati seluruh pemain bertahan, maka mobilitas penjaga gawang dibuat bergerak offensif maju untuk menghadang bola. Gaya gerak kipper juga dibuat lebih responsive seperti, melompat, dan menepis dengan lompatan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, algoritma greedy yang berbeda menghasilkan tingkat kesulitan yang berbeda pula sesuai kerumitan dari faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam sebuah algoritma.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan rasa syukur sebesar-besarnya kepada Allah, Tuhan yang maha Esa. Karena telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan makalah ini.

Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada bu Nur Ulfa Maulidevi, selaku dosen karena telah membimbing penulis selama menempuh kuliah IF2211 – Strategi Algoritma pada program studi Teknik Informatika di Institut Teknologi Bandung. Juga kepada pak Rinaldi Munir yang telah menyempatkan waktunya membuat artikel-artikel yang berguna dan membantu dalam proses penyelesaian makalah ini.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada penulis website artikel tempat penulis mendapatkan referensi.

Semoga apa pun yang kita pelajari selama ini dan semoga dengan makalah ini dapat membantu orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugasnya, dan mudah-mudahan menambah ilmu kita dan mereka.

REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi. 2020. Slide Kuliah IF2210 Strategi Algoritma Algoritma Greedy, Bandung.
- [2] <https://www.it-jurnal.com/pengertian-algoritma-greedy/> (diakses pada 03 Mei 2020 pukul 13.51)
- [3] <https://tirto.id/chatbot-era-manusia-bercakap-cakap-dengan-komputer-cv1D> (diakses pada 03 Mei 2020 pukul 14.00)
- [4] <https://www.ilmuwebsite.com/ini-alasan-mengapa-bot-akan-jadi-masa-depan-dunia-marketing> (diakses pada 03 Mei 2020 pukul 14.02)
- [5] <https://www.britannica.com/sports/football-soccer> (diakses pada 03 Mei 2020 pukul 14.09)
- [6] <https://www.hitekno.com/games/2019/07/12/131500/ini-alasan-konami-tambahkan-efootball-di-judul-pes-2020> (diakses pada 03 Mei 2020 pukul 14.24)
- [7] <https://www.studiobelajar.com/teknologi-digital/> (diakses pada 03 Mei 2020 pukul 14.33)

LAMPIRAN

Video penjelasan makalah ini dapat dilihat pada link berikut ini: <https://s.id/IF2211StimaMakalah13518071>

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, 03 Mei 2020

13518071 Muhammad Angga Risfanani