

Penerapan Strategi Greedy pada Taktik Permainan Sepak Bola

Rizky Elzandi Barik/13515030
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13515030@std.stei.itb.ac.id
rizkyebarik@gmail.com

Abstrak— Permainan sepak bola adalah salah satu cabang olahraga yang cukup populer di dunia, terutama di Indonesia. Permainan sepak bola sudah dipraktikkan oleh berbagai bangsa, mulai Yunani hingga Tiongkok sejak masa sebelum masehi. *Greedy* dalam bahasa Inggris artinya adalah loba atau tamak. Untuk menerapkan strategi *greedy* terhadap permainan sepak bola, kita perlu melakukan beberapa hal terlebih dahulu. Seperti yang telah dibahas pada bab III, algoritma *greedy* hanya mencari solusi optimum lokal.

Keywords— Sepak Bola, taktik, algoritma, greedy

I. PENDAHULUAN

Permainan sepak bola adalah salah satu cabang olahraga yang cukup populer di dunia, terutama di Indonesia. Olahraga ini digemari oleh berbagai kalangan, mulai dari anak kecil hingga orang dewasa.

Permainan ini memiliki berbagai aspek dalam praktiknya secara kompetitif dan profesional. Mulai dari kemampuan pemain, strategi taktik yang diterapkan oleh pelatih, hingga sorak sorai para pendukung tim memengaruhi jalannya sebuah pertandingan.

Pada makalah kali ini, penulis akan membuat pemodelan algoritmik terkait taktik dalam permainan sepak bola berdasarkan apa yang telah diperoleh selama perkuliahan selama satu semester lalu.

II. PERMAINAN SEPAK BOLA

Permainan sepak bola sudah dipraktikkan oleh berbagai bangsa, mulai Yunani hingga Tiongkok sejak masa



Gambar 1 Lapangan Sepak Bola

Sumber:

<https://static.vecteezy.com/system/resources/previews/00/104/368/original/free-soccer-field-vector.jpg>

sebelum masehi. Sedangkan, sepak bola modern yang kita kenal seperti sekarang berasal dari Inggris sejak abad ke-19 Masehi.

Permainan ini membutuhkan sebuah lapangan dengan panjang 90-120 meter dan lebar 45-90 meter, bola yang dilapisi dengan kulit atau material semacamnya dengan diameter 68-70 cm dan berat 410-450 gram, dan dua buah gawang dengan lebar 7,3 meter dan tinggi 2,4 meter yang terletak pada masing-masing sisi lebar lapangan.

Tujuan dari permainan sepak bola adalah memasukkan bola ke gawang musuh sebanyak-banyaknya tanpa menggunakan tangan. Sepak bola dimainkan oleh dua buah tim yang beranggotakan 11 orang. Satu orang dari anggota tim akan menjadi penjaga gawang yang berhak menggunakan tangannya di dalam kotak penalti untuk menjaga gawang agar tidak kemasukan bola. Tiap tim memiliki pelatih yang melatih secara fisik maupun teknik dan menyiapkan taktik untuk tiap pertandingan.

Pertandingan sepak bola dipimpin oleh satu orang wasit yang dibantu oleh hakim garis. Wasit bertugas untuk memulai dan menghentikan pertandingan. Selain itu, wasit berhak menghendahkan tendangan bebas kepada tim yang pemainnya dilanggar oleh tim lawan sesuai aturan permainan yang telah disepakati. Wasit juga berhak memberi kartu kuning atau kartu merah bagi pemain yang melakukan pelanggaran tingkat berat, seperti menjegal lawan dengan keras, melakukan *handsball* secara sengaja, atau pelanggaran yang menyinggung SARA. Wasit juga bertugas untuk mengesahkan atau menganulir terjadinya gol jika bola masuk ke gawang dari salah satu tim. Sedangkan hakim garis bertugas untuk membantu wasit terkait pelanggaran, bola keluar, atau *offside*.

Permainan sepak bola berjalan selama 90 menit yang dibagi dalam dua babak masing-masing 45 menit. Permainan dimulai dengan *kick off* yang ditandai oleh peluit wasit. Jika pertandingan berakhirimbang hingga 90 menit, padahal pertandingan tersebut membutuhkan pemenang (seperti pada fasa *knockout*) maka, pertandingan akan dilanjutkan dengan perpanjangan waktu 2×15 menit dan adu penalti jika masihimbang.

Teknik-teknik dasar permainan sepak bola dibagi menjadi dua, yaitu dalam menyerang dan bertahan. Dalam menyerang, kita dapat menggiring bola, mengumpan

kepada rekan tim, atau melakukan tembakan ke arah gawang. Teknik dalam menggiring bola disebut dengan *dribble*. *Dribbling* dalam sepak bola bertujuan untuk menggiring bola menuju gawang lawan dan melakukan trik-trik untuk melewati pemain bertahan dari lawan. Sedangkan, teknik mengumpan kepada rekan satu tim disebut *passing*. Ada beberapa jenis umpan dalam sepak bola, yaitu umpan biasa, umpan terobosan, dan umpan lambung. Umpan terobosan adalah mengumpan bola kepada rekan setim dengan menendang bola ke arah celah pertahanan lawan sehingga rekan satu tim akan perlu berlari untuk mengejar bola tersebut. Berbeda dengan umpan biasa di mana kita memberikan bola langsung kepada rekan satu tim kita. Sedangkan, umpan lambung adalah memberikan umpan dengan membuat bola melayang di atas kepala lawan dan jatuh tepat di kaki rekan satu tim kita. Umpan lambung sendiri dapat dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu umpan lambung langsung, umpan lambung terobosan, dan umpan silang atau biasa dikenal dengan istilah *crossing*. Umpan lambung langsung dan umpan lambung terobosan sebenarnya pada dasarnya sama dengan umpan biasa dan umpan terobosan, hanya saja dilakukan dengan membuat bola melambung di atas kepala lawan. Sedangkan umpan silang adalah umpan yang dilancarkan dari penjuru lapangan sisi lawan menuju dalam kotak penalti yang akan disambut oleh rekan satu tim kita. Sedangkan, tembakan langsung ke arah gawang dapat dilakukan jika kita cukup yakin bahwa tembakan kita akan memiliki peluang yang tinggi agar tidak dapat dihentikan oleh lawan.

Sedangkan dalam bertahan, ada beberapa teknik tertentu yang kita kenal, yaitu melakukan *pressing*, *tackling*, *marking*, dan *interception*. *Pressing* adalah usaha untuk mengurangi arah gerak lawan yang sedang menggiring bola ke arah gawang milik kita. *Tackling* atau penjegalan dilakukan apabila musuh sudah terpojok sedemikian rupa sehingga kita dapat menghentikan lawan yang sedang menggiring bola tersebut. Sebuah *tackle* disebut bersih apabila *tackle* yang kita lakukan tepat mengenai bola, bukan kaki lawan secara langsung. *Tackle* yang tidak bersih biasanya akan menghasilkan tendangan bebas oleh lawan. Sedangkan, *marking* adalah usaha untuk menjaga lawan yang tidak membawa bola sehingga tidak akan mendapat bola jika diumpan oleh lawan yang membawa bola. *Interception* adalah merebut bola dari lawan dengan cara memotong umpan lawan secara langsung.

Dalam permainan sepak bola, pemain dibagi berdasarkan peran dan keahliannya masing-masing. Secara garis besar ada empat peran dalam permainan sepak bola, yaitu penjaga gawang, pemain bertahan, pemain tengah, dan penyerang. Secara umum, keahlian yang harus dimiliki setiap pemain adalah kecepatan berlari yang berguna dalam mengejar lawan yang menyerang atau dalam mengejar atau menggiring bola ketika menyerang. Yang ke-dua adalah kebugaran dan kekuatan fisik yang berfungsi untuk mempertahankan bola dari usaha lawan untuk merebutnya dan tentu saja untuk merebut bola dari lawan

yang membawa bola ke arah gawang kita. Yang ke-tiga adalah stamina atau ketahanan fisik dalam bermain sepak bola selama 90 menit. Stamina yang baik akan mempertahankan kekuatan, kecepatan lari, kekuatan tendangan, dan fokus selama bermain sepak bola. Yang keempat adalah insting yang berguna dalam penentuan keputusan untuk menjalankan masing-masing perannya.

Penjaga gawang bertugas untuk menjaga gawang dengan seluruh anggota tubuhnya. Penjaga gawang biasanya memiliki postur tubuh yang besar dan tinggi. Hal ini benar diperlukan untuk menghentikan tembakan lawan, melakukan duel udara untuk meng-*intercept* umpan silang, hingga mengintimidasi lawan. Stamina yang baik tidak terlalu dibutuhkan oleh seorang penjaga gawang karena mereka lebih banyak menghabiskan waktunya untuk bersiaga menunggu datangnya serangan, kecuali tim tersebut mendapat serangan lawan secara bertubi-tubi. Selain itu, kemampuan khusus yang harus dimiliki oleh seorang penjaga gawang adalah refleks dan insting yang baik dalam menghentikan tembakan lawan yang biasanya dilepaskan secara tiba-tiba.

Sedangkan pemain bertahan bertugas untuk menghentikan serangan lawan yang sudah berada di wilayah pertahanan. Biasanya pemain bertahan mulai melakukan tugasnya secara efektif pada sepertiga awal lapangan. Kekuatan fisik, kecepatan berlari, dan insting sangat diperlukan oleh seorang pemain bertahan. Kekuatan fisik diperlukan untuk menghentikan lawan yang membawa bola. Kecepatan berlari diperlukan untuk mengejar lawan yang membawa bola, sedangkan insting diperlukan untuk melakukan *positioning* atau penempatan diri dalam melakukan *marking* atau menentukan ke arah mana untuk mem-*pressing* musuh atau menentukan kapan saat yang tepat untuk melakukan *tackling* terhadap lawan. Karena tak jarang penyerang lawan juga melakukan trik-trik dan tipuan untuk melewati pemain bertahan. Koordinasi yang baik antar sesama pemain bertahan juga diperlukan untuk menjaga sinkronisasi garis pertahanan dan melakukan jebakan *offside*. Sinkronisasi yang kurang baik akan menyebabkan celah dalam pertahanan yang akan dieksploitasi oleh lawan dalam melakukan serangannya.

Pemain tengah memiliki peran penting dalam permainan sepak bola karena mereka berfungsi sebagai wilayah *buffer* antara penerangan dan pertahanan. Dalam usaha pertahanan dengan kondisi standar, pemain tengah yang baik memiliki kemampuan *marking* dan *interception* yang baik. Dalam usaha penyerangan, pemain tengah harus memiliki *passing* yang presisi, kemampuan *dribbling* dan kecepatan berlari yang baik. Karena perannya yang cukup luas, pemain tengah biasanya dibagi lagi berdasarkan posisinya dan keahliannya. Terdapat pemain tengah bertahan, pemain tengah, pemain tengah menyerang, dan pemain sayap. Misalnya, pemain tengah bertahan akan memiliki kemampuan untuk melakukan *tackling* secara langsung dan pemain tengah menyerang akan memiliki kemampuan untuk melakukan tembakan langsung ke arah gawang dengan baik, serta pemain sayap akan memiliki kecepatan lari yang tinggi serta

kemampuan *dribble* dan akurasi umpan silang yang baik.

Pemain menyerang bertugas untuk mengeksekusi tendangan langsung ke arah gawang. Karena tugasnya yang sangat krusial, pemain penyerang harus memiliki kecepatan lari untuk menghindari kejaran lawan, kekuatan fisik untuk mempertahankan bola dari rebutan lawan, stamina untuk tetap memiliki performa baik hingga akhir permainan, kemampuan *dribble* dan insting untuk melewati pemain bertahan, insting untuk melakukan *positioning* yang bagus serta kekuatan dan ketepatan tendangan [1]

Seperti yang telah saya ungkapkan sebelumnya, pelatih memiliki peran penting dalam menentukan komposisi pemain yang sesuai dalam suatu pertandingan. Selain itu, pelatih juga harus menyiapkan strategi dan formasi yang efektif dalam melakukan serangan dan menangkis serangan-serangan lawan. Sedangkan peran pemain secara umum adalah mengeksekusi instruksi-instruksi yang telah diberikan oleh pelatih menggunakan kemampuan-kemampuan yang telah diasah secara terus menerus. Untuk itu, pemain harus memiliki disiplin tinggi dalam menjalankan perintah dari pelatih.

III. STRATEGI GREEDY

Greedy dalam bahasa Inggris artinya adalah loba atau tamak. Kata ini memang memiliki konotasi negatif. Salah satu tokoh terkenal yang bersifat tamak adalah Karun. Dia memiliki banyak harta, namun enggan untuk menyumbangkannya kepada orang-orang yang kurang mampu dan lebih membutuhkan. Sehingga pada akhirnya Tuhan menenggelamkannya bersama harta bendanya ke perut bumi. Namun, pada ilmu komputer, algoritma *greedy* merupakan sebuah algoritma yang cukup terkenal. Implementasi algoritma *greedy* cukup *straightforward* dalam menyelesaikan masalah, namun tidak senaif algoritma *brute force*.

Algoritma *greedy* adalah suatu cara dalam menyelesaikan permasalahan dengan menentukan pengambilan langkah secara optimum lokal dengan harapan jika mengambil optimum lokal secara terus menerus, kita akan mendapatkan solusi keseluruhan yang optimum global. Istilah yang sangat erat kaitannya dengan algoritma *greedy* ini adalah "*Take what you can get now*" yang artinya ambillah semua yang kamu bisa dapatkan sekarang. Algoritma *greedy* sangat cocok digunakan untuk menyelesaikan masalah terkait optimasi.

Optimasi dibagi menjadi dua macam, yaitu maksimasi dan minimasi. Maksimasi adalah upaya untuk memaksimalkan *value* yang ingin diperoleh. Permasalahan yang melibatkan maksimasi contohnya adalah *knapsack problem*. Sedangkan minimasi adalah upaya untuk membuat nilai akhir dari solusi sekecil mungkin. Contoh permasalahan yang melibatkan minimasi adalah *Traveling Salesperson Problem*.

Elemen-elemen dalam algoritma *greedy* antara lain:

1. Himpunan kandidat, C .
2. Himpunan solusi, S
3. Fungsi seleksi (*selection function*)

4. Fungsi kelayakan (*feasible*)

5. Fungsi obyektif

Algoritma *greedy* melibatkan pencarian sebuah himpunan bagian, S , dari himpunan kandidat, C ; yang dalam hal ini, S harus memenuhi beberapa kriteria yang ditentukan, yaitu menyatakan suatu solusi dan S dioptimisasi oleh fungsi obyektif.

Agar lebih mudah, marilah kita ambil contoh sebuah persoalan, misal masalah penukaran uang.

Dalam masalah ini, kita diberikan sebuah jumlah uang tertentu, dan kita diminta untuk memilih nominal-nominal uang yang diperlukan untuk membentuk himpunan pecahan uang dengan jumlah yang sesuai dengan yang diberikan di soal. Tujuan persoalan ini adalah mendapatkan pecahan uang dengan banyak paling sedikit.

Misal jumlah uang yang diminta adalah Rp32.000,00. Maka, dengan begitu kita dapat bentuk himpunan dan fungsi sebagai berikut:

1. $C = \{100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, 100000\}$
2. $S =$ himpunan pecahan uang yang akan dicari
3. Fungsi Seleksi = Ambillah uang dengan pecahan terbesar.
4. Fungsi Kelayakan = Nilai total dari himpunan uang yang diambil tidak melebihi nilai yang diminta (dalam soal ini 32.000).
5. Fungsi Obyektif = Meminimalkan pecahan uang yang digunakan.

Dengan demikian, kita dapat memodelkan permasalahan ini sehingga:

1. Langkah 1: Ambil uang pecahan 20.000. total = 20.000
2. Langkah 2: Ambil uang pecahan 10.000. Total = 20.000 + 10.000 = 30.000
3. Langkah 3: Ambil uang pecahan 2.000. Total = 30.000 + 2.000 = 32.000

Sehingga didapatkan $S = \{20.000, 10.000, 2.000\}$.

Namun perlu kita perhatikan lagi, bahwa solusi optimum global belum tentu kita peroleh dengan selalu mengambil solusi optimum lokal. Sebab, kita tidak menelusuri seluruh solusi yang mungkin sebagaimana yang kita lakukan jika menggunakan metode *exhaustive search*. Untuk mengoptimasi hal tersebut, kita perlu mencari fungsi seleksi yang tepat sehingga hasil kita akan mendekati atau persis dengan solusi optimal. Pemilihan fungsi seleksi tersebut dapat dilakukan secara matematis atau secara heuristik.[2]

IV. PENERAPAN STRATEGI GREEDY PADA PERMAINAN SEPAK BOLA

Untuk menerapkan strategi *greedy* terhadap permainan sepak bola, kita perlu melakukan beberapa hal terlebih dahulu. Kita harus mengklasifikasikan permasalahan permainan sepak bola ini agar dapat dimodelkan dan diterapkan algoritma *greedy* terhadap permainan ini. Setelah itu, kita perlu menentukan himpunan dan fungsi

elemen dari algoritma greedy. Dan yang terakhir, kita merumuskan *pseudocode* dari permasalahan sepak bola ini.

Marilah kita bagi pemecahan sepak bola ini menjadi dua macam, yaitu menyerang dan bertahan. Sebab, penyerangan dan pertahanan menggunakan kemampuan pemain yang berbeda. Untuk penyerangan, kemampuan pemain yang menjadi pokok permasalahan adalah kemampuan *dribble*, *passing*, dan *shooting*. Sedangkan dalam bertahan, kita bertumpu pada kemampuan *tackling*, *marking*, dan *interception* para pemain.

Kita juga perlu membagi pemberian algoritma kepada pemain yang melakukan hal tertentu. Pada fase menyerang, kita akan membuat algoritma untuk pemain yang sedang membawa bola dan pemain yang tidak membawa bola. Sedangkan, pada fase bertahan, kita akan membuat algoritma untuk pemain yang sedang mengejar musuh dan pemain yang tidak mengejar musuh.

Pada bab sebelumnya, kita telah membahas algoritma *greedy*. Kita akan menggunakan algoritma tersebut dalam penentuan keputusan untuk tiap pemain yang berada di lapangan.

Algoritma *greedy* yang digunakan tidak akan langsung menentukan seluruh keputusan yang diambil. Sebab, pada kondisi lapangan yang sangat dinamis, kita akan perlu untuk selalu mengevaluasi keputusan yang kita ambil. Hal yang serupa sebenarnya terjadi pada tugas besar I Strategi Algoritma tentang pembuatan bot untuk permainan bomberman. Keputusan diambil setiap giliran yang diperoleh. Kita akan mengambil keputusan yang terbaik dalam satu giliran pada permainan bomberman. Sedangkan, pada permainan sepak bola ini, kita akan melakukan penentuan keputusan secara kontinu dengan mengambil keputusan terbaik pada saat itu.

4.1 Algoritma untuk Pemain yang Membawa Bola

Pemain yang membawa bola ini akan kita atur sedemikian hingga supaya mereka menjaga penguasaan bola mulai dari tangan penjaga gawang, hingga dibawa oleh pemain penyerang hingga ke depan mulut gawang untuk siap ditembakkan ke arah gawang lawan.

Strategi *greedy* yang diterapkan akan mengutamakan menembak bola ke gawang lawan, karena itulah tujuan dari pemain sepak bola. Jika kita memiliki kesempatan untuk menembak, kita akan langsung memanfaatkannya. Sebaliknya, jika dirasa tidak mungkin untuk melakukan tembakan langsung, kita akan menggiring bola terlebih dahulu atau mengumpannya kepada teman.

Untuk itu, pemain harus mengetahui kapan saatnya menggiring bola, kapan saatnya mengumpan, dan kapan saatnya menembak. Kita akan memodelkannya dengan *pseudocode* sebagai berikut:

```
Procedure membawaBola()
if dapatTembak() then
    Tembak()
else if !kondisiAman() || temanAman() then
    umpan()
else
    dribble()
endif
```

Dalam menentukan arah dribble dan umpan, kita akan menerapkan algoritma *greedy*. Sebelumnya, kita perlu mendefinisikan apa itu *kondisiAman*, *dapatTembak*, dan

temanAman. *kondisiAman* adalah sebuah fungsi yang mengembalikan boolean. Dengan heuristik, kita tentukan bahwa kondisi aman adalah apabila musuh yang terdekat berada 2 meter di depan atau 1 meter dari belakang dan dengan membandingkan antara kemampuan dribble pembawa bola dengan kemampuan tackle dari pemain bertahan lawan. Sehingga, kita akan memeriksa apabila kita dapat melewati pemain lawan tersebut. Jika tidak, mengumpan bola kepada rekan satu tim.

Fungsi *dapatTembak* juga merupakan fungsi yang mengembalikan boolean. Fungsi akan bernilai true apabila kita menembak, peluang untuk memasukkan gawang ke lawan sangat tinggi. Fungsi ini juga dibuat secara heuristik. Ada beberapa faktor yang menentukan sukses atau tidaknya tembakan langsung ke gawang lawan. Faktor tersebut antara lain ialah jarak pemain terhadap gawang, kekuatan tembakan, dan akurasi tembakan. Semakin dekat dengan gawang, kemungkinan untuk memasukkan bola semakin tinggi. Semakin baik akurasi dan kekuatan tendangan, maka semakin tinggi pula peluang untuk memasukkan bola ke gawang lawan. Namun tidak ada pengukuran yang eksak terkait akurasi dan kekuatan tendangan ini. Oleh Sebab itu, kita akan menggunakan heuristik lagi untuk menentukan akurasi dan kekuatan tendangan. Akurasi tendangan akan kita ambil dengan seluruh tembakan yang menuju ke arah gawang dibagi seluruh tembakan yang pernah dilepaskan oleh pemain. Selain faktor tersebut, sudut antara pemain dengan gawang serta berapa pemain bertahan lawan yang berada di antara penyerang dan gawang lawan. Sehingga, fungsi *dapatTembak* kita rumuskan sebagai berikut

$$\frac{a \times v \times \frac{90 - s}{90}}{\text{Jarak menuju gawang dalam meter} \times p} > 0$$

Dengan *a* adalah akurasi, *v* adalah rata-rata kecepatan tembakan pemain dalam meter per sekon, *s* adalah sudut yang dibentuk antara penyerang dan gawang dalam derajat, dan *p* adalah jumlah jumlah pemain lawan yang ada di antara penyerang dan gawang, jika $p > 0$. Jika $p = 0$, maka *p* dianggap sama dengan 1.

Selanjutnya, kita akan tentukan ke mana arah pemain dalam melakukan *dribble*. *Dribble* akan dilakukan menuju gawang lawan secara langsung dengan mempertimbangkan posisi pemain bertahan lawan. Jika ada pemain bertahan lawan yang berada di antara pemain penyerang dan gawang, kita akan menentukan apabila akan melewati secara langsung atau memutar.

Sedangkan untuk prosedur Umpan, kita perlu menentukan terlebih dahulu rekan kita yang mana yang akan kita beri bola. Ini ditentukan dengan jarak pemain relatif terhadap gawang lawan dan kondisi keamanan pemain tersebut dari penjagaan lawan. Setelah bobot tiap pemain ditentukan dengan kedua faktor tersebut, barulah kita akan memilih rekan yang memiliki bobot tertinggi. Bobot tersebut dihitung secara heuristik dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{jarak pemain terhadap musuh yang terdekat} \times \text{apakah musuh berada di jalur umpan}}{\text{jarak pemain terhadap gawang}}$$

Musuh berada jalur umpan ini merupakan pengecek Boolean. Apabila ada musuh yang berada pada jalur umpan, pengecek ini akan diatur menjadi 0, dan bobot akan diatur menjadi 0 sehingga akan menjadi pilihan terakhir dalam pengumpanan.

Dengan demikian, diharapkan penguasaan bola akan terjaga karena umpan akan dilakukan apabila musuh berpotensi merebut bola. Selain itu, umpan yang kita lakukan diusahakan agar selalu dapat diterima dengan baik oleh rekan satu tim kita.

4.2 Algoritma Untuk Pemain yang tidak Membawa Bola pada Fasa Menyerang

Strategi *greedy* untuk pemain yang tidak membawa bola adalah mencari tempat seluang mungkin untuk dapat menerima umpan dari pembawa bola.

Pada kasus kali ini, pemain yang tidak membawa bola akan menempati posisinya sesuai yang telah diatur dalam formasi oleh pelatih. Pemain hanya dapat berada di dalam wilayah sekitar titik di mana ia ditempatkan. Wilayah ini juga dapat berubah seiring dengan posisi musuh dan posisi bola yang dibawa oleh sesama anggota tim.

Di dalam wilayahnya tersebut, pemain akan diinstruksikan untuk senantiasa mencari celah di antara barisan pertahanan musuh sehingga akan selalu siap untuk menerima umpan.

4.3 Algoritma Untuk Pemain yang Mengejar Penyerang Lawan

Strategi *greedy* dalam bertahan adalah berusaha untuk merebut bola dari musuh secepat-cepatnya, sehingga mereka tidak memiliki kesempatan untuk mendekati gawang kita untuk melepaskan tembakan. Sehingga, untuk pemain yang mengejar lawan perlu ditentukan kapankah pemain bertahan hanya melakukan *pressing* dan kapan pemain tersebut melakukan *tackling*. Dengan demikian, kita akan terus melakukan *pressing* kepada musuh yang membawa bola hingga kita menemukan celah sehingga kita dapat merebutnya.

Untuk itu akan dibentuk *pseudocode* sebagai berikut:

```
Procedure kejarLawan()
while !dapatDitackle
    Press()
endwhile
Tackle()
```

Pada kasus ini, fungsi dapatDitackle adalah fungsi yang mengembalikan Boolean. Sesuai dengan namanya, fungsi akan mengembalikan true apabila musuh yang membawa bola lengah dan bola dapat direbut dari kaki musuh.

4.4 Algoritma Untuk Pemain yang tidak Mengejar Penyerang Lawan

Strategi *greedy* yang diterapkan adalah menjaga agar pemain lawan yang tidak membawa bola tidak memiliki ruang gerak yang cukup untuk menerima bola dari rekannya. Sehingga, instruksi yang diberikan pemain yang menjaga lawan adalah selalu berada dekat pemain lawan

atau berada di antara garis umpan antara pemain yang membawa bola dan pemain yang bersiaga menerima bola.

Setelah kita menentukan instruksi pada pemain dalam fase tertentu, kita akan berikan instruksi ini kepada tiap pemain. Untuk itu, kita dapat bentuk *pseudocode* sebagai berikut:

```
if Menyerang then
    for each player do
        if menggiringBola then
            membawaBola()
        else
            cariTempat()
        endif
    endfor
else
    for each player do
        if terdekatPembawaBola then
            kejarLawan()
        else
            jagaLawan()
        endif
    endfor
endif
```

V. KESIMPULAN

Seperti yang telah dibahas pada bab III, algoritma *greedy* hanya mencari solusi optimum lokal. Sedangkan, jika kita senantiasa hanya mengambil solusi optimum lokal, kita belum tentu mendapat solusi yang optimum global. Sehingga, sebenarnya pendekatan *greedy* dalam permainan sepak bola masih kurang cocok untuk digunakan sebagai acuan dalam memenangkan berbagai kompetisi. Selain itu, heuristik yang saya gunakan pada makalah kali ini masih berupa hitungan kasar. Belum dilakukan pengujian secara langsung untuk membuktikan algoritma yang disusun sudah tepat.

Strategi dalam permainan sepak bola yang digunakan oleh berbagai macam tim di dunia disesuaikan dengan kondisi, keahlian pemain, serta kondisi kultural dalam kompetisi tersebut. Misal, pada tim-tim Italia, permainan mereka cenderung defensif dan pasif. Permainan tim-tim dari Italia cenderung lambat dan membosankan. Meskipun begitu, terbukti dengan tipe permainan tersebut, Juventus dapat meraih tiket ke Final Liga Champions musim 2016/2017 ini.

Hal yang sebaliknya terjadi pada tim-tim Inggris. Permainan di Liga Inggris cenderung bertempo cepat dengan ciri khas *Kick-and-Rush*. Namun, dengan pola permainan yang lebih menekan lawan, tidak banyak tim Inggris yang sukses pada Liga Champions UEFA.

Ciri khas lain yang dapat kita temui adalah dari tim Barcelona. Tim dari Katalunya ini memiliki ciri khas dengan permainan tiki-taka yang mengandalkan umpan-umpan pendek dan cerdas. Berbanding terbalik dengan rival abadinya, Real Madrid, yang cenderung menggunakan serangan balik cepat karena memiliki pemain sayap yang dapat berlari cepat, yaitu Gareth Bale dan Cristiano Ronaldo.

Namun, pada dasarnya, pada permainan sepak bola, para

pemain akan cenderung untuk mempertahankan penguasaan terhadap bola. Jadi, sebenarnya, strategi *greedy* masih diterapkan walaupun dalam implementasinya tidak murni *greedy* dan mengandung variasi bergantung pada pelatih dan pemain tim tersebut.

VII. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama, syukur yang sebesar-besarnya saya ucapkan kepada Allah SWT. sehingga makalah ini dapat selesai tepat pada waktunya tanpa ada kendala yang berarti. Selanjutnya, terima kasih yang sebanyak-banyaknya saya ucapkan kepada dosen IF2211 Strategi Algoritma saya, Bapak Rinaldi Munir. Dengan bimbingan dan kasih sayang beliau, makalah ini dapat diselesaikan sebagai mana mestinya, berdasarkan apa yang sudah diajarkan selama satu semester perkuliahan. Tak lupa ucapan terima kasih untuk kedua orang tua serta teman-teman saya yang selalu memberi dukungan moral sehingga saya masih dapat menimba ilmu di Teknik Informatika ITB ini.

Tak cukup di sini, masih banyak ilmu yang belum saya dapatkan. Untuk itu, saya harap, makalah ini dapat menjadi pembelajaran dalam menimba ilmu dan pembuatan tulisan-tulisan saya selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Encyclopaedia Britannica, Football, <https://www.britannica.com/sports/football-soccer>, diakses pada 18 Mei 2017.
- [2] Munir, Rinaldi. 2006. Diktat Strategi Algoritmik. Bandung.

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, 19 Mei 2017



Rizky Elzandi Barik / 13515030