

# Penggunaan Graf Dalam Skema Sepak Bola

Mohamad Ramdan Fadilah 13511050  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
13511050@std.stei.itb.ac.id

**Abstract**—Makalah ini membahas mengenai penggunaan graf dalam menyusun strategi dalam sepak bola. materi intinya adalah menentukan suatu pola permainan sepak bola di daerah lapangan tengah untuk membagi area kepada ketiga pemain yang memiliki stamina berbeda, agar penempatan posisi pemain dapat dilakukan dengan tepat oleh pelatih. permasalahan akan dipecahkan dengan salah satu metode graf.

**Kata Kunci** : Graf, Lintasan Dan Sirkuit Hamilton , Sepak Bola, Bobot

## I. PENDAHULUAN

### a. Latar Belakang

Skema yang mendukung pada suatu tim sepak bola dapat membuat tim sepak bola tersebut menjadi tim yang sukar dikalahkan, Penentuan posisi serta pemilihan pemain yang tepat juga menjadi salah satu factor terbentuknya suatu tim yang baik. Tentu saja tidak akan terlepas dari control seorang pelatih yang mampu membuat pola permainan yang apik.

Dalam sebuah tim sepak bola perlu adanya seorang pelatih yang dapat mengatur dan mengkoordinasi para pemain agar saat bertanding para pemain dapat menciptakan suatu skema permainan yang baik. Seorang pelatih pun harus bisa mengetahui kemampuan tiap pemainnya agar dapat menempatkan setiap pemain dalam posisi bermain yang tepat. dengan pelatih yang mengerti dan mengetahui tingkat kemampuan pemainnya maka pelatihpun harus tau bagaimana membuat suatu rencana atau pola dalam permainannya, dengan demikian maka akan terbentuk suatu tim dengan pola permainan dan penempatan pemain yang sesuai.

### b. Tujuan

Menempatkan pemain pada posisi yang tepat sesuai kemampuannya, dengan cara menerapkan metode graf pada pemecahan permasalahan.

### c. Metode

Karena permasalahan yang diambil adalah penempatan posisi pemain tengah sesuai tingkat stamina nya, maka metode yang digunakan adalah lintasan terpendek. metode

ini digunakan untuk menentukan lintasan terpendek di area permainan lapangan tengah, untuk menempatkan pemain dengan stamina yang kurang baik di lintasan terpendek tersebut, dan menempatkan pemain berstamina baik di lintasan terpanjang.

## II. TEORI-TEORI GRAF

### 1. DEFINISI

Graf adalah himpunan benda-benda yang disebut *Verteks* ( simpul ) yang terhubung oleh *Edge* ( sisi ).

Graf  $G = (V, E)$

$V$  = himpunan tidak-kosong dan berhingga dari simpul-simpul (vertices)

$= \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$

$E$  = himpunan sisi (edges) yang menghubungkan sepasang simpul  
 $= \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$

Graf biasanya digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan menggambarkan hubungan objek-objek tersebut.

Teori graf pertama kali dikemukakan oleh seorang matematikawan Swiss Leonhard Euler dalam 7 jembatan konigsberg pada tahun 1736 sebagai karya ilmiah pertamanya yaitu *Seven Bridges of Konigsberg* tentang teori graf. Masalah jembatan konigsberg bukanlah satu satunya masalah yang dapat diselesaikan dengan teori graf. Contoh lainnya adalah masalah lintasan Hamilton dan sirkuit Hamilton, menentukan jarak terpendek, masalah tukang pos china, dan lain sebagainya.

### 2. SIKLUS HAMILTON

Dalam teori graf, siklus yang menggunakan semua titik dan kembali ke titik semula dikenal dengan siklus Hamilton (Hamilton Cycle). Sedangkan jika semua titik dilewati tepat satu kali tetapi tidak kembali ke titik semula disebut Lintasan Hamilton (Hamilton Path). Graf yang memiliki lintasan atau siklus Hamilton disebut Graf Hamilton sebagaimana disampaikan oleh Sir William Rowan Hamilton pada tahun 1856. Pada Gambar 2 diberikan graf  $G$  dengan sembilan titik dan 14 sisi. Kita

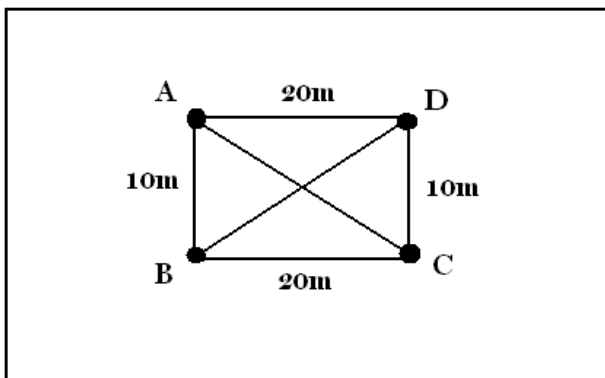
dapat membuat siklus Hamilton yang dimulai dan diakhiri pada salah satu titik dari graf G tersebut.

### 3. LINTASAN dan SIRKUIT EULER

Lintasan Euler ialah lintasan yang melalui masing-masing sisi di dalam graf tepat satu kali. Sirkuit Euler ialah sirkuit yang melewati masing-masing sisi tepat satu kali. Graf yang mempunyai sirkuit Euler disebut graf Euler (*Eulerian graph*). Graf yang mempunyai lintasan Euler dinamakan juga graf semi-Euler (*semi-Eulerian graph*). Graf tidak berarah memiliki lintasan Euler jika (graf semi-Euler) dan hanya jika terhubung dan memiliki dua buah simpul berderajat ganjil atau tidak ada simpul berderajat ganjil sama sekali. Graf tidak berarah  $G$  adalah graf Euler (memiliki sirkuit Euler) jika dan hanya jika setiap simpul berderajat genap. Graf berarah  $G$  memiliki sirkuit Euler jika dan hanya jika  $G$  terhubung dan setiap simpul memiliki derajat-masuk dan derajat-keluar sama.  $G$  memiliki lintasan Euler jika dan hanya jika  $G$  terhubung dan setiap simpul memiliki derajat-masuk dan derajat-keluar sama kecuali dua simpul, yang pertama memiliki derajat-keluar satu lebih besar derajat-masuk, dan yang kedua memiliki derajat-masuk satu lebih besar dari derajat-keluar.

### III. APLIKASI GRAF DALAM SEPAK BOLA

Misal terdapat seorang pelatih sepak bola yang sedang memikirkan suatu pola permainan untuk bagian tengah lapangan sepak bola. Pola yang diinginkan sang pelatih adalah membagi area tengah untuk 3 pemain tengah agar tidak kehabisan stamina saat bertanding. Artinya pelatih tersebut harus membuat suatu pola pergerakan dari para pemain tengah tersebut agar stamina nya tetap terjaga dengan membuat pergerakannya menjadi cukup efektif di daerah permainannya. Misalkan area pergerakan pemain tengah tersebut digambarkan sebagai berikut :



Pelatih akan mencari suatu nilai jarak dari area pemain tengah. Dari gambar di atas persoalannya tidak lain adalah

menentukan lintasan Hamilton yang memiliki bobot minimum dan maksimum pada area pemain. Menurut teori graf, persoalan ini, jika setiap simpul memiliki sisi ke simpul lainnya maka graf ini disebut graf lengkap dengan  $N$  buah simpul, maka Sirkuit Hamilton yang di dapatkan mempunyai persamaan:

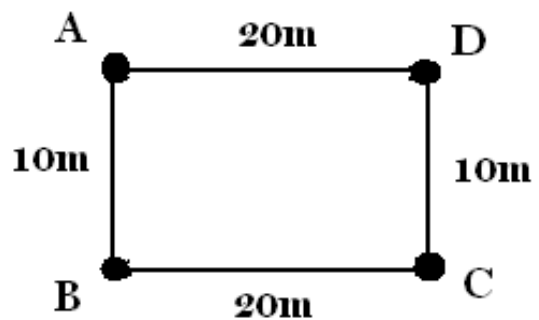
$$(N-1)! / 2$$

Rumus ini dihasilkan karena  $(N-1)$  untuk simpul pertama,  $(N-2)$  untuk simpul kedua, dan seterusnya untuk simpul berikutnya. Dan perlu dibagi dua karena lintasan Hamilton yang terjadi terhitung 2 kali. Lalu kita masukkan jumlah simpul  $N=4$  ke persamaan :

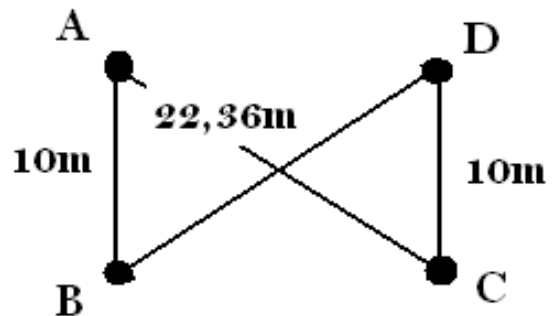
$$(4-1)! / 2 = 3! / 2 = 3$$

didapatkan 3 buah lintasan di area tersebut, yaitu

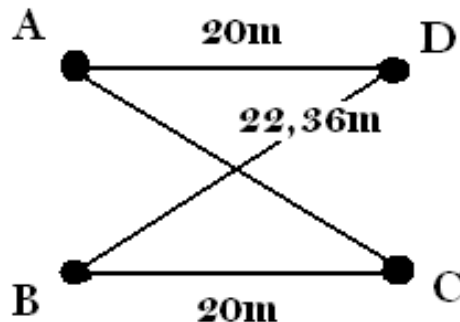
1. ABCDA



2. ABDCA



3. ADBCA



untuk tiap lintasan diperoleh bobot atau jarak masing-masing :

1. ABCDA =  $10+20+10+20 = 60$
2. ABDCA =  $10+22,36+10+22.36 = 64,72$
3. ADBCA =  $20+22.36+20+22.36 = 84,72$

Dari ketiga data jarak area permainan tengah yang diperoleh, maka pelatih dapat menentukan pemain tengah yang memiliki stamina baik akan di tempatkan di sirkuit atau lintasan ke tiga yang paling maksimum jaraknya dan akan menempatkan pemain dengan stamina kurang baik di lintasan pertama dengan jarak yang paling minimum.

#### IV. KESIMPULAN

Dari perhitungan di atas dapat kita simpulkan bahwa graf bisa di terapkan ke banyak bidang seperti salah satunya yang telah dibahas dalam makalah ini, Tentang bagaimana menerapkannya dalam sebuah skema atau pola dalam pertandingan sepak bola, dengan menentukan suatu lintasan dari graf, kita dapat menentukan suatu posisi yang tepat bagi pemain dengan kemampuan yang berbeda-beda

#### DAFTAR PUSTAKA

Munir, Rinaldi, *Matematika Diskrit*, Informatika Bandung, Bandung, Agustus 2005.

Munir, Rinaldi, *Slide Kuliah Struktur Diskrit*, Teknik Informatika, Bandung.

[http://id.wikipedia.org/wiki/Teori\\_graf](http://id.wikipedia.org/wiki/Teori_graf). pada tanggal 17 Desember 2012, pukul 22.00

#### 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 Desember 2012



Mohamad Ramdan Fadilah  
13511050