

Penerapan Graf Dalam Kompetisi Futsal Dengan Sistem Setengah Kompetisi

Pande Made Prajna Pradipa (13510082)

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

13510082@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Makalah ini membahas tentang salah satu aplikasi dari materi pada mata kuliah Struktur Diskrit, yaitu graf. Ada banyak aplikasi dari graf yang diterapkan pada kehidupan manusia sehari-hari. Aplikasi yang dibahas pada makalah ini adalah penerapan graf dalam kompetisi futsal dengan sistem setengah kompetisi. Pada makalah ini akan dijelaskan tentang bagaimana aplikasi graf dapat memudahkan panitia pelaksana dalam mengetahui jumlah pertandingan sehingga lebih mudah dalam mengatur jadwalnya.

Index Terms—Futsal, Graf, Graf-Lengkap, Setengah-Kompetisi.

I. PENDAHULUAN

Futsal merupakan olah raga yang sedang populer saat ini. Berbagai organisasi pemuda menjadikan futsal sebagai ajang keakraban untuk mempererat tali persahabatan antara satu sama lain, tak jarang organisasi-organisasi tersebut juga mengadakan kompetisi futsal. Dalam kompetisi futsal ada beberapa sistem yang diterapkan seperti sistem gugur, sistem kompetisi penuh, dan sistem setengah kompetisi. Pada makalah ini kita akan membahas tentang sistem setengah kompetisi.

Pada sistem setengah kompetisi, setiap tim akan bertanding tepat satu kali dengan tim lainnya. Jika jumlah tim yang berpartisipasi dalam kompetisi tersebut relatif sedikit, akan mudah bagi panitia untuk menghitung jumlah pertandingan dan mengaturnya. Tapi jika jumlah tim yang berpartisipasi dalam kompetisi tersebut relatif banyak, panitia akan kesulitan dalam menentukan jumlah pertandingan dan mengaturnya. Dengan menerapkan teori graf, masalah tersebut dapat diatasi.

Jika diibaratkan setiap tim adalah simpul graf dan pertandingan antara setiap tim adalah sisi graf, hubungan antar tim tersebut akan membentuk suatu graf lengkap. Pada makalah ini akan dijelaskan bagaimana penerapan dari teori graf dalam sistem setengah kompetisi ini.

II. METODE

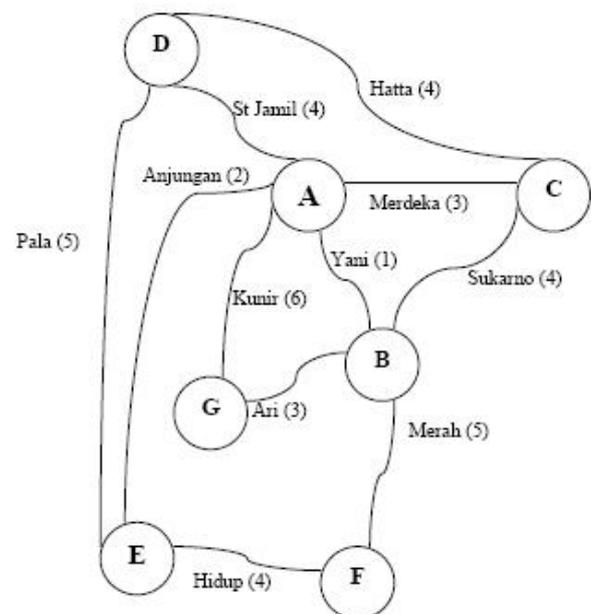
Pada awal dari makalah ini, penulis akan menjabarkan materi graf yang sudah dipelajari saat kuliah Struktur Diskrit. Kemudian akan dijelaskan sekilas tentang sistem setengah kompetisi yang biasa diterapkan pada kompetisi futsal.

Selanjutnya akan dijelaskan bagaimana aplikasi dari graf tersebut diterapkan pada sistem setengah kompetisi. Terakhir akan dituliskan kesimpulan dari makalah ini.

III. DASAR TEORI

3.1 Teori Graf

Graf dipakai untuk menggambarkan objek-objek diskrit dan hubungan di antara mereka. Salah satu contoh graf adalah gambar di bawah ini



Gambar 1 Contoh Graf

Komponen graf terdiri dari dua, yaitu:

- Simpul
- Sisi

Graf dapat didefinisikan sebagai berikut.

$$\text{Graf } G = (V, E)$$

V = himpunan tidak kosong dari simpul-simpul
 E = himpunan sisi yang menghubungkan simpul

Ada beberapa jenis graf. Berdasarkan ada atau tidaknya sisi ganda, graf dibagi menjadi:

- Graf sederhana:
Graf yang tidak memiliki sisi ganda atau gelang
- Graf tak-sederhana:
Graf yang memiliki sisi ganda atau gelang

Berdasarkan orientasi arah pada sisi, graf dibagi menjadi:

- Graf tak-berarah:
Graf yang sisinya tidak memiliki orientasi arah.
- Graf berarah:
Graf yang memiliki orientasi arah di setiap sisinya.

Ada beberapa terminologi graf, yaitu:

- Ketetanggaan:
Keadaan dimana dua simpul saling terhubung langsung.
- Bersisian:
Keadaan dimana suatu simpul terhubung dengan simpul.
- Simpul Terpencil:
Simpul yang tidak punya sisi yang bersisian dengannya.
- Graf Kosong:
Graf yang sisi-sisinya adalah himpunan kosong.
- Derajat:
Jumlah sisi yang bersisian dengan suatu simpul.
- Lintasan:
Merupakan barisan berselang seling simpul dan sisi yang menghubungkan simpul awal dengan simpul akhir.
- Siklus atau Sirkuit:
Lintasan yang memiliki simpul awal yang sama dengan simpul akhir.
- Terhubung:
Dua simpul yang memiliki lintasan antara satu sama lain

- Upagraf dan Komplemen Upagraf:
Graf yang merupakan bagian dari suatu graf induk.
- Upagraf Rentang:
Upagraf yang memiliki semua simpul dari graf induknya.
- Cut-Set:
Sisi-sisi yang jika dibuang menyebabkan suatu graf menjadi tidak terhubung.
- Graf Berbobot:
Graf yang di setiap sisi-sisinya memiliki sebuah harga(bobot).

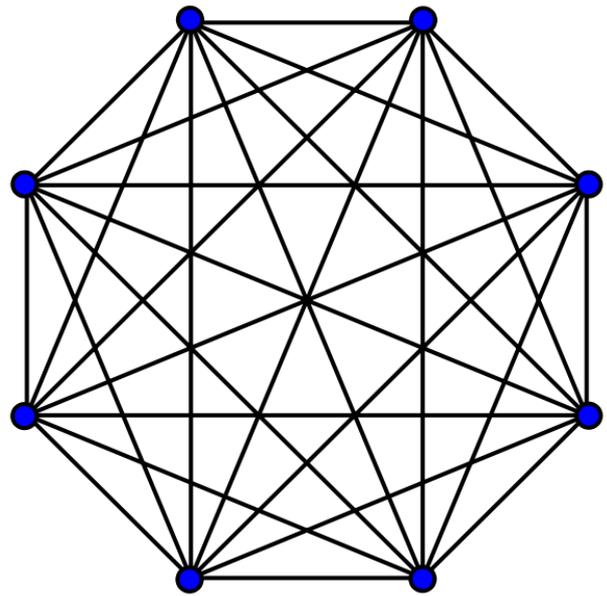
Kemudian terdapat beberapa graf khusus, antara lain:

- Graf Lengkap
- Graf Lingkaran
- Graf Teratur

3.2 Graf Lengkap

Graf lengkap adalah graf sederhana yang masing-masing simpulnya mempunyai sisi ke simpul lainnya. Graf lengkap yang memiliki n simpul disebut sebagai K_n . Jumlah sisi graf lengkap dengan n buah simpul yaitu:

$$\text{Jumlah Sisi} = n(n-1)/2$$



Gambar 2 Contoh Graf Lengkap

3.3 Sistem Setengah Kompetisi

Pada sistem setengah kompetisi, setiap tim bertanding tepat satu kali dengan tim lainnya. Misalnya jika ada 10 tim, maka setiap tim akan bertanding sebanyak 9 kali. Pada sistem ini terdapat tabel yang berisi nama tim, jumlah bertanding, jumlah menang, jumlah kalah, jumlah seri, dan jumlah nilai.



Gambar 3 Pertandingan Futsal

Dalam pertandingan futsal penentuan nilainya yaitu:

- Menang = 3 poin
- Seri = 1 poin
- Kalah = 0 poin

IV. APLIKASI GRAF

Untuk menunjukkan aplikasinya, maka dibuat pemisalan sebuah pertandingan futsal yang diikuti oleh 10 tim.

Tim Futsal	T	M	K	S	Nilai
Tim 1					
Tim 2					
Tim 3					
Tim 4					
Tim 5					
Tim 6					
Tim 7					
Tim 8					
Tim 9					
Tim 10					

Tabel 1 Contoh Tabel Pertandingan

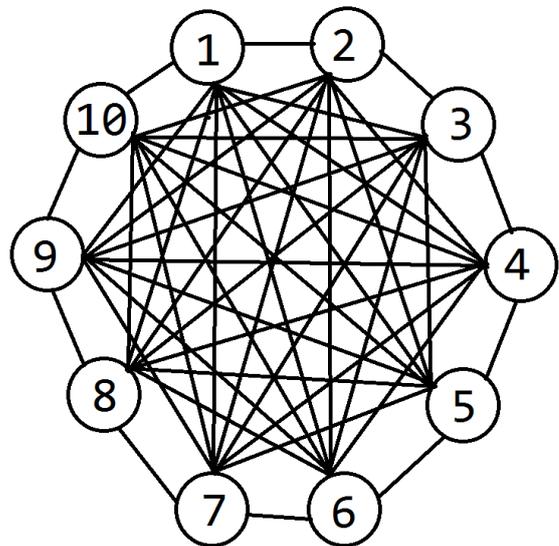
Keterangan tabel:

- T = Jumlah Pertandingan
- M = Jumlah menang
- K = Jumlah kalah
- S = Jumlah seri

Kemudian dari tabel tersebut kita misalkan tiap tim adalah sebuah simpul dari graf. Maka akan kita dapatkan pemisalan sebagai berikut:

- Tim 1 = simpul 1
- Tim 2 = simpul 2
- Tim 3 = simpul 3
- Tim 4 = simpul 4
- Tim 5 = simpul 5
- Tim 6 = Simpul 6
- Tim 7 = Simpul 7
- Tim 8 = Simpul 8
- Tim 9 = Simpul 9
- Tim 10 = simpul 10

Jika setiap tim adalah simpul suatu graf, pertandingan antar tim adalah sisi dari graf tersebut. Hubungan pertandingan antar tim tersebut dapat kita gambarkan menjadi sebuah graf. Graf tersebut ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 4 Graf Antar Simpul

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, pada sistem setengah kompetisi, masing-masing tim bertanding satu kali dengan tim lainnya. Pada graf tersebut tiap tim (simpul) melakukan hubungan pertandingan (sisi) tepat satu kali dengan tim lainnya yang kita dapat lihat pada tabel matriks berikut.

Simpul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Tabel 2 Matriks Keterhubungan Graf

Keterangan tabel:

- 1 = antar simpul dihubungkan oleh sisi
- 0 = antar simpul tidak dihubungkan oleh sisi

Dari graf dan matriks di atas dapat kita ketahui bahwa sistem pertandingan setengah kompetisi membentuk suatu graf lengkap. Maka dari itu jumlah pertandingan dari kompetisi ini dapat kita hitung dengan mencari jumlah sisi dari graf lengkap tersebut.

Pada graf lengkap, untuk mencari jumlah sisi dengan n buah sisi kita gunakan rumus:

$$\text{Jumlah Sisi} = n(n-1)/2$$

Dengan jumlah simpul sebanyak 10 didapatkan jumlah sisi sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Sisi} &= 10(10-1)/2 \\ \text{Jumlah Sisi} &= 10(9)/2 \\ \text{Jumlah Sisi} &= 90/2 \\ \text{Jumlah Sisi} &= 45 \end{aligned}$$

Dari perhitungan kita ketahui bahwa terdapat 45 jumlah sisi sehingga jumlah seluruh pertandingan ada 45 kali pertandingan. Waktu untuk satu buah pertandingan adalah 2x15menit, maka waktu total untuk semua pertandingan adalah 1350 menit atau 22,5 jam. Jika satu hari hanya bisa dilakukan pertandingan selama 8 jam

termasuk waktu istirahat, dibutuhkan waktu 3 hari untuk menyelesaikan pertandingan tersebut dengan 15 pertandingan per hari. Dengan begitu jadwal pertandingan dapat ditentukan dengan lebih mudah. Berikut contoh jadwal pertandingan per hari yang waktunya terurut dari kiri ke kanan.

Hari 1				
1 vs 2	6 vs 10	3 vs 9	4 vs 8	5 vs 7
1 vs 3	2 vs 10	6 vs 7	4 vs 9	5 vs 8
1 vs 4	2 vs 3	7 vs 10	6 vs 8	5 vs 9
Hari 2				
1 vs 5	2 vs 4	3 vs 10	7 vs 8	6 vs 9
1 vs 6	2 vs 5	3 vs 4	7 vs 9	8 vs 10
1 vs 7	2 vs 6	3 vs 5	4 vs 10	8 vs 9
Hari 3				
1 vs 8	2 vs 7	3 vs 6	4 vs 5	9 vs 10
1 vs 9	2 vs 8	3 vs 7	4 vs 6	5 vs 10
1 vs 10	2 vs 9	3 vs 8	4 vs 7	5 vs 6

Tabel 3 Contoh Jadwal Pertandingan

Contoh kasus tersebut merupakan satu contoh kecil dari pemanfaatan graf pada kompetisi futsal dengan sistem setengah kompetisi. Pada jenis kompetisi seperti Liga Futsal yang melibatkan puluhan tim atau lebih, penerapan teori graf ini dapat mempermudah panitia penyelenggara dalam mengetahui jumlah total pertandingan. Dengan mengetahui jumlah total pertandingan, pengaturan jadwal pertandingan dapat lebih mudah dilakukan dengan mempertimbangkan faktor waktu yang dimiliki. Penerapan ini juga dapat dilakukan pada sistem kompetisi penuh dengan mengalikan dengan jumlah pertandingannya dengan 2.

V. KESIMPULAN

Penerapan teori graf sudah banyak dilakukan dalam kehidupan manusia, salah satu dari penerapan tersebut adalah pada pertandingan dengan sistem setengah kompetisi. Pada sistem ini, jika dimisalkan tim yang bertanding adalah simpul graf dan pertandingan adalah sisi graf, dapat dibentuk suatu graf lengkap. Dengan terbentuknya graf lengkap ini dapat kita hitung jumlah total pertandingan dengan rumus mencari jumlah sisi graf lengkap. Untuk pertandingan dengan jumlah tim yang banyak, cara ini akan mempermudah panitia pelaksana dalam mengetahui jumlah pertandingan sehingga dapat lebih mudah mengatur jadwal pertandingan.

VII. ACKNOWLEDGMENT

Pertama-tama saya ucapkan terima kasih kepada Tuhan YME atas berkah dan rahmat-Nya sehingga makalah ini dapat diselesaikan. Kemudian saya ucapkan terima kasih pula kepada Bapak Rinaldi Munir atas bimbingan beliau selama perkuliahan Struktur Diskrit. Terakhir saya ucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu dan mendukung saya dalam membuat makalah ini.

REFERENCES

- [1] <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2012-2013/strukdis12-13.htm> (Tanggal akses 17 Desember 2012 pukul 19.00 WIB)
- [2] <http://ws-or.blogspot.com/2011/10/2.html> (Tanggal akses 17 Desember 2012 pk 19.00 WIB)
- [3] <http://asenookei.files.wordpress.com/2009/12/graft2.jpg> (Tanggal akses 17 Desember 2012 pk 20.00 WIB)
- [4] http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/73/Complete_graph_K8.svg/600px-Complete_graph_K8.svg.png (Tanggal akses 17 Desember 2012 pk 20.00 WIB)

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, 18 Desember 2012



Pande Made Prajna Pradipa (13510082)