

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika adalah studi besaran, struktur, ruang dan perubahan. Melalui penggunaan penalaran logika, dan abstraksi, matematika berkembang dari pencacahan, perhitungan, pengukuran, dan pengkajian sistematis terhadap bangun dan pergerakan benda fisika. Kini, diseluruh dunia matematika digunakan sebagai alat penting pada berbagai bidang, termasuk ilmu alam, teknik, kedokteran atau medis, dan ilmu sosial seperti ekonomi, dan psikologi.

Dalam pandangan orang awam matematika selalu identik dengan masalah perhitungan yang menitik beratkan pada hasil akhir yang bernilai pasti. Padahal tidaklah demikian. Matematika sebenarnya adalah sebuah ilmu yang menggabungkan logika dalam berpikir, imajinasi, dan kemampuan menghitung (*computating*). Hal ini terlihat dari begitu banyaknya cabang dari ilmu matematika yang menggabungkan seluruh kemampuan yang disebutkan di atas tadi, misalnya statistika, matematika diskrit, matematika kombinatorik, analisis, aljabar, teori himpunan, teori permainan, dan lain-lain.

Teori permainan merupakan cabang baru dalam dari ilmu matematika. Teori permainan sangat erat kaitannya dengan matematika terapan dan matematika diskrit. Teori permainan juga memiliki peran penting dalam logika, dan dalam ilmu komputer. Beberapa ilmuwan menggunakan *game* komputer untuk menjelaskan bagaimana cara agar sebuah masalah dapat dimodelkan dalam

bentuk-bentuk tertentu kemudian menganalisis penyelesaiannya. Salah satu contoh aplikasi dari teori permainan adalah pemecahan masalah *puzzle tower of Hanoi* (menara Hanoi).

Tower of Hanoi adalah salah satu *puzzle* yang unik, karena memiliki berbagai macam variasi yang membutuhkan penyelesaian yang berbeda untuk tiap variasinya. *Puzzle* ini cukup dikenal oleh para mahasiswa yang mendapatkan mata kuliah algoritma dan pemrograman, karena sering muncul pada pengenalan struktur data dan algoritma.

Tower of Hanoi merupakan sebuah *puzzle* yang ditemukan oleh seorang matematikawan Perancis, Edouard Lucas pada tahun 1883. Legenda mengenai *tower of Hanoi* ini berasal dari sebuah kuil di Vietnam, dimana terdapat sebuah ruangan besar dengan tiga buah tonggak raksasa dengan 64 buah piringan besar yang berbeda satu sama lainnya. Ke 64 buah piringan tersebut tersusun sehingga bentuknya menyerupai sebuah piramid.

Legenda tersebut mengatakan bahwa seorang pendeta Brahma yang meyakini sebuah ramalan kuno, telah berusaha memindahkan piringan-piringan tersebut sesuai dengan aturan pemindahannya. Menurut legenda tersebut, pada saat piringan terakhir telah selesai dipindahkan, maka dunia akan berakhir. Apabila legenda ini benar, dan sang pendeta dapat memindahkan piringan tersebut dengan kecepatan satu piringan per detik, dengan menggunakan jumlah perpindahan terkecil, paling sedikit membutuhkan waktu $2^{64} - 1$ detik atau kurang lebih setara dengan 584.542 juta tahun. Dan menurut para ilmuwan, alam

semesta ini kurang lebih telah berumur 13.7 juta tahun. Jadi mungkin saja legenda tersebut benar adanya.

Puzzle tower of Hanoi ini konon dapat dicari solusinya dengan menggunakan berbagai cara, mulai dari *gray code*, *binary carry sequence*, representasi graf, dan induksi matematik. Solusi yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah dengan representasi graf, karena masalah *tower of Hanoi* ini juga isomorfik untuk mendapatkan Jalur Hamilton.

Adapun aturan dari *puzzle tower of Hanoi* ini adalah bagaimana cara memindahkan semua piringan dari satu pasak ke pasak lainnya. “*Dalam setiap pemindahan hanya dapat memindahkan 1 piringan dan tidak boleh menempatkan piringan yang lebih besar diatas piringan yang lebih kecil.*”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah di atas maka permasalahan pada Tugas Akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah merepresentasikan pencarian solusi tercepat dari masalah *puzzle tower of Hanoi* ini dalam algoritma?
2. Bagaimanakah mereprentasikan masalah *puzzle tower of Hanoi* ke dalam graf?
3. Bagaimanakah cara pencarian solusi tercepat masalah *puzzle tower of Hanoi* berdasarkan representasi graf?

1.3 Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Merepresentasikan masalah *puzzle tower of Hanoi* dalam algoritma,
2. Merepresentasikan masalah *puzzle tower of Hanoi* dalam bentuk graf, dan
3. Mencari formula tercepat penyelesaian masalah *puzzle tower of Hanoi* berdasarkan representasi graf.

1.4 Batasan Masalah

Agar penulisan ini mencapai tujuan yang dimaksud, maka perlu ada batasan mengenai permasalahan yang diangkat. Adapun batasan masalah dari *tower of Hanoi* ini adalah membatasi jumlah pasak yaitu dengan jumlah tiga buah pasak, dan aturan standar dari *puzzle tower of Hanoi*, yaitu bagaimana cara memindahkan semua piringan dari satu pasak ke pasak lainnya dimana pada setiap pemindahan hanya dapat memindahkan satu piringan dan tidak boleh menempatkan piringan yang lebih besar di atas piringan yang lebih kecil.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam tugas akhir ini adalah dengan cara studi berbagai literatur mengenai konsep graf, jalur Hamilton, sirkuit Hamilton, algoritma, dan bahasa pemrograman javascript melalui internet, dan berbagai buku sumber yang membahas masalah *puzzle tower of Hanoi* ini. Selain itu, pada tugas akhir ini penggunaan algoritma rekursif akan digunakan, dan

sebagai uji kebenaran dari algoritma yang digunakan, maka akan dibuat sebuah simulasi permainan *tower of Hanoi* menggunakan bahasa pemrograman javascript.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini mengikuti sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas mengenai konsep-konsep yang harus dipahami sebelum membahas bagian inti dari tugas akhir ini. Yaitu mengenai himpunan, konsep dasar teori graf, jalur Hamilton, sirkuit Hamilton.

BAB III ALGORITMA PENCARIAN SOLUSI *TOWER OF HANOI*

Bab ini membahas tentang algoritma pencarian solusi tower of Hanoi, asal mula, dan aturan dari *puzzle tower of Hanoi*, serta representasinya dalam graf.

BAB IV IMPLEMENTASI, HASIL, DAN ANALISA

Bab ini membahas tentang implementasi, hasil dan analisa *software puzzle tower of Hanoi* yang penulis buat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran-saran dari penulis untuk penulisan selanjutnya.

