

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Waktu penelitian dilakukan selama semester genap tahun ajaran 2009-2010.

#### **B. Bahan dan Alat**

Bahan yang dibutuhkan untuk melaksanakan penelitian ini adalah teori-teori pendukung tentang graf dan pewarnaan graf dalam mengimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman Visual Basic.

Untuk melakukan penelitian ini menggunakan alat berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

1. Perangkat Keras (*hardware*), dengan spesifikasi :

- a. *Processor* Intel Pentium IV
- b. *RAM* 256 MB
- c. *Hardisk* 40 GB
- d. Monitor dan VGA
- e. *Keyboard* dan *Mouse*

2. Perangkat Lunak (*software*) yang digunakan :

- a. Sistem Operasi : Windows XP SP1
- b. Bahasa Pemrograman : Visual Basic 6
- c. Aplikasi Tool : Microsoft Visual Basic, Adobe Photo Shop

### **C. Tahapan Penelitian**

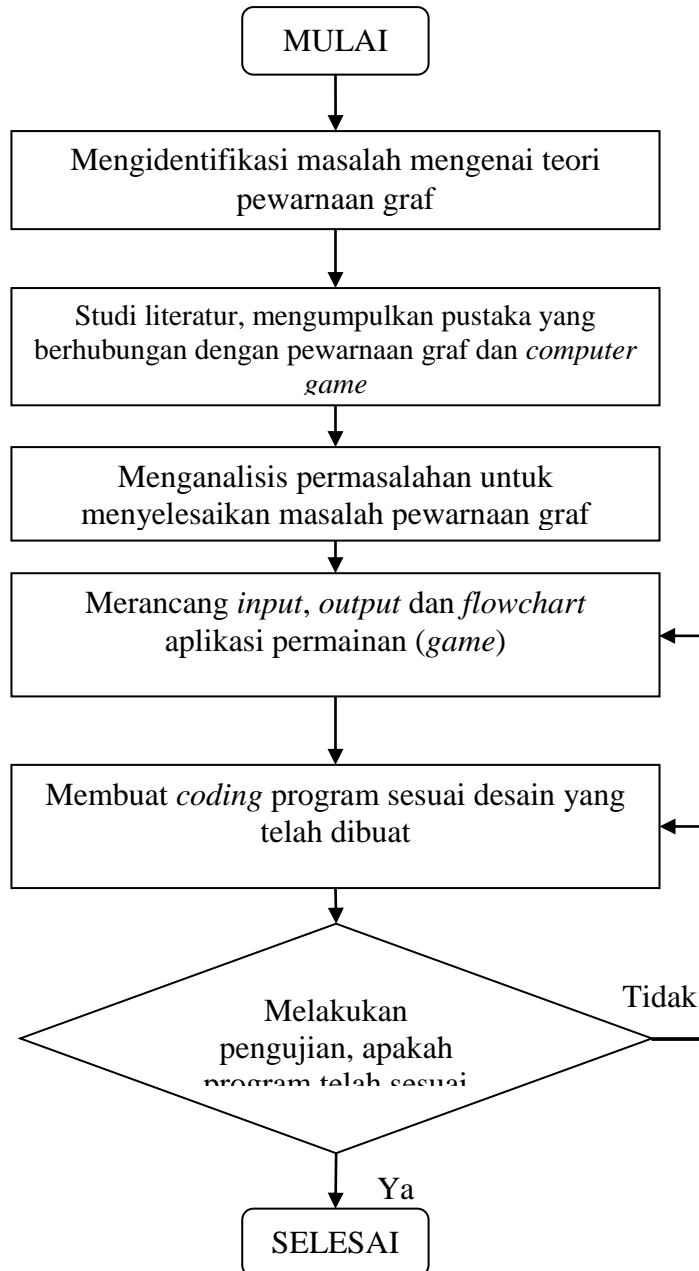
Dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan penelitian sesuai dengan metode pengembangan aplikasi yang digunakan yaitu menggunakan metode *waterfall model* . Metode ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah mengenai permainan pewarnaan graf, mengumpulkan studi literatur yaitu mengumpulkan informasi tentang istilah *game* atau permainan, teori graf, dan permainan pewarnaan graf.

Pada tahapan selanjutnya adalah menganalisis permasalahan dan membuat algoritma dari permainan pewarnaan graf . Setelah tahapan analisis selesai dilakukan, maka dilanjutkan dengan merancang desain *input, output, flowchart* dari permainan pewarnaan graf.

Tahapan berikutnya adalah tahapan implementasi yaitu membuat *coding* program sesuai dengan desain yang telah dirancanga pada tahap sebelumnya. Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah melakukan *testing* atau pengujian dari aplikasi yang telah dibuat.

Tahapan pengujian ini dilakukan untuk memastikan apakah program yang dibuat sudah sesuai dengan fungsi kerja yang diharapkan. Jika program belum sesuai

dengan fungsi kerja yang diharapkan, maka dilakukan perbaikan program sehingga program dapat berjalan sesuai dengan fungsi kerja yang diharapkan.



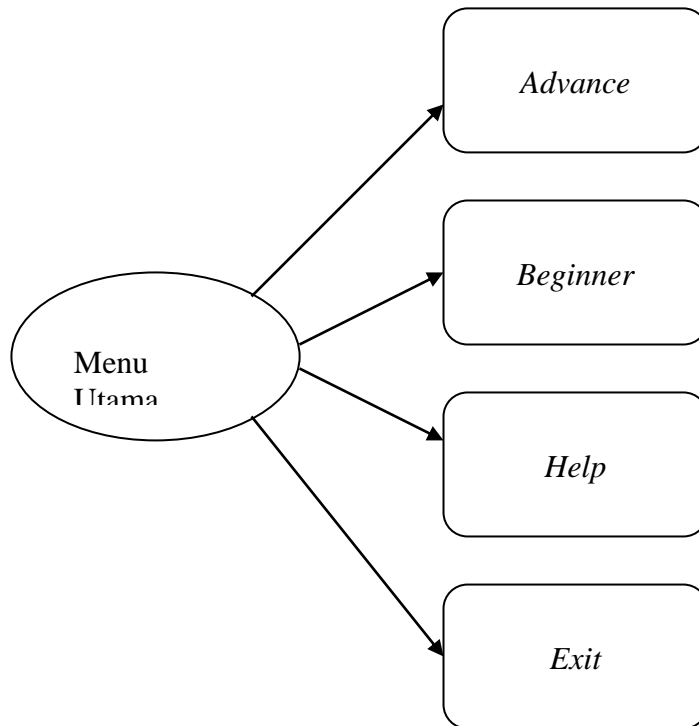
Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian

#### D. Aplikasi *Game List Colouring*

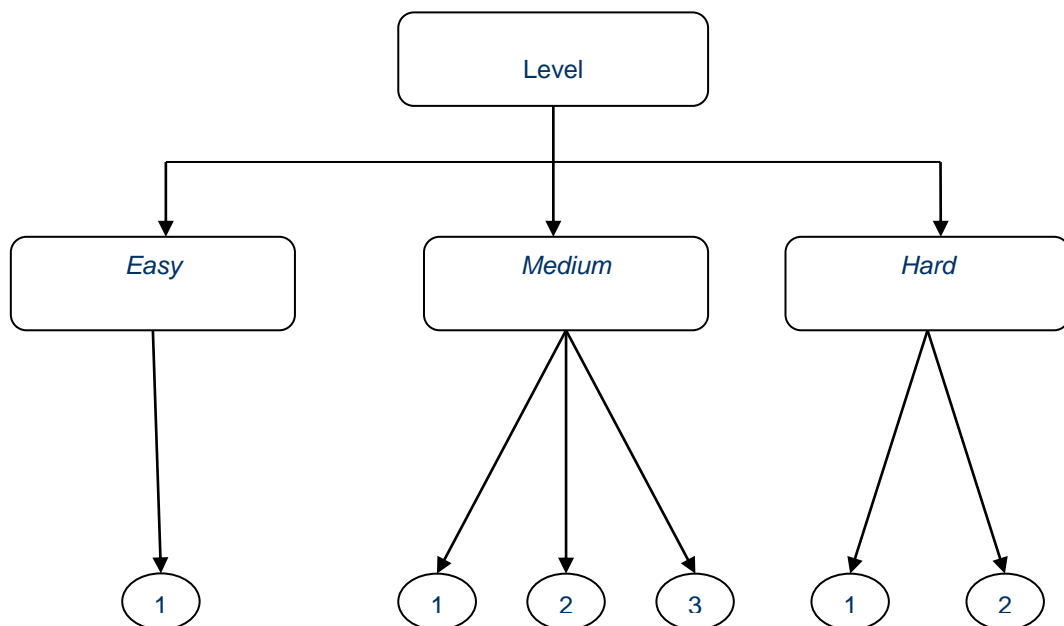
Aplikasi *game list colouring* ini dilakukan oleh seorang *user* yang bermain dengan komputer. *User* bermain sebagai Alice dan komputer akan bermain sebagai Bob. Pada permainan ini yang memulai permainan adalah *user* atau Alice dan dilanjutkan dengan Bob kembali.

Permainan list coloring ini dibagi menjadi dua jenis yaitu *advance* dan *beginner*. Perbedaan permainan *advance* dan *beginner* adalah dari pembatasan waktu bermain. Dalam permainan *advance* user diberi batas waktu dalam mewarnai *vertex*, sedangkan pada permainan *beginner* user tidak diberikan batas waktu dalam melakukan permainan.

Dalam permainan ini dibagi menjadi tiga level dalam permainan *advance* dan *beginner*, yaitu level *easy*, level *medium* dan level *hard*. Setiap level memiliki tingkat kesulitan yang berbeda-beda, dan semakin tinggi level permainan, akan semakin sulit Alice atau *user* untuk memenangkan permainan.



Gambar 3.2 Diagram menu utama game

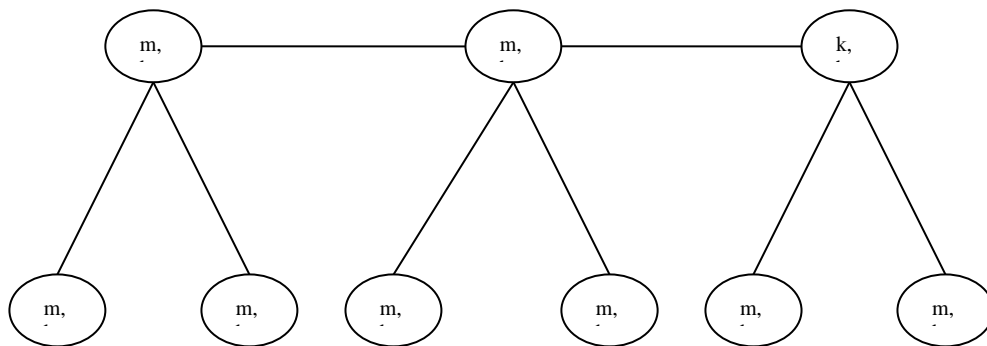


Gambar 3.3 Diagram tingkatan level

**a. Level Easy**

Pada level *easy* graf yang digunakan adalah graf *caterpillar*, dengan jumlah *vertex* batang ( $m$ ) minimal 2 dan maksimal 3 ( $2 \leq m \leq 3$ ), yang terdiri 2 pilihan warna dari 3 warna yaitu merah, kuning, dan hijau.

Aturan Pewarnaan dari level *easy* adalah untuk *vertex* batang hanya boleh diwarnai dengan pilihan 2 warna dari 3 warna secara berurutan yaitu (merah, kuning), (merah, hijau), dan (kuning, hijau). Sedangkan untuk *vertex* daun hanya ada dua pilihan warna yaitu merah dan kuning.



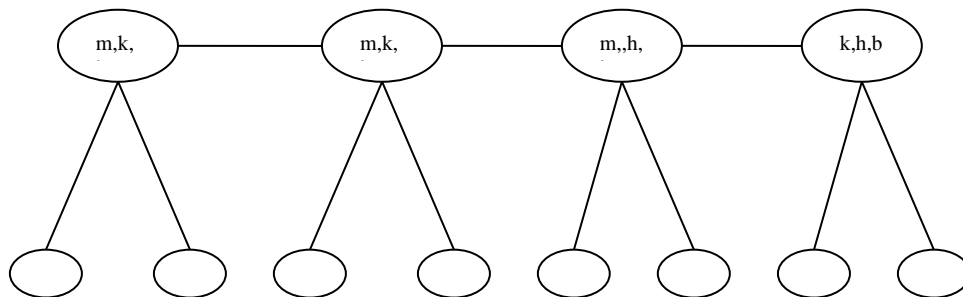
Gambar 3.4 Graf *caterpillar* dengan  $m = 3$

**b. Level Medium**

Selanjutnya pada level *medium* graf yang digunakan masih sama dengan level *easy*, yaitu graf *caterpillar*. Pada level ini jumlah simpul batang adalah  $4 \leq m \leq 8$ . Ada dua tingkatan pada level *medium*, yaitu level *medium* tingkat 1 dan level *medium* tingkat 2. Pada level *medium* tingkat 1 aturan permainan masih sama

dengan level *easy*, hanya pada level ini akan ditambahkan strategi pada *source code* untuk mengalahkan Alice atau *user*.

Level *medium* tingkat 2 memiliki aturan yang sedikit berbeda dengan level sebelumnya. Ada 3 pilihan warna dari 4 warna untuk aturan mewarnai simpul batang, sedangkan untuk mewarnai simpul daun diberikan aturan 1 pilihan warna dari 2 warna. Pada simpul batang, warna yang digunakan yaitu merah, kuning, hijau, dan biru. Aturan pilihan warnanya adalah (merah, kuning, hijau), (merah, kuning, biru), (merah, hijau, biru), dan (kuning, hijau, biru).



Gambar 3.5 Graf caterpillar dengan  $m = 4$

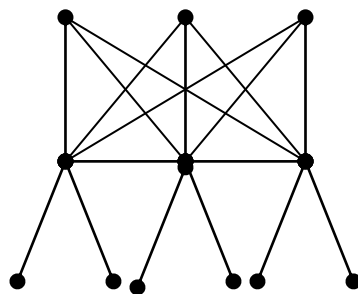
Untuk pewarnaan pada simpul daun diberikan aturan hanya boleh mewarnai dengan warna merah untuk simpul daun yang berindeks genap, dan warna kuning untuk simpul daun yang berindeks ganjil.

Pada level *medium* tingkat 3 aturan yang digunakan adalah *vertex* batang hanya boleh diwarnai dengan warna biru atau hijau, sedangkan untuk *vertex* daun aturan yang digunakan seperti pada level *medium* tingkat 2.

### c. Level *Hard*

Level *hard* adalah level terakhir pada permainan. Level ini menggunakan graf *bipartite* dan graf gabungan antara *bipartite* dan *caterpillar*. Pada level *hard* tingkat 1 graf yang digunakan adalah graf *bipartite* lengkap dengan jumlah  $m = n$  dan maksimal  $m$  adalah 8. Sedangkan pada level *hard* tingkat 2 graf yang digunakan adalah gabungan dari graf *bipartite* dan graf *caterpillar*.

Aturan permainan pada level *hard* tingkat 1 adalah semua *vertex* bebas diwarnai dengan warna merah, kuning, atau hijau. Pada level *hard* tingkat 2 aturan permainan tidak jauh berbeda dengan tingkat sebelumnya yaitu pada *vertex* ( $m, n$ ) bebas diwarnai dengan warna merah, kuning, atau hijau. Sedangkan pada *vertex* daun hanya boleh diwarnai dengan warna merah atau kuning.



Gambar 3.6 Gabungan graf *bipartite* dan graf *caterpillar*