

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung di Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1 Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung.

3.2. Metode Penelitian

Dalam melakukan suatu penelitian, tentunya diperlukan suatu metode yang menjadi panduan dasar penelitian. Pada penelitian ini penulis menggunakan suatu metode penelitian deskriptif. Metode deskriptif adalah metode penelitian yang dilakukan dengan nilai variabel yang telah diketahui dan hasil pengolahan nilai dari variable-variabel berpengaruh, tanpa mencari hubungan antar variabel. Dinyatakan oleh Suryana (2010), metode deskriptif juga memiliki sifat yang menyampaikan, mengelola dan menghasilkan suatu fakta yang tersusun secara sistematis untuk permasalahan yang aktual. Dalam penelitian ini penulis melakukan studi literatur dan diskusi kepada narasumber yang berkaitan.

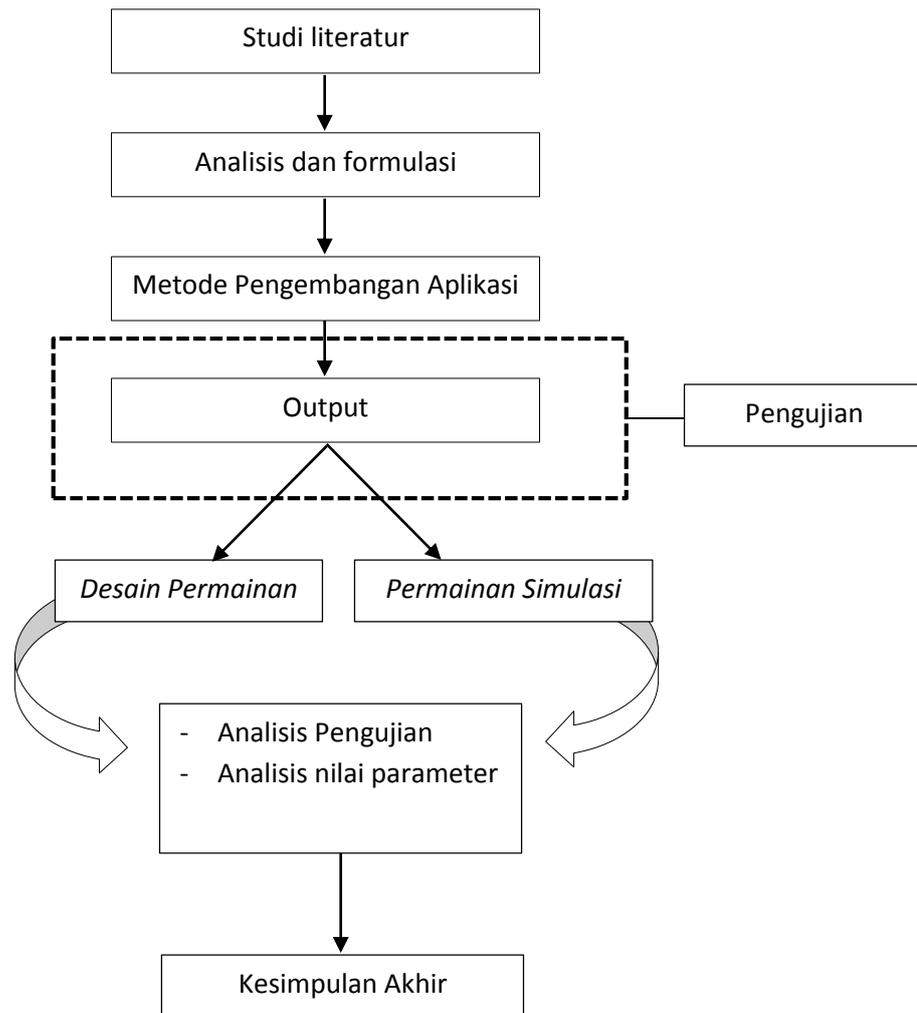
Setelah studi literatur dilakukan maka metode selanjutnya adalah analisis dasar perencanaan yang terdiri atas metode pengembangan, pengujian, dan analisis akhir

yang digunakan untuk mengambil kesimpulan akhir. Analisis dasar dilakukan penulis bersama dengan komisi pembimbing. Ketika metode pengembangan telah ditentukan maka langkah yang dilakukan selanjutnya adalah membuat formulasi ilmiah terhadap strategi permainan. Dalam penelitian ini formulasi yang dibuat dijelaskan pada sub bab 3.6.

Langkah selanjutnya adalah pengembangan desain permainan dan desain simulasi permainan dalam lingkup pengujian yang terus dilakukan hingga desain program aplikasi selesai dikerjakan.

Hasil (*output*) dalam pengembangan desain permainan terdiri atas dua *item* utama yakni, desain konsep permainan dan permainan simulasi. Baris program yang digunakan untuk membuat permainan simulasi diuji dengan metode *White Box*. Pengujian ini menguji setiap modul atau blok program yang digunakan dalam membangun program.

Permainan simulasi kemudian dianalisis guna memberikan kesimpulan hasil. Analisis yang dilakukan adalah analisis terhadap pengujian output, analisis terhadap nilai-nilai parameter yang digunakan (jumlah operan dan waktu yang dibutuhkan untuk setiap strategi yang digunakan). Setelah analisis selesai maka kesimpulan dapat diambil untuk menjadi nilai akhir dari penelitian ini. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini digambarkan dalam diagram berikut.



Gambar 3.1. Diagram rencana metode penelitian

3.3. Metode Pengembangan

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode pengembangan *Extreme Programming (XP)*. Sebagaimana telah dijelaskan pada BAB II Tinjauan Pustaka mengenai tahapan dalam XP, maka dalam penelitian ini dijelaskan proses-proses yang terjadi dalam tiap tahapan XP. Namun, pada penjabaran proses dalam metode pengembangan tidak melibatkan keseluruhan tahapan yang ada dalam XP, karena beberapa tahapan dalam XP memiliki kesamaan untuk penyelesaian kasus

penelitian ini. Sehingga tahapan dan proses yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.3.1. *Planning Game*

Proses perencanaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah perencanaan terkait tujuan penelitian, diantaranya adalah :

1. Simbol untuk setiap pemain adalah lingkaran berwarna (tim biru dan tim merah) dengan nomor pemain.
2. Lapangan permainan diukur dalam satuan kartesius dan dibagi menjadi beberapa daerah permainan untuk setiap pemain, sehingga dapat diukur arah dan kemampuan pemain dalam meraih bola.
3. Permainan dirancang untuk beroperasi tanpa *user* (manusia), sehingga berjalan otomatis.
4. Paramater yang menjadi acuan hasil strategi adalah jumlah operan dan waktu dalam satu kali permainan.

3.3.2. *Small Release*

Tahapan ini menampilkan setiap perubahan baru yang telah diselesaikan.

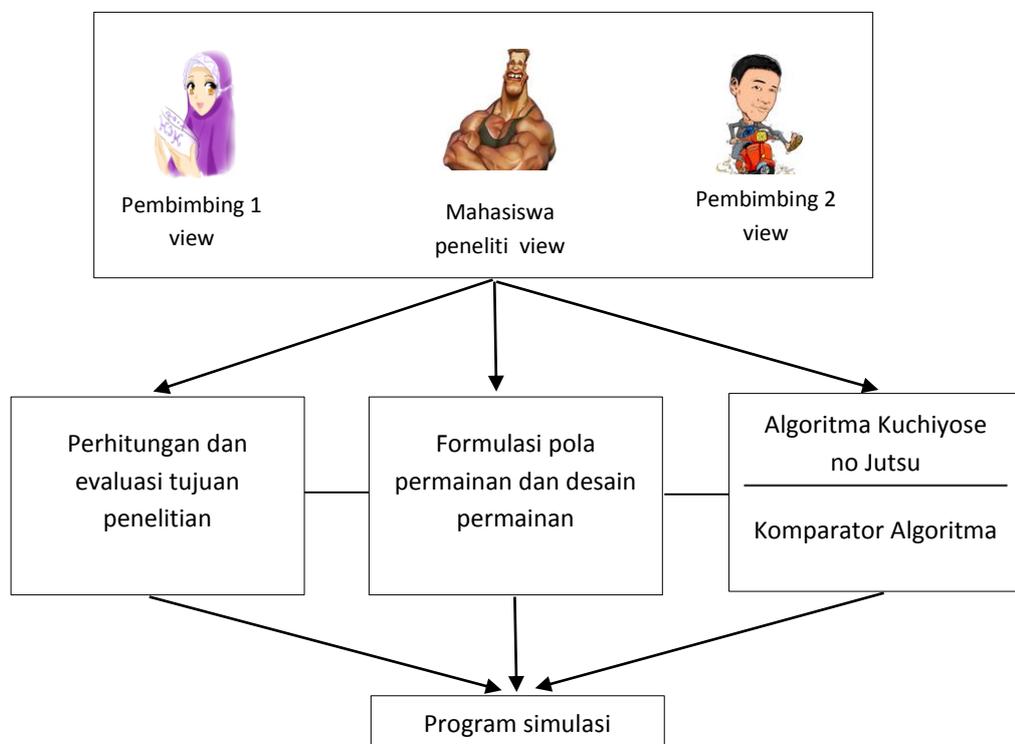
Beberapa *release* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. *Release* pertama adalah tampilan dasar permainan (lapangan permainan dan pemain).
2. *Release* ke-2 adalah permainan dengan pergerakan pemain pendukung mengikuti pergerakan pemain utama (pemain yang menguasai bola) yang dikendalikan secara manual oleh *user*.

3. *Release* ke-3 adalah permainan yang secara penuh telah dikendalikan oleh komputer namun belum memenuhi strategi utama (operan pendek).
4. *Release* ke-4 adalah permainan yang telah memenuhi keseluruhan rancangan strategi permainan.

3.3.3. *Metaphor*

Kesamaan visi yang dibangun dalam penelitian ini adalah program yang menunjukkan simulasi permainan sepak bola pada bola awal (*kick off*) dengan algoritma yang dikembangkan bersama antara penulis dan komisi pembimbing. Rancangan yang menjadi visi bersama dalam penelitian ini diilustrasikan dalam gambar berikut.



Gambar 3.2. *Metaphor penelitian*

3.3.4. *Simple Design*

Pada penelitian ini desain sederhana diterapkan pada jumlah pemain yang berada dalam lapangan permainan. Masing-masing tim terdiri atas lima pemain dengan perlakuan yang berbeda (kecuali penjaga gawang tidak mendapat perlakuan apapun). Empat pemain menjadi orientasi permainan dengan asumsi bahwa strategi *Barca Style* (permainan segi tiga dengan operan pendek) dilakukan oleh tiga orang pemain dengan dukungan satu pemain sebagai pemain gelandang (merangkap sebagai pemain bertahan).

3.3.5. *Testing*

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian dengan metode *White Box*. Metode pengujian tersebut dipilih karena metode tersebut menguji modul-modul dalam *coding* untuk menganalisis apakah modul menghasilkan output sesuai dengan yang diharapkan. Metode tersebut dirasa sesuai dengan penelitian ini karena setiap modul dalam program memberikan *output* langsung ke *desktop* sehingga pengujian dapat dilakukan dengan baik.

3.3.6. *Pair Programming*

Penulisan desain program bersama dengan komisi pembimbing merupakan tindakan yang dilakukan dalam tahapan ini. Penulisan bersama ini dilakukan dalam proses pembimbingan penelitian dan dilaksanakan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

3.3.7. *Collective Ownership*

Agar setiap desain baris program dapat dipahami oleh tim kerja yakni penulis dan komisi pembimbing, maka tindakan yang dilakukan pada tahap ini adalah penulisan program dengan menggunakan pengenal (*identifier*) yang mudah dipahami dan sesuai dengan aktifitas modul. Misalkan dalam membuat tampilan pemain dalam program maka baris program yang tulis adalah sebagai berikut.

```
cetak_pemain(){
    int jumlah_pemain = 22;
    for (pemain_ke=1 to jumlah_pemain) {
        Gotoxy(posisi_pemain_ke(x,y));
        print(chr(9));
    }
}
```

3.4. Penggunaan Algoritma *Kuchiyose*

Algoritma *Kuchiyose* merupakan algoritma yang dikembangkan secara *custom*. Pada prinsipnya, algoritma ini memanggil beberapa rekan terdekat dari pemain yang sedang menguasai bola agar rekan-rekan tersebut mengambil posisi serang terbaik.

3.5. Implementasi Algoritma pada Scratch

Simulasi pada penelitian ini dibuat menggunakan pemrograman Scratch. Pemrograman Scratch tidak memberikan *coding* dasar dalam membuat sebuah *project*, sehingga algoritma yang dikembangkan diimplementasikan melalui struktur logika yang ada dalam pemrograman Scratch. Setiap *sprite* diberikan

logika terstruktur dan menyesuaikan dengan strategi yang digunakan. Satu *project* dalam Scratch merupakan pertandingan antara dua strategi, sehingga terdapat empat *project* utama yang dibuat yakni *project* strategi *Barca Sytle* melawan strategi *marking*, strategi *Barca Sytle*, strategi *Barca Sytle* melawan strategi *Ultra Defensive*, strategi *Glide-Mark* melawan strategi *marking*, dan strategi *Glide-Mark* melawan strategi *Ultra Defensive*.

3.6. Formulasi Strategi

3.6.1. Teknis Pengoperan

Teknis pengoperan merupakan rancangan mengenai proses operan dilakukan. Pada penelitian ini operan merupakan faktor yang diminimumkan, sehingga operan dengan jumlah paling sedikit merepresentasikan baik atau tidaknya strategi permainan.

Misalkan, $A = \text{OppPlayer ke-1}$

$B = \text{OppPlayer ke-2}$

$C = \text{OppPlayer ke-3}$

$D = \text{OppPlayer ke-4}$

$P = \text{Jarak antara OppPlayer dengan PlayerBall}$

Oper $\rightarrow (P_i < 15 ; I = \{A, B, C, D\})$.

Karena operan diminimumkan, maka dapat dimodelkan sebagai berikut :

Misalkan, i dan j adalah pemain tim serang ke- i atau ke- j dan k merupakan pemain bertahan ke- k .

Jika x_{ij} merupakan sebuah operan antara pemain ke- i dan ke- j maka,

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika pemain } i \text{ mengoper bola ke pemain } j \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases}$$

Tujuan : $\text{Min } \sum_i \sum_j x_{ij} \quad (i=1,2,3,4 ; j=1,2,3,4)$

Kendala : $x_{ij} + x_{jk} < x_{ik} ; x_{ij} \in \{ 0, 1 \};$

3.6.2. Teknis Pergerakan

Teknis pergerakan pada strategi utama (*Barca Style*) merupakan pergerakan pemain pendukung di sekitar pemain yang sedang menguasai bola dengan pola permainan segitiga (3 orang pemain). Agar posisi ketiga pemain selalu membentuk posisi segitiga maka formulasi posisi permainan adalah sebagai berikut.

Misalkan, $A_{ij} =$ posisi pemain ke-1 dalam koordinat kartesius dengan absis i dan ordinat j .

$B_{mn} =$ posisi pemain ke-2 dalam koordinat kartesius dengan absis m dan ordinat n .

$C_{pq} =$ posisi pemain ke-3 dalam koordinat kartesius dengan absis p dan ordinat q .

Tujuan : $B_{mn} = A_{(i+b)(j+c)} ; \quad C_{pq} = A_{(i+d)(j+e)}$

Kendala : $b \neq 0; \quad c \neq 0; \quad d \neq 0; \quad e \neq 0;$
 $60 < |b| + |c| < 150 ; \quad 60 < |d| + |e| < 150 ;$

3.6.3. Teknis Perhitungan Waktu

Teknis perhitungan waktu adalah perhitungan terhadap waktu permainan. Strategi serangan yang terbaik adalah strategi dengan jumlah operan yang sedikit dengan waktu permainan yang minimum. Penguasaan bola oleh setiap pemain tim serang diatur sehingga setiap pemain maksimal akan menggiring bola paling lama 3 detik, sehingga formulasi terhadap teknis waktu adalah sebagai berikut.

Misalkan, x_{ik} = lama (detik) pemain ke- i menguasai bola pada operan ke- k

n_k = operan ke- k

Tujuan : Min $\sum_{k=1}^p \sum_{i=1}^4 n_k \cdot x_{ik} \quad (i=1,2,3,4); n_k = 1 \forall k;$

Kendala : $0 \leq x_{ik} \leq 3;$

3.7. Asumsi Permainan

1. Tim biru merupakan tim yang melakukan serangan, sedangkan tim merah adalah tim bertahan.
2. Awal permainan selalu diawali dengan penguasaan bola oleh pemain bernomor 1 dari tim biru.
3. Jika pemain menyentuh garis batas lapangan permainan, pemain akan di-*bounce* (pantulkan).
4. Permainan selesai apabila pemain dari tim biru yang menguasai bola berhasil berada pada posisi $-25 \leq x \leq 25$ dan $y \geq 120$.
5. Tidak ada perebutan bola dengan kendali berikut, jika jarak pemain dari tim merah berada pada jarak kurang dari 10 satuan terhadap pemain tim biru

yang sedang menguasai bola, maka pemain yang sedang menguasai bola akan mundur kemudian memberikan bola kepada rekannya.

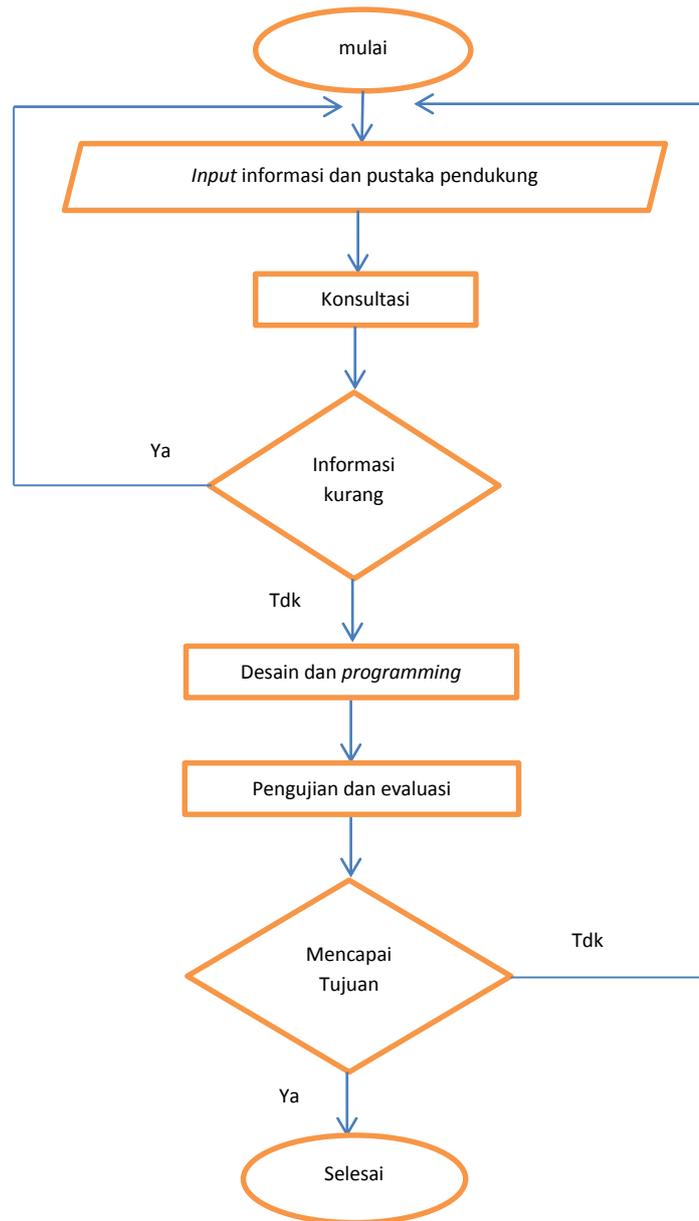
6. Setelah *Kick Off* setiap pemain dari tim serang bergerak dari posisi awal menuju area tim bertahan kecuali beberapa pemain bertahan.
7. Sistem permainan adalah sistem permainan dengan *Barca Style* (permainan segitiga dengan operan jarak dekat).
8. Kecepatan pemain dianggap sama kecuali kecepatan dua pemain yang mendukung pemain yang sedang menguasai bola bergerak lebih cepat, serta kecepatan setiap pemain untuk kembali ke posisi awal juga lebih cepat dari gerakan maju/*marking*.
9. Pemain yang sedang menguasai bola tidak mengoper bola kepada rekannya dan terus bergerak ke target selama pemain tersebut tidak berada terlalu dekat dengan pemain lawan atau telah menguasai bola selama maksimal 3 detik.
10. Strategi lawan adalah strategi *marking* (penjagaan satu-satu) dan *ultra defensive* (hampir seluruh pemain menjadi pemain bertahan).
11. Strategi serangan yang menjadi pembanding strategi *Barca Style* adalah strategi *Glide-Mark* (bergerak di area seputar pemain tertentu).
12. Strategi terbaik tim serang adalah strategi yang menghasilkan jumlah operan paling sedikit dengan waktu paling minimum, sedangkan strategi terbaik tim bertahan adalah strategi yang menghasilkan jumlah operan paling banyak dengan waktu paling maksimum.

3.8. Mekanisme Penelitian

Dalam merancang algoritma untuk penelitian ini, penulis merancang alur pembuatan algoritma sebagai berikut :

1. Memahami konsep permainan *Barca style*.
2. Membuat *test case* terhadap pergerakan pemain yang di-*random* dengan otomatis. Implementasi pergerakan semi-*random* yang artinya gerakan acak dengan aturan dan logika tertentu.
3. Percobaan implementasi semi-*random* untuk beberapa pemain terlebih dahulu.
4. Analisis hasil percobaan dan menentukan algoritma terbaik yang dapat digunakan.
5. Implementasi algoritma secara menyeluruh.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan alur atau mekanisme penelitian digambarkan dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Flowchart Mekanisme Penelitian