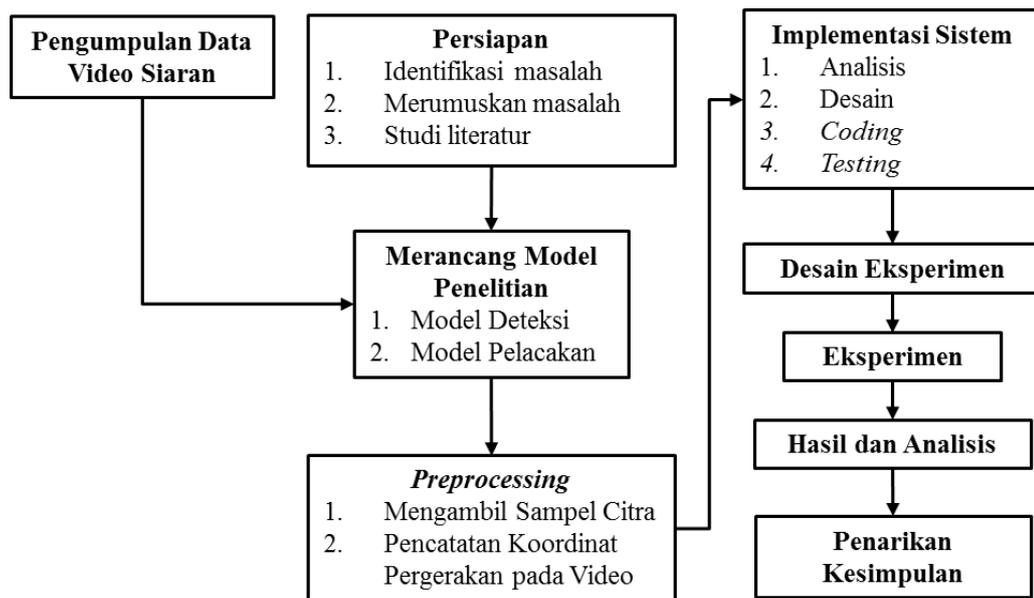


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah kerangka kerja yang digunakan untuk melakukan penelitian. Pada bagian ini penulis akan memaparkan kerangka kerja dari mulai penelitian sampai selesai. Desain penelitian digambarkan pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Desain Penelitian Pelacakan Bola pada Video Siaran Bola Tennis

Gambar 3.1 merupakan desain penelitian pada pelacakan bola tenis pada video siaran bola tenis, gambar tersebut menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian, penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data video

Tahap ini dilakukan dengan cara mengumpulkan kebutuhan yang diperlukan pada penelitian. Kebutuhan tersebut adalah pengumpulan data video yang diperoleh dengan cara mengunduh video siaran bola tenis pada situs *www.youtube.com*. Data yang diperoleh digunakan untuk kebutuhan analisis pada pengembangan model pelacakan bola, sehingga model dapat menangani kasus-kasus yang berbeda sesuai dengan video masukan.

1. Persiapan

Persiapan adalah tahap awal dari penelitian, tahap ini adalah tahap bagaimana analisis masalah dilakukan. Kemudian dilakukan studi literatur yang berasal dari jurnal, *text book*, *paper*, dan artikel yang topiknya terkait dengan permasalahan yang telah dirumuskan untuk mencari solusi dari permasalahan. Adapun studi literatur yang dilakukan adalah mencari literatur dan mempelajari hal-hal yang terkait pada penelitian, yaitu mengenai pengolahan citra, *computer vision*, algoritma *object detection* dan algoritma *object tracking*. Setelah melakukan studi literatur, penulis menggunakan metode yang didapat pada tahap studi literatur, sehingga metode tersebut dapat menangani kasus yang dirumuskan pada rumusan masalah.

2. Merancang model penelitian

Tahap ini dilakukan untuk memperoleh pengembangan model dari deteksi dan pelacakan objek. Pada analisis tahap persiapan, didapat metode untuk deteksi objek adalah *circle hough transform* (CHT). Metode deteksi tersebut dikombinasikan dengan metode pelacakan objek yang bernama *adaptive particle filter*.

Kombinasi metode CHT dan *adaptive particle filter* dirancang kembali sehingga membentuk sebuah model yang disesuaikan dengan masalah pada penelitian sehingga model memenuhi kebutuhan pada masalah. Model yang baru dimodelkan pada *flowchart* yang akan digambarkan pada bab ke-4.

3. Preprocessing data video

Setelah video siaran didapatkan dan model telah dirancang, tahap selanjutnya adalah melakukan pengambilan sampel citra yang dilakukan dengan memotong citra pada *frame* awal dari masing-masing video. Setelah sampel citra didapatkan, terakhir proses dilanjutkan dengan pencatatan koordinat pada video, proses ini bertujuan untuk mendapatkan posisi bola sesungguhnya pada setiap *frame*. Pengambilan koordinat dilakukan dengan cara mencatat koordinat-koordinat bola, sehingga didapatkan posisi bola

setiap *frame*-nya. Pencatatan koordinat bola didapatkan dengan mengamati dan menandai setiap objek berbentuk bola di setiap frame pada masing-masing video. Pencatatan koordinat ini bertujuan untuk *testing* perangkat lunak pada proses berikutnya.

1. Implementasi model CHT dengan *adaptive particle filter*

Implementasi sistem adalah tahap pembuatan perangkat lunak untuk mengimplementasikan model yang telah dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Pengembangan perangkat lunak dilakukan dalam beberapa tahap sesuai dengan model pengembangan perangkat lunak waterfall. Tahapan metode waterfall yang pertama adalah analisis, pada tahap ini dilakukan analisis bagaimana software akan dibuat. Kemudian masuk ke tahap desain, tahap desain ini mencakup desain aplikasi, desain database, dan desain *interface*. Setelah itu masuk ke implementasi (*coding*), setelah itu dilakukan pengujian pada tahap *testing*.

2. Desain eksperimen model CHT dengan *adaptive particle filter*

Pada bagian ini merupakan perancangan bentuk eksperimen sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Desain eksperimen dibentuk berdasarkan 4 skenario eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui efektifitas dari keluaran perangkat lunak yang telah dibangun. Skenario didesain dengan melakukan uji coba terhadap video masukan dan parameter yang berbeda-beda. Parameter tersebut yaitu nilai ambang warna, jumlah partikel dan radius partikel. Desain eksperimen secara rincinya dijelaskan pada bab ke-4.

3. Eksperimen model CHT dengan *adaptive particle filter*

Pada tahap ini perangkat lunak yang telah dibuat diuji sesuai dengan desain eksperimen yang dirancang pada desain eksperimen, kemudian ditarik hasil dari sebuah eksperimen yang berupa koordinat bola hasil pelacakan bola.

4. Hasil dan analisis model CHT dengan *adaptive particle filter*

Setelah mendapatkan hasil, hasil keluaran perangkat lunak pada eksperimen tersebut dilakukan analisis untuk mengetahui masukan terbaik pada perangkat lunak yang telah dibangun. Pada ini hasil keluaran perangkat

lunak akan dibandingkan dengan posisi sesungguhnya objek bola pada video. Dengan dilakukannya perbandingan tersebut, didapat efektifitas dari setiap uji coba dapat diketahui dengan menghitung nilai *error*-nya. Untuk lebih jelasnya perhitungan *error* terhadap uji coba dijelaskan pada bab-4.

1. Penarikan Kesimpulan

Bagian ini merupakan proses menarik sebuah kesimpulan berdasarkan analisis dari percobaan yang dilakukan pada eksperimen.

3.1. Alat dan Bahan Penelitian

Bagian ini menjelaskan secara detail alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian.

3.1.1. Alat Penelitian

Perangkat Keras (*hardware*) yaitu *laptop* dengan spesifikasi:

- a. *Processor* dengan kecepatan minimal 1.6 GHz.
- b. RAM dengan kapasitas lebih dari 1 GB.
- c. Video RAM (VRAM) dengan kapasitas lebih dari 512MB.
- d. *Harddisk Space* lebih dari 256 GB.

Perangkat lunak (*software*) sebagai berikut:

- e. Sistem Operasi Windows 7 atau yang lebih baru.
- f. Library OpenCV serta *library dependency*-nya
- g. Python 2.7.
- h. Sublime Text.
- i. Microsoft Excel 2007 atau yang lebih baru.

3.1.2. Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan untuk melakukan penelitian yaitu data uji coba berupa video siaran tenis yang didapatkan secara *online*.

3.2. Metode Penelitian

Adapun metode yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi kedalam dua bagian, yaitu metode pengumpulan data dan metode pengembangan perangkat lunak.

3.1.1. Metode Pengumpulan Data

Penulis berusaha mendapatkan data yang akurat dan mampu menunjang penelitian, adapun metode pengeumpulan datanya adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

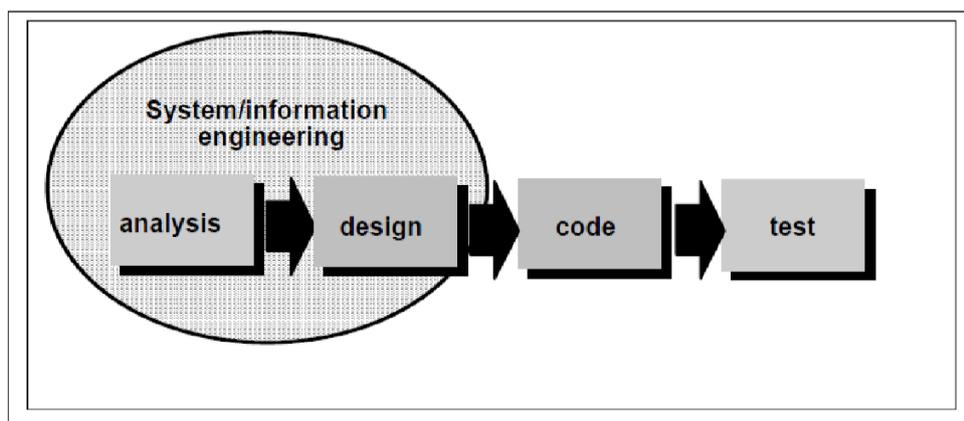
Studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori dan konsep yang menjadi pendukung dalam penelitian ini, yaitu pengolahan citra, deteksi objek dan pelacakan objek melalui jurnal, *textbook*, dan artikel secara *online*.

2. Pengumpulan data uji coba

Pengumpulan dataset dilakukan dengan mengumpulkan video siaran olahraga sebanyak 4 video untuk keperluan uji coba pada hasil implementasi perangkat lunak.

3.1.2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Pada penelitian ini metode pengembangan perangkat lunak dilakukan dengan metode *classic waterfall*. Model *waterfall* atau model sekuensial linier, menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau urutan dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan support yang dapat terlihat pada Gambar 3.2 (Pressman, 1997).



Gambar 3. 2 *Classic Waterfall* (Pressman, 1997)

Berikut pengertian dari tahap-tahap pada model *classic waterfall*:

1. *Analysis*

Tahap analisis adalah tahap untuk mengumpulkan kebutuhan yang diantaranya adalah analisis kebutuhan dan analisis pembuatan sistem.

Analisis ini diperlukan untuk memahami alur kerja perangkat lunak yang akan dibangun.

1. *Design*

Dalam tahapan ini akan dibentuk suatu arsitektur sistem berdasarkan analisis kebutuhan dan pembuatan sistem. desain ini mencakup desain yang diperlukan oleh perangkat lunak diantaranya struktur data, arsitektur perangkat lunak, antarmuka, dan algoritma.

2. *Coding*

Coding adalah tahap proses implementasi dari desain, tahap ini adalah fase untuk mengimplementasikan desain pada sebuah kode program.

3. *Testing*

Testing dilakukan untuk menguji validitas dari kebutuhan fungsional. Dalam tahapan ini, setiap unit program akan diintegrasikan dan kemudian diuji untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada.