BAB 1
LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang Masalah

Fisika merupakan salah satu pilar utama ilmu pengetahuan dan teknologi yang memberikan pemahaman mengenai fenomena alam serta kemungkinan aplikasinya dalam meningkatkan kesejahteraan hidup umat manusia [1].

Berdasarkan hasil wawancara dengan Drs. Sukandar di SMA pasundan 3 Cimahi selaku guru pengajar mata pelajaran fisika sekaligus wakil kepala sekolah kurikulum menyatakan metode pembelajaran yang berjalan pada saat ini masih secara konvensional yaitu dengan cara menyampaikan materi melalui ceramah dan menuliskan materi pelajaran di papan tulis serta media pembelajaran fisika yang digunakan hanyalah buku paket pelajaran sedangkan kebutuhan peragaan dalam menambah pengetahuan, pemahaman dan ketertarikan siswa dalam mata pelajaran fisika sangatlah tinggi. Diketahui berdasarkan hasil ulangan terakhir pada Bab Momentum dan Impuls sekitar 70% siswa memperoleh nilai total rata-rata dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 60 pada mata pelajaran fisika.

Melihat dari pemasalahan yang ada sehingga perlu untuk menambah fasilitas pendukung pembelajaran mata pelajaran fisika khususnya dalam cabang ilmu momentum dan impuls untuk memperbaiki serta membantu siswa dalam memahami materi pelajaran yang sulit. Materi yang ada pada buku pelajaran dapat lebih mudah dipahami jika disajikan dalam bentuk ilustrasi atau simulasi karena dapat digunakan untuk memperjelas materi yang ada serta berfungsi untuk membantu meningkatkan pemahaman belajar siswa pada mata pelajaran [4].

Media pembelajaran simulasi merupakan media yang menggabungkan serangkaian gambar, teks dan suara sehingga mampu memvisualisasikan pelajaran dengan lebih baik. Demikian diharapkan proses pembelajaran dapat terasa lebih menarik, pada saat yang bersamaan siswa juga dapat berinteraksi dalam pelajaran tersebut. Sebuah ilustrasi juga dapat digunakan sebagai sarana untuk mendukung agar teks atau narasi yang panjang dapat menjadi lebih menarik sehingga informasi akan lebih mudah dipelajari dan diingat oleh siswa. Agar dapat meningkatkan

pemahaman belajar siswa pada mata pelajaran fisika khususnya momentum dan impuls maka dapat dilakukan melalui media pembelajaran interaktif yakni berupa Aplikasi Pembelajaran fisika momentum dan impuls Berbasis Desktop.

Simulasi pembelajaran fisika momentum dan impuls merupakan simulasi yang memberikan gambaran suatu kejadian suatu benda yang bergerak pada kelajuan yang konstan dan menggambarkan peristiwa gaya yang berkerja pada benda pada saat benda bertumbukan dalam waktu hanya sesaat[15]. Kelayakan fisik dinamika benda tegar tergantung keakuratan deteksi tumbukan yang mampu menghitung dalam milidetik antara animasi setiap frame ketika menggunakan pemodelan fisik untuk menghadirkan aplikasi *virtual reality*[18]. Untuk memecahkan masalah tersebut dibutuhkan algoritma yang dapat mendeteksi titik tumbukan pada dua buah benda, terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut seperti algoritma *separating axis theorem* (SAT) namun Ericson menjelaskan bahwa dibanding algoritma yang lain cara yang efektif untuk menyederhanakan tabrakan antara dua objek yang bergerak adalah algoritma *gilbert jhonson kheerthi* [6].

Algoritma *Gilbert Johnson Keerthi* (GJK) merupakan algoritma yang digunakan dengan tujuan utama untuk menentukan jarak terdekat dari titik point antara dua *convex shapes* (bentuk cembung) [6], tetapi dapat pula digunakan untuk menentukan apakah *convex shapes* tersebut berpotongan atau tidak. Di dalam simulasi momentum dan impuls, semua objek benda yang di buat pengguna akan memiliki besaran atau parameter momentum yang jika terjadi sebuah impuls akan terjadi perubahan parameter di setiap objeknya. Hal tersebut memerlukan sebuah algoritma yang mendukung perhitungan titik temu *convex hull* terhadap objek satu dengan objek lainnya saat terjadi tumbukan sehingga menghasilkan *impact* yang akurat dan algoritma GJK diharapkan mampu menentukan jarak terdekat dari setiap *convex hull* (titik point) tersebut hingga mencapai titik temu saat terjadi tumbukan.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka perlu menambah fasilitas pendukung pembelajaran mata pelajaran fisika momentum dan impuls dalam bentuk ilustrasi atau simulasi sehingga memudahkan siswa untuk memahami materi serta menerapkan algoritma gilbert jhonson keerthi untuk

membangun simulasi fisika momentum dan impuls sehingga diharapkan dapat memberikan pemodelan yang lebih realistis dan akurat.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang ada di latar belakang masalah, maka identifikasi masalahnya adalah:

1. Bagaimana cara mensimulasikan momentum dan impuls untuk menambah fasilitas pendukung pembelajaran mata pelajaran fisika?
2. Bagaimana memodelkan simulasi fisika momentum dan impuls dengan *impact* yang sesuai dengan parameter masukan bola?
3. Bagaimana mengimplementasikan algoritma gilbert jhonson keerthi untuk menentukan titik temu *convex hull* antara dua buah *convex shapes?*

1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah mengimplementasikan algoritma gilbert jhonson keerthi pada simulasi fisika momentum dan impuls.

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mensimulasikan momentum dan impuls untuk menambah fasilitas pendukung pembelajaran mata pelajaran fisika.
2. Dapat memodelkan simulasi fisika momentum dan impuls dengan *impact* yang sesuai dengan parameter masukan bola.
3. Dapat mendeteksi tumbukan titik temu *convex hull* antara dua buah *convex shapes* pada saat terjadi impuls.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka dibuat batasan masalah agar ruang lingkup penelitian ini jelas. Adapun batasan masalah yang dibuat adalah sebagai berikut :

1. Materi yang akan dibahas dalam pembangunan aplikasi pembelajaran ini adalah materi mata pelajaran fisika momentum dan impuls.
2. Buku acuan yang digunakan adalah buku pelajaran fisika untuk kelas XI sesuai standar KTSP 2006 [2].

3. Aplikasi yang dibangun berbasis desktop dan dikemas dalam tampilan 2D.
4. Media pembelajaran fisika yang dibangun berbentuk simulasi.
5. Metode analisis perancangan yang digunakan adalah analisis perancangan dan pengembangan perangkat lunak berorientasi obyek, dengan menggunakan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*).

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode desktiptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan suatu keadaan, peristiwa, objek apakah orang, atau segala sesuatu yang terkait dengan variabel-variebel yang bisa dijelaskan baik dengan angka-angka maupun kata-kata [17]. Metode-metode yang digunakan dalam pengumpulan data dan pembangunan perangkat lunak adalah sebagai berikut :

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Studi Pustaka

   Studi pustaka yang dilakukan adalah dengan mempelajari berbagai literatur, jurnal, *paper, e-book,* yang membahas tentang masalah simulasi pembelajaran, algoritma *gilbert jhonson keerthi*, Fisika momentum dan impuls, dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

b. Wawancara

   Teknik pengumpulan data dengan cara melakukan wawancara atau tanya jawab secara langsung dengan guru fisika.

c. Observasi

   Observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengamati proses dan kegiatan belajar siswa di SMA Pasundan 3 Cimahi.

1.5.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak ini menggunakan metode pengembangan multimedia seperti pada gambar 1.1 Metode pengembangan multimedia terdiri dari 6 tahapan [15].

Tahapan dari metode pengembangan multimedia adalah sebagai berikut :

1. Concept

Tahap *concept* adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa target pengguna program. Selain itu menentukan macam aplikasi seperti presentasi, interaktif dan simulasi. Tujuan dibangunnya aplikasi pembelajaran ini adalah untuk menghasilkan aplikasi pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memahami materi yang sulit dipahami dan meningkatkan hasil belajar siswa pada pelajaran fisika khususnya momentum dan impuls.

2. Design

Pada tahap ini dilakukan penentuan spesifikasi mengenai arsitektur program yang akan dibangun untuk dapat memahami gambaran yang akan terlihat, bagaimana penyusunnya, dan karakteristik lainnya dengan menggambarkan pemodelan fungsionalnya menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) serta kebutuhan material atau bahan untuk membangun aplikasi pembelajaran fisika momentum dan impuls.

3. Material Collecting

Tahap ini adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dalam pembangunan aplikasi pembelajaran fisika momentum dan impuls, mulai dari pengumpulan buku atau jurnal yang berkaitan dengan aplikasi pembelajaran yang akan dibuat.

4. Assembly

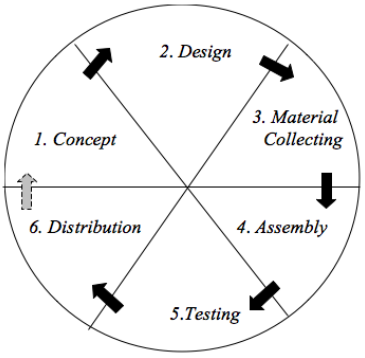
Tahap pembuatan merupakan proses dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap design yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan proses c*oding* atau pengkodean, yang merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Tahap penerjemahan data atau pemecahan masalah yang telah dirancang kedalam bahasa pemrograman *action script*.

5. Testing

Setelah selesai tahap *assembly* maka akan dilakukan *testing* berupa pengujian *black box* terhadap sistem yang telah dibuat. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki.

6. Distribution

Tahap terakhir dari pembangunan aplikasi pembelajaran fisika momentum dan impuls adalah distribusi, yaitu aplikasi akan didistribusikan kepada siswa untuk digunakan dalam proses pembelajaran fisika momentum dan impuls.



Gambar 1.1 Metode Pengembangan Multimedia [16]

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan, sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah dari penelitian tentang implementasi algoritma gilbert jhonson keerthi untuk objek benda pada simulasi pembelajaran fisika momentum dan impuls, identifikasi masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi pembahasan mengenai landasan teori yang berhubungan dengan penulisan penelitian ini, seperti : pengertian fisika, pengertian momentum dan impuls, jenis-jenis momentum, pengertian simulasi, algoritma yang digunakan dalam simulasi, bahasa pemrograman yang dipakai, *tools* yang digunakan dan teori-teori lain yang menunjang dan ada kaitannya dengan topik penelitian yang diambil.

BAB 3 ANALISIS DAN KEBUTUHAN ALGORITMA

Bab ini berisi analisis sistem, analisis masalah dari permasalahan yang timbul dari penelitian yang sedang dilakukan, analisis simulasi yang akan dibangun atau dikebangkan, analisis algoritma yang akan diimplementasikan, analisis masukan yang diperlukan algoritma, serta analisis perangkat lunak.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi dari hasil analisis dan perancangan yang dibahas pada BAB 3, serta hasil pengujian sistem yang telah dilakukan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dalam mengimplementasikan algoritma *gilbert jhonson keerthi* pada simulasi pembelajaran fisika momentum dan impuls dan saran yang diberikan untuk pengembangan perangkat lunak di masa yang akan datang.