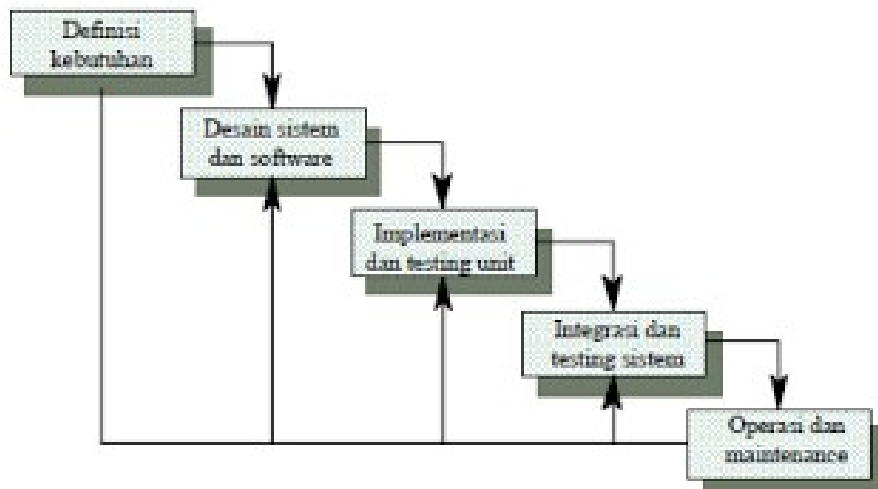


BAB III

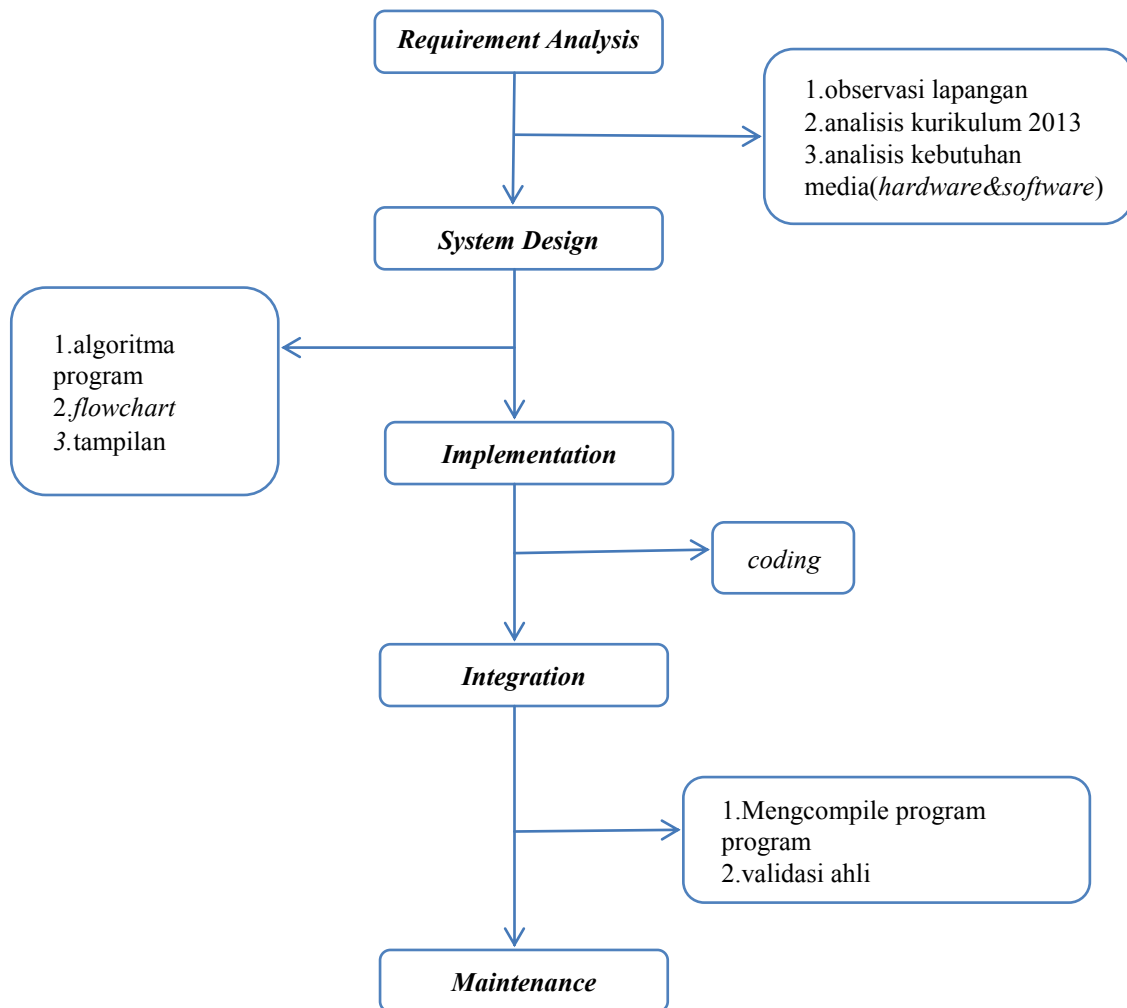
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*, merupakan metode rekayasa perangkat lunak yang memiliki lima (5) tahapan, yaitu: *requirement analysis* (analisis kebutuhan), *design system* (desain sistem), penerapan program (*implementation*), integrasi, dan pemeliharaan. Alasan pemilihan metode penelitian tersebut adalah karena *waterfall* merupakan metode pengembangan rekayasa perangkat lunak yang paling tua dan paling banyak digunakan, perangkat lunak yang dimaksud adalah sebuah media simulasi *virtual* dalam pembelajaran fisika yang dapat digunakan sebagai alat konstruksi konsepsi gaya gerak listrik baterai dan rangkaian arus searah pada materi fisika di sekolah Menengah Atas. Tahapan-tahapan dari metode *waterfall* dijelaskan pada Gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar.3.1 Model *Waterfall*

Agar lebih mempermudah memahami langkah-langkah penelitian ini, bisa dilihat pada Gambar 3.2 berikut ini :



Gambar 3.2 Alur Penelitian

1. *Requirement Analysis*

Pada tahap ini, mencari berbagai informasi yang diperlukan untuk memahami simulasi yang dibutuhkan oleh pengguna (siswa). Informasi ini diperoleh melalui beberapa cara yaitu (1) observasi lapangan mengenai kondisi kegiatan pembelajaran siswa, sarana dan prasarana, penggunaan media dan bahan ajar serta kompetensi pembelajaran yang harus dicapai siswa. (2) analisis kurikulum 2013 pada materi materi fisika SMA meliputi kelas X sampai dengan kelas XII, (3) analisis kebutuhan media meliputi, kebutuhan hardware dan software.

2. *System Design*

Desain Sistem membantu dalam menentukan persyaratan perangkat keras atau perangkat lunak yang dibutuhkan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. Ditahap ini dibuat alur kerja perangkat lunak hingga pada tahap pembuatan algoritma yang lengkap digambarkan melalui *flowchart*. Tahapan ini menghasilkan data yang berhubungan dengan kebutuhan *user* dalam pemakaian software di lapangan. Dokumen inilah menjadi acuan untuk menerjemahkan kedalam bahasa pemrograman. Dengan kata lain, proses desain menerjemahkan syarat kebutuhan tersebut perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat *coding*.

3. *Implementation*

Setelah melakukan analisa kebutuhan sistem dan desain maka keseluruhan rancangan diubah menjadi kode-kode program, kegiatan ini biasa disebut dengan *coding*. *Coding* merupakan penerjemahan *design* dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh programmer yang menerjemahkan instruksi yang telah dibuat dari mulai algoritma hingga *flowchart*. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan pengembangan *software*. Setelah pengkodean selesai maka dilakukan *testing* atau pengujian terhadap *software* yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut kemudian segera bisa diperbaiki. Kode program yang dihasilkan berupa modul-modul yang selanjutnya diintegrasikan menjadi sistem yang lengkap untuk meyakinkan bahwa persyaratan perangkat lunak telah dipenuhi.

4. *Integration*

Semua unit yang dikembangkan dalam tahap implementasi diintegrasikan ke dalam sistem setelah pengujian masing-masing unit. Setelah integrasi seluruh sistem diuji untuk memeriksa setiap kesalahan dan kegagalan. Pada tahap ini dilakukan validasi produk melibatkan para ahli mengenai media yang sudah dibuat dan kesesuaian isi materi atau konsep pada *software*. Validasi yang

dilakukan memiliki dua tujuan, yaitu (1) untuk mengetahui kelayakan materi pada simulasi yang meliputi aspek bahasa dan kesesuaian isi atau kebenaran materi. (2) validasi yang dilakukan oleh ahli bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang meliputi aspek tampilan, aspek kemanfaatan, dan aspek interaktivitas. Validator adalah dosen dan guru yang kompeten dalam bidangnya. Kriteria dosen/guru yang bertindak sebagai validator adalah dosen program studi Pendidikan fisika dan guru fisika yang sudah berpengalaman cukup lama, minimal telah mengajar diatas 15 tahun. Yang dijadikan sebagai Validator adalah dua orang, satu dosen dan satu orang guru. Untuk validator Dosen adalah Dr. Aloysius Rusli, merupakan dosen fisika yang mengajar di sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia sedangkan validator guru adalah Dwiyani Hegarwati, M.Pd merupakan guru senior fisika sekaligus Wakil Kepala Sekolah Bidang Humas di SMAN 6 kota Cirebon.

Setelah mendapat masukan dari validator kemudian melakukan revisi. Revisi dari validasi ahli adalah proses penyempurnaan produk setelah memperoleh masukan dari hasil validasi ahli. Revisi dalam penelitian ini sangat diperlukan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan tujuan yaitu dapat mengkonstruksi konsepsi siswa pada materi gaya gerak listrik. Dengan kata lain, peneliti memperbaiki produk berdasarkan hasil validasi ahli dalam rangka menghasilkan produk yang lebih baik. Revisi dilakukan apabila produk yang dibuat belum memenuhi kriteria yang diharapkan. Data yang diperoleh dari lembar validator dianalisis dengan menggunakan teknik deskriptif kualitatif dengan menghitung persentase jawaban masing-masing item pertanyaan yang diberikan kepada validator. Hal ini dilakukan karena dibutuhkan persentase untuk menunjukkan tingkat kelayakan produk yang untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Rumus yang digunakan dalam mengolah data hasil validasi oleh dosen dan guru adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\% \text{ (Arikunto, 1998:246)}$$

Keterangan:

P = Persentase skor

- $\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh validator
- $\sum X_i$ = Jumlah skor maksimal

Kriteria penilaian tersebut merupakan modifikasi dari kriteria penilaian Sudjana (dalam Ediyanto, 2009:43). Apabila hasil yang diperoleh dari hasil validasi produk mencapai skor 60% maka produk yang dibuat dapat dikembangkan lebih lanjut untuk dapat diuji coba. Apabila hasil yang diperoleh dari validasi mencapai skor < 60% maka yang dibuat dilakukan revisi dengan mengacu pada hasil angket dan saran dari dosen pembimbing.

Untuk mengetahui penguasaan konsep gaya gerak listrik siswa digunakan tes pemahaman konsep dengan uji validitas dan reliabilitas sebagai berikut:

Untuk menguji validitas menggunakan koefisien korelasi *Product Moment* yaitu dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = koefisien korelasi variabel X dan Y
- N = jumlah subyek
- $\sum X$ = jumlah skor item
- $\sum Y$ = jumlah skor total
- $\sum XY$ = jumlah perkalian X dan Y
- X^2 = kuadrat dari X
- Y^2 = kuadrat dari Y

Untuk menafsirkan nilai koefisien ke dalam tingkat validitas, digunakan tolak ukur seperti yang terlihat pada Tabel 3.3 di bawah ini:

Tabel 3.3

Tafsiran Nilai Koefisien Korelasi Validitas

Kriteria Koefisien Korelasi (r_{xy})	Tafsiran Validitas
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

$0,60 \leq r_{xy} \leq 0,79$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} \leq 1,59$	Cukup
$0,20 \leq r_{xy} \leq 1,39$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 1,19$	Sangat Rendah

Suatu tes dikatakan memiliki reliabilitas yang tinggi apabila hasil tes tersebut menunjukkan adanya ketetapan atau keajegan. Artinya jika sejumlah siswa diberikan tes yang sama dalam waktu yang berlainan, maka setiap siswa akan tetap berada pada urutan yang sama pada kelompoknya. Untuk menentukan derajat reliabilitas instrumen penelitian digunakan teknik belah dua (pembelahan ganjil-genap) dengan menggunakan rumus *Spearman-Brown*.

Prinsip penggunaan rumus *Spearman-Brown* adalah dengan menghitung koefisien korelasi diantara dua belahan sebagai koefisien reliabilitas setengah bagian dari instrumen penelitian, yang di notasikan $r^{1/2 \ 1/2}$ dengan rumus:

$$r^{1/2 \ 1/2} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

- $r^{1/2 \ 1/2}$ = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes
- N = jumlah peserta uji coba instrumen
- X = skor belahan ganjil
- Y = skor belahan genap

Untuk menghitung koefisien reliabilitas seluruh tes digunakan rumus Spearman-Brown sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2 r^{1/2 \ 1/2}}{(1 + r^{1/2 \ 1/2})}$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien korelasi seluruh tes.

Nilai korelasi yang dihasilkan diinterpretasikan pada Tabel 3.4 di bawah ini:

Tabel 3.4
Tafsiran Nilai Koefisien Korelasi r_{11}

Kriteria Koefisien Korelasi (r_{11})	Tafsiran Reliabilitas
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_{11} \leq 0,79$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} \leq 1,59$	Cukup
$0,20 \leq r_{11} \leq 1,39$	Rendah

Analisis data terhadap hasil tes konsepsi siswa dengan menggunakan N-gain:

$$N - gain = \frac{\text{Postes} - \text{pretes}}{\text{skor maksimum} - \text{Skor Pretes}}$$

Kategori N-gain:

- $X > 0.70$: Tinggi
- $0.30 \leq X \leq 0.70$: Sedang
- $X < 0.30$: Rendah

Setelah produk simulasi sudah di validasi oleh para ahli, dilanjutkan dengan menyusun langkah-langkah pembelajaran untuk menguji coba produk simulasi yang dihasilkan dalam kegiatan pembelajaran siswa di kelas SMA kelas XII selama 2 jam pertemuan atau satu kali pertemuan tatap muka.

5. *Maintenance*

Ini merupakan tahap terakhir dalam model *waterfall*. *Software* yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Tahap ini termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya sehingga kemungkinan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan kondisi lingkungan pembelajaran yang akan menggunakan *software* tersebut. Untuk menyempurnakan produk yang dihasilkan maka

perlu *feedback* dari *user* sebagai bahan masukan untuk program simulasi ini, dengan cara melakukan wawancara pada beberapa siswa yang dipilih sebagai sampel saja.