

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*research and development*), karena penelitian bertujuan untuk menghasilkan atau mengembangkan suatu produk bukan penelitian yang dimaksudkan untuk menemukan teori.

Borg and Gall (1983) memberikan batasan tentang penelitian pengembangan sebagai usaha untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan. Pengertian yang hampir sama dikemukakan oleh Asim (2001: 1) bahwa penelitian pengembangan dalam pembelajaran adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam proses pembelajaran. Suhadi Ibnu (2001: 5) memberikan pengertian tentang penelitian pengembangan sebagai jenis penelitian yang ditujukan untuk menghasilkan suatu produk hard-ware atau soft-ware melalui prosedur yang khas yang biasanya diawali dengan *need assesment*, atau analisis kebutuhan, dilanjutkan dengan proses pengembangan dan diakhiri dengan proses ujicoba atau evaluasi.

3.1 Prosedur Pengembangan

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini mengkombinasikan langkah-langkah yang dikemukakan oleh Borg & Gall dengan prosedur pengembangan dalam model kirkpatrick melalui lima tahap , yaitu:

1. Tahap (I)

Melakukan analisis kebutuhan :

- i. Analisis kebutuhan pengguna
- ii. Analisis kebutuhan perangkat lunak
- iii. Analisis kebutuhan perangkat keras

2. Tahap (II)

Setelah tahap analisis selesai dilakukan, maka selanjutnya adalah melakukan perancangan dan perancangan :

- i. Mendesain layout dan flow screen pada aplikasi game pembelajaran berdasarkan konsep dan skenario yang telah ditentukan.
- ii. Melakukan perancangan sistem aplikasi game pembelajaran menggunakan model pengembangan UML dengan alat pemodelan yang digunakan yaitu: *Use case, kartu Index CRC, dan kelas diagram*
- iii. Menggenerate class-class yang di hasilkan setelah proses perancangan menjadi code-code kemudian melakukan penyempurnaan (*coding*) dengan penambahan fungsi atau method, atribut sesuai dengan kebutuhan aplikasi game pembelajaran yang akan dibuat.

3. Tahap (III)

Melakukan kompilasi dan re-kompilasi aplikasi game pembelajaran untuk melihat kesesuaian antara desain dan perancangan, dan coding menggunakan *Sun Java™ Wireless Toolkit*.

4. Tahap(IV)

Menguji kelayakan aplikasi game pembelajaran sebagai media pembelajaran (*Usebility Testing*). Aplikasi game pembelajaran diujikan ke emulator handphone yang di installkan di komputer dan dilanjutkan ke perangkat handphone sebenarnya untuk melihat apakah aplikasi game pembelajaran dapat berjalan dengan baik dan adakah perbedaan tampilan dari masing-masing device handphone yang berbeda (pengujian dilakukan untuk semua merek handphone Sony Ericsson dengan spesifikasi minimal MIDP 2.0 dan CLDC 1.0 dan merek handphone Nokia yang mendukung aplikasi java). Setelah itu aplikasi divalidasi (*Expert Judgment*) ke ahli media pembelajaran dan ahli matematika sekolah dasar kemudian setelah itu diujikan ke siswa untuk menilai dan memperoleh respon terhadap aplikasi game pembelajaran serta media yang digunakan.

5. Tahap(V)

- i. Pengolahan data hasil pengujian
- ii. Pembuatan Laporan

Masng-masing tahapan pengembangan aplikasi game pembelajaran dideskripsikan sebagai berikut:

3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis dilakukan untuk memperoleh definisi permasalahan dan penggambaran yang tepat dari apa yang akan dilakukan oleh sistem, yang bertujuan untuk mengetahui seluk beluk sistem yang akan kita teliti. Kebutuhan sistem dari pengembangan aplikasi game pembelajaran berbasis handphone

menggunakan java 2 micro edition pada pokok bahasan operasi hitung bilangan terdiri dari analisis pengguna, analisis perangkat lunak dan analisis perangkat keras

3.2.1 Analisis pengguna

Pengguna yang menjadi subjek sasaran pengembangan aplikasi game pembelajaran berbasis handphone menggunakan java 2 micro edition pada pokok bahasan operasi hitung bilangan ini adalah siswa kelas IV sekolah dasar.

3.2.2 Analisis perangkat lunak

Perangkat lunak atau perkakas yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi game pembelajaran ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Perangkat lunak yang dibutuhkan

NO	PERANGKAT LUNAK
1	Rational Rose Enterprise 7
2	Java Development Kit 1.6.(or New Version).
3	Sun Java™ Wireless Toolkit 2.5.2 for CLDC New Version)
4	Nokia S40 SDK 3 rd Edition
5	semc_java_me_cldc_sdk.2-5-0
6	Photoshop CS 2

3.2.3 Analisis perangkat keras

Perangkat keras yang dibutuhkan untuk mendukung pengembangan aplikasi game pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Perangkat keras minimum yang dibutuhkan

NO	PERANGKAT KERAS	JENIS / UKURAN
1	Processor	Intel pentium VI 2,4 GHZ
2	Monitor	Resolusi 1024 X 768
3	Hardsik	20 GB
4	Memory	DDR 256
5	Graphics Card	128 MB / 32 MB

3.3 Pengembangan Produk

Dalam pengembangan aplikasi game pembelajaran berbasis handphone ini pengembangannya diawali dengan perancangan Desain Layout dan Flow Screen produk, kemudian dilanjutkan dengan Perancangan Sistem yang di deskripsikan kedalam model pengembangan, metodologi pengembangan dan alat pemodelan yang digunakan.

3.3.1 Desain Layout Flow Screen

Desain layout menjelaskan rancangan kasar dari tampilan aplikasi game pembelajaran dari mulai tampilan awal sampai dengan tampilan akhir. Sedangkan Flow Screen menjelaskan tentang gambaran aliran fungsi dari desain layout yang berhubungan satu sama lain, seperti tampilan pertama kali produk saat di eksekusi, aksi yang ditampilkan saat eksekusi di bentuk dan lain sebagainya.

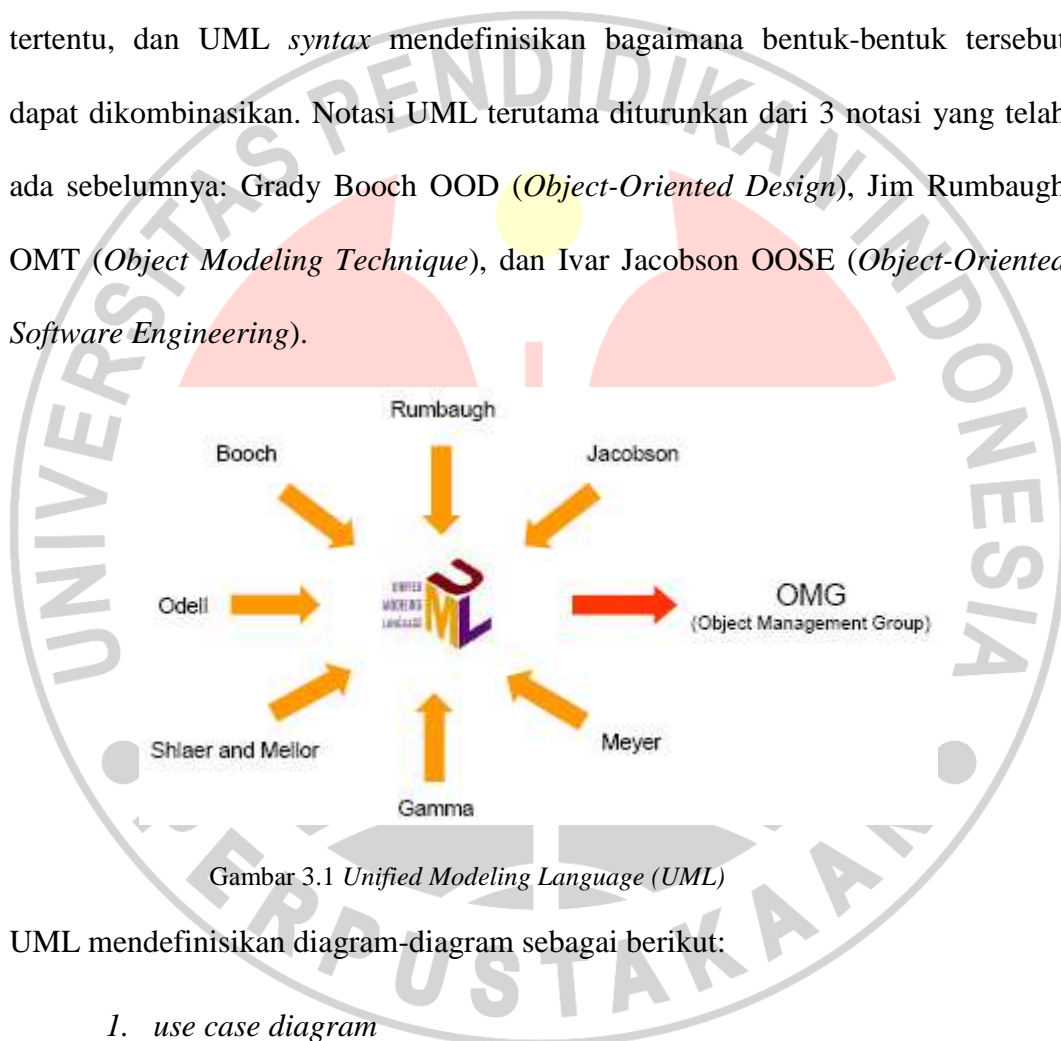
3.3.2 Model pengembangan produk

Model yang digunakan dalam pengembangan produk Aplikasi *game* pembelajaran berbasis *handphone* ini menggunakan Model UML (*Unified Modelling Language*)

UML adalah sebuah "bahasa" yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan *class* dan *operation* dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasa-bahasa

berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C.

Seperti bahasa-bahasa lainnya, UML mendefinisikan notasi dan *syntax*/semantik. Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Setiap bentuk memiliki makna tertentu, dan UML *syntax* mendefinisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Notasi UML terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya: Grady Booch OOD (*Object-Oriented Design*), Jim Rumbaugh OMT (*Object Modeling Technique*), dan Ivar Jacobson OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*).



Gambar 3.1 *Unified Modeling Language (UML)*

UML mendefinisikan diagram-diagram sebagai berikut:

1. *use case diagram*
2. *class diagram*
3. *statechart diagram*
4. *activity diagram*
5. *sequence diagram*
6. *collaboration diagram*
7. *component diagram*
8. *deployment diagram*

3.3.3 Metodologi pengembangan produk

Metodologi pengembangan sistem adalah metode-metode, prosedur-prosedur, konsep-konsep pekerjaan, aturan-aturan yang akan digunakan sebagai pedoman bagaimana dan apa yang harus dikerjakan selama pengembangan ini. Sedangkan metode adalah suatu cara atau teknik sistematis untuk mengerjakan sesuatu. Urutan-urutan prosedur untuk penyelesaian masalah ini dikenal dengan istilah algoritma. Metodologi pengembangan sistem yang akan digunakan dalam pengembangan aplikasi game pembelajaran ini menggunakan pendekatan berorientasi objek (*Object Oriented Approach*). Metodologi berorientasi objek adalah Suatu strategi pembangunan perangkat lunak yang mengorganisasikan perangkat lunak sebagai kumpulan objek yang berisi data dan operasi yang diberlakukan terhadapnya. Metode berorientasi objek didasarkan pada penerapan prinsip-prinsip pengelolaan kompleksitas. Metode berorientasi objek meliputi rangkaian aktivitas analisis berorientasi objek, perancangan berorientasi objek, pemrograman berorientasi objek, dan pengujian berorientasi objek. Dalam pengembangan sistem berorientasi objek ini, konsep-konsep dan sifat-sifat *object oriented* digunakan, konsep-konsep tersebut adalah:

1. Kelas

Kelas adalah konsep OO yang mengencapsulasi/membungkus data dan abstraksi prosedural yang diperlukan untuk menggambarkan isi dan tingkah laku berbagai entitas. Kelas juga merupakan deskripsi tergeneralisir (misl template, pola, cetak biru) yang menggambarkan kumpulan objek yang sama.

2. **Objek**

Objek digambarkan sebagai benda, orang, tempat dan sebagainya yang ada di dunia nyata yang penting bagi suatu aplikasi. Objek mempunyai atribut dan metoda.

3. **Atribut**

Atribut menggambarkan data yang dapat memberikan informasi kelas atau objek dimana atribut tersebut berada.

4. **Metode/Fungsi**

Metode adalah prosedur atau fungsi yang tergabung dalam objek bersama dengan atribut. Metode ini digunakan untuk pengaksesan terhadap data yang terdapat dalam objek tersebut.

5. **Message**

Message adalah alat komunikasi antar objek. Hubungan antar objek ditentukan oleh problem domain dan tanggung jawab sistem.

6. **Event**

Event adalah suatu kejadian pada waktu yang terbatas yang menggambarkan rangsangan (*stimulus*) dari luar sistem.

7. **State**

State adalah abstraksi dari nilai atribut dan link dalam sebuah objek.

State merupakan tanggapan dari objek terhadap event-event masukan.

8. **Skenario**

Skenario adalah urutan *event* yang terjadi sepanjang eksekusi sistem

Karakteristik-karakteristik yang terdapat dalam metode pengembangan sistem berorientasi objek adalah:

1. *Encapsulation*

Encapsulation merupakan dasar untuk membatasi ruang lingkup program terhadap data yang diproses. Data dan prosedur dikemas dalam suatu objek sehingga prosedur lain dari luar tidak dapat mengaksesnya. Data akan terlindungi dari prosedur atau objek lain.

2. *Inheritance*

Inheritance (pewarisan) adalah teknik yang menyatakan bahwa anak dari objek akan mewarisi data/atribut dan metode dari induknya langsung. Suatu kelas dapat ditentukan secara umum, kemudian ditentukan secara spesifik menjadi subkelas. Setiap subkelas mempunyai hubungan atau mewarisi semua sifat yang dimiliki kelas induknya dan ditambah dengan sifat unik yang dimilikinya.

3. *Polymorphism*

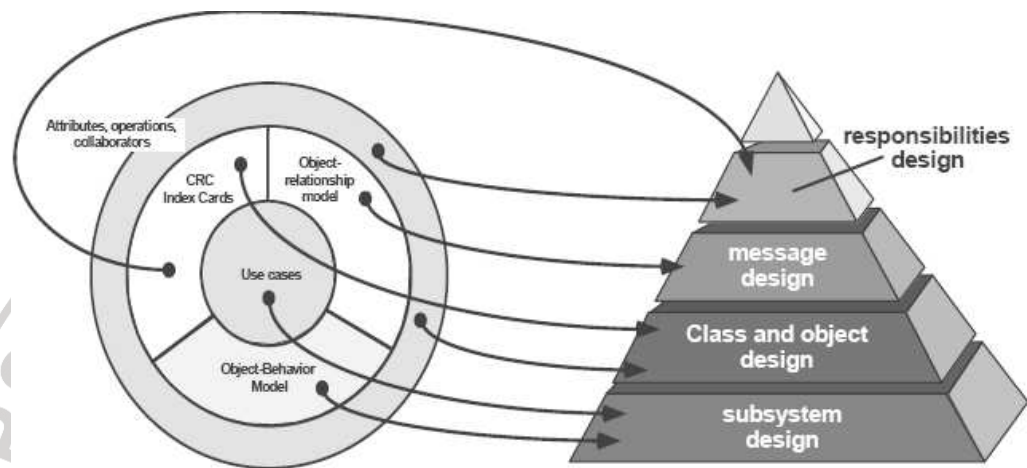
Polymorphism menyatakan bahwa sesuatu yang sama dapat mempunyai bentuk dan perilaku berbeda. *Polimorfisme* juga menyatakan bahwa operasi yang sama mungkin mempunyai perbedaan kelas.

3.3.4 Alat Bantu Pemodelan

Dalam mengembangkan aplikasi game pembelajaran ini proses perancangannya mengguakan alat pemodelan UML yang merujuk kepada metode OMT (*Object Modelling Technique*) yang diciptakan oleh Rambough.

Aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam OMT ini adalah: Model Objek, Model Dinamis dan Model Fungsional.

Dalam pengembangan sistem berbasis objek diperlukan tahapan proses analisis yang akan dilanjutkan dengan tahapan desain atau perancangan sistem. Untuk translasi model dari proses analisis ke proses desain dapat digambarkan berikut:



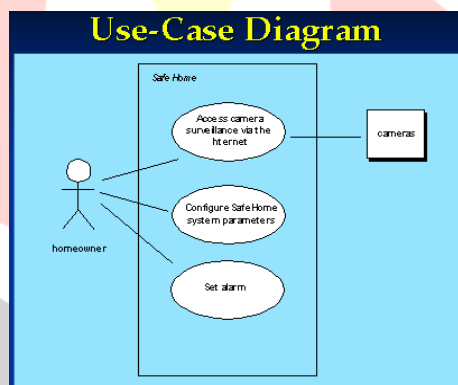
Gambar 3.2 translasi model OOA ke dalam model OOD

1. Use Case

Use case merupakan rangkaian yang mengidentifikasi urutan pemakaian aplikasi yang akan di bangun. *Use case* diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem.. *Use case* diagram dapat sangat membantu bila kita sedang menyusun requirement sebuah sistem, mengkomunikasikan rancangan dengan klien, dan merancang test case untuk semua *feature* yang ada pada sistem. Sebuah *use case* dapat meng-include fungsionalitas *use case* lain sebagai bagian dari proses dalam dirinya. Secara umum diasumsikan

bahwa use case yang di-include akan dipanggil setiap kali use case yang meng-include dieksekusi secara normal. Sebuah use case dapat di-include oleh lebih dari satu use case lain, sehingga duplikasi fungsionalitas dapat dihindari dengan cara menarik keluar fungsionalitas yang umum.

Sebuah use case juga dapat meng-extend use case lain dengan behaviour-nya sendiri. Sementara hubungan generalisasi antar use case menunjukkan bahwa use case yang satu merupakan spesialisasi dari yang lain.



Gambar 3.3 Contoh Pemodelan Use Case

2. Kartu Index CRC

Setelah melakukan analisis use case, selanjutnya adalah membuat kartu index CRC. Pemodelan CRC memberikan cara sederhana untuk mengidentifikasi dan mengumpulkan kelas-kelas yang relevan, yang akan digunakan untuk aplikasi game pembelajaran menggunakan java 2 microedition. Gambaran mengenai pemodelan CRC ini adalah sebagai berikut:

Class: FloorPlan	
Description:	
Responsibility:	Collaborator:
atribute	
Operation :	

Gambar 3.4 Contoh Pemodelan Kartu *Index CRC*

Penjelasannya adalah:

- a) *Responsibility* adalah atribut-atribut dan operasi-operasi yang *terenkapsulasi* oleh class.
- b) *Collaborators* adalah *class-class* yang dibutuhkan untuk menyediakan sebuah class dengan informasi yang dibutuhkan untuk memenuhi tanggung jawabnya (*Responsibility*). Secara umum, sebuah kolaborasi berakibat permintaan informasi atau permintaan beberapa aksi/operasi.

3. Class Diagram

Kelas Diagram (*Class Diagram*) dibuat dari kartu index CRC. Diagram kelas (*Class Diagram*) memberikan gambaran tentang kelas-kelas apa saja yang perlu dibuat untuk membangun aplikasi, lengkap dengan atribut dan operasinya.

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk

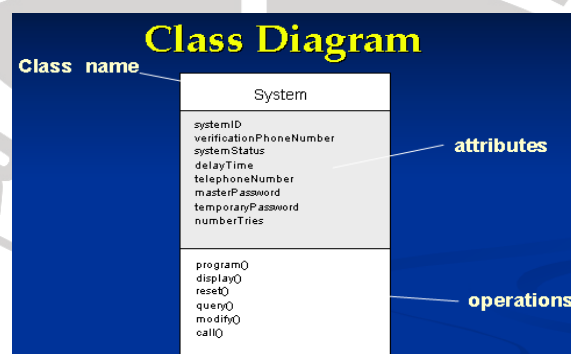
memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi). Kelas diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. Class memiliki tiga area pokok :

- a. Nama (dan *stereotype*)
- b. Atribut
- c. Metoda

Atribut dan metoda dapat memiliki salah satu sifat berikut :

- a. *Private*, tidak dapat dipanggil dari luar class yang bersangkutan
- b. *Protected*, hanya dapat dipanggil oleh class yang bersangkutan dan anak- anak yang mewarisinya
- c. *Public*, dapat dipanggil oleh siapa saja

Gambaran mengenai pemodelan Kelas Diagram Bisa di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.5 Contoh Pemodelan *Class Diagram*

3.4 Uji Coba Produk

Produk pembelajaran yang telah dihasilkan sebelum dimanfaatkan secara massal perlu dievaluasi terlebih dahulu yaitu dengan diujicobakan. Uji coba produk dilakukan melalui dua macam evaluasi pengujian:

1. Uji Coba ke emulator dan perangkat handphone

Pengujian Produk ini dilakukan dengan maksud untuk melihat sejauh mana perbedaan kualitas tampilan pada setiap merk atau jenis handphone yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam meneliti kualitas tampilan produk pada setiap jenis handphone yang berbeda dilakukan menjadi dua tahapan pengujian :

- a. Produk diujikan secara langsung pada setiap emulator handphone (*java, nokia, sony ericsson*), yang di installkan di Komputer, apakah produk dapat berjalan dengan baik serta dan apakah ada perbedaan yang di tampilkan pada setiap layar masing-masing emulator atau tidak. Jika terdapat perbedaan, perbedaan itu akan di analisis, bagian mana saja terdapat perbedaan itu, hasil dari analisis itu kemudian di masukan ke tabel analisis produk tahap pertama.
- b. Produk yang siap diujikan dan telah melalui proses pengujian tahap pertama, akan diujikan kembali. Pengujian dilakukan langsung ke media handphone itu sendiri melalui kabel data, *infra red, Bluetooth* atau ataupun secara *OTA* yaitu penginstalan yang dilakukan melalui koneksi *gprs* pada server yang telah ditentukan, hal itupun disesuaikan dengan dukungan handphone yang akan dijadikan media pengujian. Pengujian tahap kedua ini dirasa sangat penting karena

resource yang di butuhkan untuk produk ini di ambil langsung dari handphone itu sendiri. Lain halnya pada saat pengujian tahap pertama resource yang digunakan diambil dari komputer yang memiliki resource yang lebih besar jika di bandingkan dengan handphone. Hasil dari pengujian akan di analisis lagi apakah terdapat perbedaan Display pada setiap handphone yang diujikan. Jika terdapat perbedaan, bagian mana saja terdapat perbedaan itu, hasil dari analisis itu kemudian di masukan ke tabel analisis produk tahap kedua.

2. Uji Coba ke subjek

Ujicoba ini dimaksudkan untuk memperoleh masukan-masukan maupun koreksi tentang produk yang telah dihasilkan. Berdasarkan masukan-masukan dan koreksi tersebut, produk tersebut direvisi atau diperbaiki. Selain itu pengujian dilakukan untuk mendapatkan respon tentang kualitas tampilan, kesesuaian materi dan daya tarik pengguna mengenai aplikasi game pembelajaran menggunakan media handphone. Kualitas tampilan diujikan sebagai bahan untuk penilaian kualitas tampilan dan perbaikan, sedangkan ketertarikan pengguna sebagai bahan untuk penilaian kualitas aplikasi game pembelajaran dalam meningkatkan motivasi.

Pengujian yang dilakukan bukan untuk menilai sejauh mana efektifitas aplikasi game pembelajaran dalam pembelajaran melainkan untuk diperoleh data dari pengguna. Aspek-aspek yang di nilai hanya seputar pertanyaan umum mengenai media yang digunakan sebagai media

pembelajaran, kualitas tampilan dari segi desain dan isi materi serta ketertarikan pengguna dalam kaitannya dengan kontrol interaksi siswa terhadap strategi pembelajaran dan kontrol interaksi siswa terhadap manipulasi isi materi.

3.4.1 Subjek Uji Coba

Untuk subjek uji coba produk dipilih dua kelompok penting yaitu:

1. Uji coba kepada para ahli (*Expert Judgement*)

Para ahli yang jadi subjek uji coba adalah pakar media pembelajaran dan ahli matematika untuk tingkat sekolah dasar. Aspek yang dinilai adalah aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran dan aspek komunikasi visual.

2. Uji coba kepada siswa

Uji coba dilakukan kepada siswa sebagai sasaran sekaligus pengguna produk. Siswa yang di jadikan subjek adalah siswa kelas IV sekolah dasar (SD) Laboratorium percontohan UPI. Pertimbangannya adalah bahwa materi game pembelajaran yang digunakan diambil dari Materi Pokok pelajaran matematika yaitu Operasi hitung bilangan kelas IV SD. Siswa yang dijadikan sampel merupakan pihak yang akan menggunakan dan mengevaluasi produk hasil pengembangan game pembelajaran berbasis *handphone* menggunakan *java 2 micro edition* pada pokok bahasan operasi hitung bilangan. Sampel atau data diambil sebanyak 30 orang dari siswa. Aspek-aspek yang di nilai oleh siswa seputar media yang dijadikan sebagai alat pembelajaran, kualitas tampilan dari segi desain dan isi materi serta ketertarikan pengguna

dalam kaitannya dengan kontrol interaksi siswa terhadap strategi pembelajaran dan kontrol interaksi siswa terhadap manipulasi isi materi.

3.4.2 Instrumen Pengumpulan Data

Untuk menjangkau data yang diperlukan, dalam pengujian produk ini peneliti menggunakan kuesioner sebagai instrumennya. Menurut Arikunto (2002:128), kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi responden dalam arti tentang pribadinya, atau hal-hal yang mereka ketahui dalam penelitian.

3.4.3 Teknik Analisis Data

Teknik yang digunakan untuk menganalisis menggunakan pendekatan kualitatif dimana peneliti akan bekerja dengan informasi-informasi data dan di dalam menganalisisnya tidak menggunakan analisa data statistic. Analisis data secara kualitatif adalah dengan menganalisis data hasil validasi (penilaian) dari para ahli (*expert judgement*) dan pemakai atau subjek sasaran produk (Siswa Sekolah Dasar)

3.4.4 Pengolahan Data

Setelah data dari kuisisioner yang di gunakan untuk penilaian produk oleh pengguna terkumpul kemudian data diolah dan di analisis. Pengolahan data dilakukan dengan mengubah frekuensi jawaban dari siswa menjadi presentase. Hasil pengolahan data kemudian dianalisis. Hasil analisis tersebut kemudian di jadikan alat untuk menilai media yang digunakan, aspek-aspek media pembelajaran yang meliputi aspek desain pembelajaran (relevansi produk dengan materi pembelajaran, relevansi produk dengan tujuan pembelajaran, relevansi

produk dengan karakteristik siswa, serta penyampaian materi), aspek komunikasi visual (Komunkatif, Daya tarik, kejelasan tulisan, animasi, komposisi atau keserasian warna, pemilihan musik sebagai latar belakang pendukung tampilan serta alur permainan) dan rekayasa perangkat lunak (efesien atau keperaktisan serta navigasi). Sehingga diperoleh hasil penilaian kelayakan produk aplikasi game pembelajaran berbasis handphone menggunakan java 2 micro edition pada pokok bahasan operasi hitung bilangan.

