



**PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL TIMSS
TIPE *SHORT ANSWER* MENGGUNAKAN APLIKASI
INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
UNTUK SISWA KELAS VIII**

TESIS

Oleh:
Rachma Windasari, S. Pd.
NIM 140220101011

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2016



**PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL TIMSS
TIPE *SHORT ANSWER* MENGGUNAKAN APLIKASI
INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
UNTUK SISWA KELAS VIII**

TESIS

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Magister Pendidikan Matematika (S2) dan mencapai gelar Magister Pendidikan

Oleh:

Rachma Windasari, S. Pd.

NIM 140220101011

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2016

PERSEMBAHAN

Tesis ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua tercinta, ibu Siti Halimah dan bapak Mamek Winarso yang selalu mengasihi dengan kasih sayangnya, yang selalu ada dan menemani dengan segala kesabarannya, dan yang selalu mendoakan dalam setiap ketulusannya;
2. Keluarga besar yang kubanggakan, kakak Qori Yasinta, keluarga mawar, keluarga cangkring, dan seluruh saudara yang telah melecutkan semangat tinggi dan memberikan energi positif melalui hangatnya kebersamaan;
3. Saudaraku Amanda Christina yang selalu menemani dan memberikan semangat dari awal hingga terselesainya tesis ini;
4. Seluruh tunas bangsa yang berhak dan mau belajar serta berprestasi melalui media apapun, tidak terkecuali melalui sarana *mobile learning*;
5. Almamaterku tercinta Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Jember.

MOTTO

عن جابر قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : « المؤمن
يألف ويؤلف ، ولا خير فيمن لا يألف ، ولا يؤلف ، وخير الناس
أنفعهم للناس

Diriwayatkan dari Jabir berkata,

”Rasulullah saw bersabda, 'Orang beriman itu bersikap ramah dan tidak ada kebaikan bagi seorang yang tidak bersikap ramah. Dan sebaik-baik manusia adalah orang yang paling bermanfaat bagi manusia”

(HR. Thabrani dan Daruquthni)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Rachma Windasari

NIM : 140220101011

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul “Pengembangan Soal Matematika Model TIMSS Tipe *Short Answer* Menggunakan Aplikasi Interaktif Berbasis Android untuk Siswa Kelas VIII” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Mei 2016

Yang menyatakan,

Rachma Windasari

NIM 140220101011

TESIS

**PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL TIMSS
TIPE *SHORT ANSWER* MENGGUNAKAN APLIKASI
INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
UNTUK SISWA KELAS VIII**

Oleh:

Rachma Windasari, S. Pd.

NIM 140220101011

Pembimbing:

Pembimbing I : Dr. Susanto, M. Pd.

Pembimbing II : Dr. Muhtadi Irvan, M.Pd.

HALAMAN PENGAJUAN

**PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL TIMSS TIPE
SHORT ANSWER MENGGUNAKAN APLIKASI INTERAKTIF
BERBASIS ANDROID UNTUK SISWA KELAS VIII**

TESIS

Diajukan guna memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan
Strata Dua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi Magister Pendidikan Matematika Fakultas
Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Nama Mahasiswa : Rachma Windasari
NIM : 140220101011
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Angkatan : 2014
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Lumajang, 7 Juni 1989

Disetujui:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Susanto, M. Pd.
NIP 196306161988021001

Dr. Muhtadi Irvan, M. Pd.
NIP 195409171980101002

PENGESAHAN

Tesis berjudul “PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL TIMSS TIPE *SHORT ANSWER* MENGGUNAKAN APLIKASI INTERAKTIF BERBASIS ANDROID UNTUK SISWA KELAS VIII” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari : selasa
tanggal : 10 Mei 2016
tempat : Gedung 3 FKIP Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Susanto, M. Pd.
NIP 196306161988021001

Dr. Muhtadi Irvan, M. Pd.
NIP 195409171980101002

Anggota I,

Anggota II,

Anggota III,

Prof.Drs.Slamin, M.Comp.Sc, Ph.D.
NIP 196704201992011001

Prof.Drs I Made Tirta, M.Sc, Ph.D.
NIP 195912201985031002

Dr.Hobri, S.Pd, M.Pd.
NIP 197305061997021001

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Dr. Sunardi, M. Pd.
NIP 1954050119831005

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **Pengembangan Soal Matematika Model TIMSS Tipe *Short Answer* Menggunakan Aplikasi Interaktif Berbasis Android untuk Siswa Kelas VIII**. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Dua (S2) pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala petunjuk dan kemudahan yang diberikan;
2. Ibu Siti Halimah dan bapak Mamek Winarso, orang tua yang menunjukkan cinta luar biasa, dengan ketulusan doanya telah memberi dorongan semangat untuk menyelesaikan tesis ini
3. Dr. Susanto, M. Pd., dan Dr. Muhtadi Irvan, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memotivasi hingga tesis ini bisa diselesaikan dengan baik;
4. Prof. Drs. Slammin, M.Comp.Sc, Ph.D., Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc, Ph.D., dan Dr. Hobri, S.Pd, M.Pd. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan kritik bagi kelayakan hasil tesis ini;
5. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd. dan Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D selaku tim validator soal serta kepada Drs. Antonius Cahya P, M.App.,Sc.,Ph.D. dan Prof. Drs. Dafik,M.Sc.,Ph.D., selaku tim ahli validator produk atas waktu yang telah disempatkan untuk memvalidasi serta berkenan memberikan saran bagi kelayakan hasil dari tesis ini;
6. Heru Wahyudi, S.Pd, M.Pd. selaku peer reviewer, Novian Slamet Riyadi,S.Pd. dan Adi hariyanto,S.Pd. selaku guru matematika SMP kelas VIII yang bersedia mengisi angket dan memberikan saran bagi kelayakan hasil dari tesis ini;

7. Imam Wahyudi, S.Pd, M.Pd yang memberikan bantuan penelitian di SMP Negeri 3 Jember serta anak-anak kelas VIII B SMP Negeri 3 Jember semester genap tahun ajaran 2015/2016 yang menjadi sasaran uji coba penelitian produk tesis ini;
8. keluarga besarku, kakak Qori Yasinta, keluarga mawar, keluarga cangkring, dan seluruh saudara yang selalu menjadi penyemangat serta saling mendokan demi kemudahan menyelesaikan pendidikan S2;
9. Akhmad Sofyan, adik sekaligus guru pertama yang mengenal dan mengajarkan program *Eclipse* untuk mengembangkan aplikasi berbasis android;
10. Amanda Christina, saudara yang selalu menemani dan menyemangati tiap proses dalam menyelesaikan pendidikan S2 ini;
11. rekan kerja dan seluruh keluarga besar SDN Jember Lor 03, khususnya Margaretha, Ainun Zakiyah, Fahriza, Medya, Yuni, Farida, Mardiana, Vivi, Mia, dan kepala sekolah serta guru senior atas bantuan dan kerja samanya selama penulis menempuh pendidikan S2;
12. sahabat sekaligus saudara seperjuangan, teman-teman angkatan pertama S2 Pendidikan Matematika Universitas Jember, khususnya Weindy, Alfin, Tri Novita, Mbak Fais, Mbak Yanti, Chrisye, Titis, Mbak Novem, Inge, dan semua sahabat yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terimakasih untuk dukungan dan kebersamaan yang tak terlupakan;
13. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu hingga produk dan tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.

Hanya doa yang dapat penulis panjatkan semoga segala kebaikan dan dukungan yang diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis juga menerima segala bentuk kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Semoga produk dan tesis ini dapat bermanfaat bagi pengguna, pembaca, dan pengembang pendidikan matematika, Aamiin.

Jember, Mei 2016

Penulis

RINGKASAN

Pengembangan Soal Matematika Model TIMSS Tipe *Short Answer* Menggunakan Aplikasi Interaktif Berbasis Android untuk Siswa Kelas VIII.; Rachma Windasari, 140220101011; 2016; 234 halaman; Program Studi Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Seiring dengan perkembangan teknologi dan kebudayaan yang bersifat mendunia, maka potensi diri harus selalu ditingkatkan. Salah satu indikator potensi diri seorang siswa adalah melalui kemampuan matematikanya. Pentingnya kemampuan matematika seseorang dibuktikan dengan dilakukannya studi komparatif dan komprehensif yang terstruktur secara Internasional. Studi ini dikenal dengan TIMSS, yakni Trends in International Mathematics and Science Study. Studi ini didesain untuk menyediakan informasi yang diperlukan bagi para pengamat dan pengembang pendidikan mengenai prestasi matematika dan sains sebuah negara. Namun dalam tesis ini hanya khusus membahas bagian matematika.

Menurut data dari BALITBANG (Badan Penelitian dan Pengembangan) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia, peringkat Indonesia dalam TIMSS relatif rendah dan di bawah rata-rata. Hal ini nampak dari perolehan pada tahun 1999 yaitu peringkat 34 dari 38 negara, pada tahun 2003 memperoleh peringkat 35 dari 46 negara, pada tahun 2007 memperoleh peringkat 36 dari 49 negara, dan yang terakhir pada tahun 2011 Indonesia kembali turun ke peringkat 38 dari 42 negara peserta. Nampaknya hal tersebut sudah cukup memberikan gambaran kemampuan matematika siswa di Indonesia.

Hal mendasar yang harus diperhatikan dalam upaya melatih domain kognitif siswa adalah meningkatkan intensitas keterbiasaan siswa dalam mengerjakan soal-soal model TIMSS. Dengan meningkatkan efisiensi interaksi siswa dengan soal-soal model TIMSS, diharapkan pola penalaran siswa menjadi lebih terbentuk dan terasah. Maka dari itu dirasa perlu menggunakan *mobile learning* yang mendukung dan secara

fungsional dapat membantu membiasakan siswa dalam menghadapi soal-soal model TIMSS. *Mobile learning* dirasa memihak tujuan tersebut di atas karena sifatnya yang fleksibel, efektif dan efisien untuk dibawa kemana saja.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses, menghasilkan produk, serta mengetahui interpretasi hasil uji coba produk pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis android untuk siswa kelas VIII.

Proses pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis android untuk siswa kelas VIII dimulai dengan mengembangkan soal TIMSS yang telah divalidasi oleh 2 pakar matematika. Hasil dari pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis android untuk siswa kelas VIII yaitu diperoleh 20 soal berdasarkan hasil analisis perbandingan penilaian kedua validator yang dimasukkan dalam aplikasi. Selanjutnya dilakukan tahap analisis, tahap desain, tahap kode, dan tahap tes. Setelah aplikasi berhasil dijalankan maka dilakukan validasi produk oleh 3 validator. Persentase yang didapat dari penilaian ketiga validator adalah 90% dengan kualifikasi sangat baik.

Interpretasi hasil uji coba pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis android untuk siswa kelas VIII dilakukan oleh 2 guru Matematika dan 30 siswa kelas VIII. Hasil angket penilaian kualitas aplikasi berbasis Android oleh guru cukup tinggi. Adapun total nilai keseluruhan adalah 91,76% dengan kualifikasi sangat baik. Untuk hasil angket respon siswa, didapat persentase rata-rata 75,89% dengan kualifikasi baik menurut tabel analisis persentase.

DAFTAR ISI

| | |
|-----------------------------------------------------|----------|
| COVER | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| MOTTO | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN | v |
| HALAMAN PEMBIMBINGAN | vi |
| HALAMAN PENGAJUAN | vii |
| HALAMAN PENGESAHAN | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| RINGKASAN | xi |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Kajian Teori | 5 |
| 2.1.1 Pengembangan Soal Matematika | 5 |
| a. Karakteristik Soal Matematika di Indonesia | 5 |
| b. Karakteristik Soal TIMSS Matematika | 7 |
| c. Pengembangan Soal Matematika Model TIMSS | 8 |
| 2.1.2 <i>Mobile Learning</i> | 9 |
| a. Pengertian <i>Mobile Learning</i> | 9 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| b. Karakteristik <i>Mobile Learning</i> | 10 |
| c. Manfaat <i>Mobile Learning</i> | 11 |
| 2.1.3 Aplikasi Berbasis Android | 12 |
| a. Aplikasi Interaktif Berbasis Android | 13 |
| b. Pengembangan Aplikasi Berbasis Android | 14 |
| c. Software Pendukung Pengembangan Aplikasi Interaktif Berbasis Android | 15 |
| 2.2 Tinjauan Penelitian Terdahulu | 17 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Jenis Penelitian | 20 |
| 3.2 Tempat dan Waktu | 20 |
| 3.3 Populasi Sampel | 20 |
| 3.4 Definisi Operasional | 21 |
| 3.5 Desain Penelitian | 21 |
| 3.5.1 Tahap Pendefinisian | 24 |
| 3.5.2 Tahap Perancangan | 25 |
| 3.5.3 Tahap Pengembangan | 26 |
| 3.5.4 Tahap Penyebaran | 28 |
| 3.6 Data dan Sumber Data | 30 |
| 3.7 Teknik dan Alat Perolehan Data | 30 |
| 3.7.1 Metode Dokumentasi | 30 |
| 3.7.2 Metode Wawancara | 31 |
| 3.7.3 Metode Angket | 31 |
| 3.8 Teknik Penyajian dan Analisis Data | 32 |
| 3.8.1 Uji Validasi Isi | 32 |
| 3.8.2 Analisis Data Hasil Validasi Aplikasi Berbasis Android | 32 |
| BAB 4 HASIL PENELITIAN | |
| 4.1 Tahap Pendefinisian | 34 |
| 4.2 Tahap Perancangan | 35 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| 4.3 Tahap Pengembangan | 38 |
| 4.3.1 Tahap Analisis | 44 |
| 4.3.2 Tahap Desain | 45 |
| 4.3.3 Tahap Kode | 49 |
| 4.3.4 Tahap Tes | 54 |
| 4.4 Tahap Penyebaran | 61 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan | 65 |
| 5.2 Saran | 66 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 | Persentase target domain konten TIMSS untuk kelas IV | 7 |
| 2.2 | Persentase target domain konten TIMSS untuk Kelas VIII | 8 |
| 2.3 | Persentase target domain kognitif timss untuk kelas IV dan VIII | 8 |
| 3.4 | Analisis presentase | 33 |
| 4.5 | Pemetaan perencanaan pengembangan soal | 35 |
| 4.6 | Daftar validator soal | 38 |
| 4.7 | Hasil tahap tes aplikasi berbasis Android | 55 |
| 4.8 | Daftar validator aplikasi berbasis Android | 57 |
| 4.9 | Daftar <i>HP</i> yang digunakan siswa | 59 |
| 4.10 | Daftar siswa yang mengisi “sangat kurang” | 60 |
| 4.11 | Keunggulan produk penelitian | 63 |
| 4.12 | Keterbatasan produk penelitian | 64 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 | Tampilan <i>Eclipse</i> | 16 |
| 2.2 | Tampilan <i>Droid Draw</i> | 17 |
| 3.3 | Model pengembangan 4D Thiagarajan , Semmel & Semmel | 22 |
| 3.4 | Skema rancangan penelitian | 23 |
| 3.5 | Model <i>Waterfall</i> menurut Roger S. Pressman | 26 |
| 3.6 | Diagram alir pengembangan aplikasi berbasis Android | 29 |
| 4.7 | Kesimpulan kedua validator soal | 39 |
| 4.8 | Struktur navigasi rancangan aplikasi berbasis Android | 46 |
| 4.9 | Hasil desain layout | 48 |
| 4.10 | Tampilan aplikasi TIMSS matematika berhasil diupload | 61 |
| 4.11 | Tampilan aplikasi TIMSS matematika dari <i>handphone</i> pengguna | 62 |
| 4.12 | Tampilan komentar yang ditinggalkan pengguna | 63 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|-------------------------------------------------------|-----|
| A. Matrik | 69 |
| B. Hasil pengembangan soal TIMSS matematika | 71 |
| C. Instrumen validasi soal | 114 |
| D. Instrumen validasi aplikasi berbasis Android | 120 |
| E. Rekapitulasi hasil angket validator | 132 |
| F. Lembar angket penilaian guru matematika | 133 |
| G. Rekapitulasi hasil angket uji coba | 141 |
| H. Lembar angket penilaian siswa | 142 |
| I. Lembar revisi | 232 |
| J. Dokumentasi kegiatan | 233 |

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi dan kebudayaan yang bersifat mendunia, maka potensi diri harus selalu ditingkatkan. Salah satu indikator potensi diri seorang siswa adalah melalui kemampuan matematikanya. Pentingnya kemampuan matematika seseorang dibuktikan dengan dilakukannya studi komparatif dan komprehensif yang terstruktur secara Internasional. Studi ini dikenal dengan TIMSS, yakni Trends in International Mathematics and Science Study. Studi ini didesain untuk menyediakan informasi yang diperlukan bagi para pengamat dan pengembang pendidikan mengenai prestasi matematika dan sains sebuah negara. Namun dalam tesis ini hanya khusus membahas bagian matematika.

Negara yang maju adalah negara dimana penduduknya memiliki pendidikan yang baik, yaitu mutu pendidikan yang tinggi serta mampu menghasilkan generasi siap tantangan globalisasi. Tujuan TIMSS adalah mengukur seberapa tinggi mutu pendidikan suatu negara. TIMSS dilakukan di bawah kontrol IEA (*The International Association for the Evaluation of Educational*) yang berkedudukan di Amsterdam, Belanda. TIMSS diselenggarakan setiap empat tahun sekali, yaitu mulai tahun 1995 untuk kelas IV dan VIII, namun Indonesia mulai berpartisipasi pada tahun 1999 dan hanya mengikuti tingkatan kelas VIII.

Menurut data dari BALITBANG (Badan Penelitian dan Pengembangan) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia, peringkat Indonesia dalam TIMSS relatif rendah dan di bawah rata-rata. Hal ini nampak dari perolehan pada tahun 1999 yaitu peringkat 34 dari 38 negara, pada tahun 2003 memperoleh peringkat 35 dari 46 negara, pada tahun 2007 memperoleh peringkat 36 dari 49 negara, dan yang terakhir pada tahun 2011 Indonesia kembali turun ke peringkat

38 dari 42 negara peserta. Nampaknya hal tersebut sudah cukup memberikan gambaran kemampuan matematika siswa di Indonesia.

Dalam *TIMSS 2011 Mathematics Framework*, TIMSS terdiri dari dua dimensi yaitu dimensi konten dan kognitif. Dimensi konten adalah isi materi yang dituangkan dalam bentuk soal-soal TIMSS, sedangkan dimensi kognitif adalah proses untuk memenuhi tuntutan dimensi konten. Dimensi kognitif meliputi domain pengetahuan, penerapan, serta penalaran. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa di Indonesia harus lebih dilatih kognitifitasnya terutama konsep dasar tentang fakta dan prosedur matematika, pemecahan masalah, serta soal-soal non rutin.

Hal mendasar yang harus diperhatikan dalam upaya melatih domain kognitif siswa adalah meningkatkan intensitas keterbiasaan siswa dalam mengerjakan soal-soal model TIMSS. Dengan meningkatkan efisiensi interaksi siswa dengan soal-soal model TIMSS, diharapkan pola penalaran siswa menjadi lebih terbentuk dan terasah. Maka dari itu dirasa perlu menggunakan *mobile learning* yang mendukung dan secara fungsional dapat membantu membiasakan siswa dalam menghadapi soal-soal model TIMSS. *Mobile learning* dirasa memihak tujuan tersebut di atas karena sifatnya yang fleksibel, efektif dan efisien untuk dibawa kemana saja.

Aplikasi berbasis Android adalah salah satu alternatif solusi dari sekian banyak pengembangan *mobile learning* saat ini. Akhir-akhir ini begitu banyak pengguna perangkat komunikasi termasuk sebagian besar pelajar yang menggunakan HP maupun tablet PC berbasis Android. Penggunaan dan pengelolaannya yang relatif sederhana membuat aplikasi pada android cenderung mudah untuk digunakan. Untuk meminimalisasi keterbatasan pada *mobile learning*, dibutuhkan aplikasi yang interaktif yakni sebuah aplikasi yang memancing keaktifan penggunanya untuk memberikan jawaban, bukan sekedar aplikasi satu arah yang hanya menuntut penggunanya sekedar membaca. Dalam hal ini, aplikasi yang dibutuhkan harus mampu memberikan respon dari jawaban pengguna. Oleh karenanya, dengan tuntutan seperti itu, maka soal tipe *short answer* yang hanya memiliki satu jawabanlah yang mudah direspon oleh aplikasi pada *mobile learning*. Selain karena latar belakang

yang telah dijelaskan, penelitian tentang pengembangan soal TIMSS menggunakan *mobile learning* android belum pernah ada sebelumnya, penelitian sebelumnya banyak membahas tentang TIMSS namun bukan pada pengembangan soal melalui suatu *mobile learning*nya, maka dari itu akan dilakukan penelitian dengan judul **Pengembangan Soal Matematika Model TIMSS Tipe *Short Answer* Menggunakan Aplikasi Interaktif Berbasis Android untuk Siswa Kelas VIII.**

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah proses pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis Android untuk siswa kelas VIII?
2. Bagaimanakah hasil pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis Android untuk siswa kelas VIII?
3. Bagaimanakah interpretasi hasil uji coba pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis Android untuk siswa kelas VIII?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan proses pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis Android untuk siswa kelas VIII.
2. Untuk menghasilkan produk pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis Android untuk siswa kelas VIII.
3. Untuk mengetahui interpretasi hasil uji coba produk pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis Android untuk siswa kelas VIII.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Bagi siswa , khususnya kelas VIII, hasil penelitian ini untuk menunjukkan bahwa aplikasi berbasis Android tidak hanya sebatas alat komunikasi dan hiburan namun juga memiliki fungsi edukatif, selain itu hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai alat pemacu minat belajar serta untuk membiasakan soal-soal matematika model TIMSS baik soal yang telah digunakan maupun soal-soal matematika derivatif model TIMSS. Manfaat lainnya adalah media ini dapat digunakan dimana dan kapan saja, sehingga penggunaannya lebih efektif dan efisien waktu.
2. Bagi pendidik dan pengembang pendidikan matematika, produk dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai *mobile learning* yang membantu mengenalkan dan membiasakan siswa dalam memahami serta menyelesaikan soal-soal matematika model TIMSS.
3. Bagi peneliti, penelitian ini merupakan bekal, modal, dan pengalaman berharga mengenai pengembangan soal matematika model TIMSS sekaligus dapat mempersembahkan suatu produk *mobile learning* matematika berbasis android yang bermanfaat.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

Dalam kajian teori akan dijelaskan variabel – variabel yang terdapat pada penelitian, yaitu pengembangan soal matematika, *mobile learning*, dan aplikasi berbasis Android.

2.1.1 Pengembangan Soal Matematika

Pengembangan soal matematika yang baik harus memiliki dasar karakteristik tertentu tentang soal yang ingin dikembangkan. Sebelum mengenal karakter soal yang ingin dikembangkan, perlu mengenali terlebih dahulu karakteristik soal matematika yang digunakan di Indonesia. Tujuannya adalah agar hasil pengembangan soal nantinya tetap sesuai dan tidak keluar dari koridor kurikulum yang digunakan di Indonesia. Oleh karena itu, akan dibahas mengenai karakteristik soal matematika di Indonesia, karakteristik soal TIMSS Matematika, dan pengembangan soal matematika model TIMSS.

a. Karakteristik Soal Matematika di Indonesia

Karakteristik soal matematika di Indonesia yang paling menonjol tentu saja dari bahasa yang digunakan. Seluruh buku matematika nasional memakai Bahasa Indonesia dalam penulisan soal-soal, kecuali buku-buku yang memang diterbitkan mandiri untuk kelas *bilingual*. Adapun kurikulum yang dipakai saat ini, baik KTSP ataupun Kurikulum 2013, mempertahankan Bahasa Indonesia dalam menuliskan soal-soal matematika.

Karakteristik soal matematika kelas VIII dengan KTSP, menurut penelitian yang dilakukan Siti Lisakdiyah (2010), menyebutkan bahwa berdasarkan tipe penyelesaian soal, diperoleh 63% soal-soal yang menggunakan prosedur, 18% untuk soal-soal yang menerangkan konsep dan 19% untuk soal yang membuat hubungan. Ditinjau dari kompleksitas prosedural, 59% soal memiliki tingkat prosedural yang rendah. Soal-soal yang memiliki tingkat prosedural menengah adalah sebesar 32%, selanjutnya 9% untuk soal dengan tingkat prosedural tinggi. Proporsi soal latihan adalah 63% dan 37% untuk soal aplikasi. Terkait pemanfaatan konteks kehidupan sehari-hari, hanya 5% soal yang menyertakan konteks tersebut. Kesimpulannya adalah sebagian besar soal-soal yang termuat dalam buku nasional KTSP merupakan soal yang menerapkan prosedur dengan tingkat prosedural rendah, minim penalaran matematis, proporsi latihan yang lebih tinggi dibanding aplikasi, proporsi pengulangan relatif sedang dan sedikit sekali menyertakan konteks sehari-hari.

Dalam perkembangannya, Indonesia berusaha menyeimbangkan kualitas soal matematika dengan kebutuhan Internasional. Terbukti dengan diberlakukannya Kurikulum 2013 yang memihak pendekatan soal-soal matematika dari segi konsep, fakta, prosedur dan penalarannya. Dalam buku siswa yang diterbitkan pemerintah, karakteristik soal matematika pada buku-buku Kurikulum 2013 jelas terasa berbeda dengan soal-soal pada buku KTSP. Soal-soal yang diberikan jauh lebih mengukur tingkat kognitif siswa menggunakan *Higher Order Thinking* atau HOTS-nya. Hal ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sarlita Murdaningsih (2015). Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa soal-soal yang terdapat dalam buku siswa matematika Kurikulum 2013 kelas VIII khususnya pada semester II sebagian besar bersumber dari PISA (*Programme for International Student Assessment*) dan sudah diselipkan soal bertipe *open ended*.

b. Karakteristik Soal TIMSS Matematika

Karakteristik soal TIMSS yang melekat tentu saja bahasa yang digunakan adalah Bahasa Inggris. Dalam *TIMSS Assessment Frameworks* yang disusun oleh International Study Center, soal-soal TIMSS menguji pemahaman siswa, terutama jenjang berpikir tingkat tinggi. Soal yang diujikan tidak hanya berupa soal-soal yang menuntut pengetahuan siswa namun juga menuntut dari berbagai tingkat berpikir, seperti aspek penalaran siswa, aspek memecahkan masalah, menyimpulkan, berhipotesis serta kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Soal soal TIMSS mengukur kemampuan siswa dari segi apa yang akan diajarkan, apa yang sebenarnya diajarkan dan apa yang sebenarnya dipelajari.

Bentuk soal TIMSS berupa pilihan ganda, isian singkat, dan uraian bebas. Sedangkan jenjang berpikir yang diujikan mencakup *High Order Thinking*, dari penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari, menganalisa suatu keadaan, membuat hipotesis, serta menyimpulkan dan merumuskan masalah yang dapat dikaitkan dalam kehidupan. Kemampuan yang diukur dalam TIMSS adalah dari aspek kognitif, afektif serta psikomotor matematika dan sains. Khusus konten matematika menggunakan istilah dimensi dan domain serta tidak terdapat proses literasi.

Persentase target TIMSS 2011 untuk dimensi konten dan kognitif dijelaskan pada tabel 2.1 hingga 2.3.

Tabel 2.1 Persentase target domain konten timss untuk kelas IV

| Fourth Grade | |
|------------------------------|-------------|
| Content Domains | Percentages |
| Number | 50% |
| Geometry Shapes and Measures | 35% |
| Data Display | 15% |

Tabel 2.2 Persentase target domain kontentimss untuk kelas VIII

| Eighth Grade | |
|-----------------|-------------|
| Content Domains | Percentages |
| Number | 30% |
| Algebra | 30% |
| Geometry | 20% |
| Data and Chance | 20% |

Tabel 2.3 Persentase target domain kognitif timss untuk kelas IV dan VIII

| Cognitive Domains | Percentages | |
|-------------------|--------------|--------------|
| | Fourth Grade | Eighth Grade |
| Knowing | 40% | 35% |
| Applying | 40% | 40% |
| Reasoning | 20% | 25% |

c. Pengembangan Soal Matematika Model TIMSS

Dalam KBBI, pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan. Jadi pengembangan soal adalah perbuatan mengembangkan soal yang sudah ada untuk dijadikan soal baru dengan perubahan dan target tertentu tanpa merubah sifat aslinya. Berdasarkan karakter soal matematika di Indonesia, maka akan dikembangkan soal *bilingual*. Hal ini memihak pada kemampuan berbahasa siswa Indonesia. Tentu saja hal ini dapat menambah kosakata baru soal matematika berbahasa Inggris bagi siswa Indonesia. Target pengembangan soal yang dilakukan adalah membiasakan siswa mengerjakan soal model TIMSS, maka bahasa yang digunakan pun harus memihak pada bahasa yang biasa digunakan siswa dengan tidak meninggalkan bahasa asli soal TIMSS.

Pengembangan soal matematika model TIMSS harus tetap mengacu pada dimensi konten dan kognitif yang ada pada soal TIMSS. Demikian juga dengan isi dari kontennya, harus tetap mengacu pada domain-domain soal TIMSS matematika. Pengembangan dari segi isi dapat diubah dari segi masalah yang berkenaan dengan permasalahan hidup sehari-hari di Indonesia.

Pengembangan soal matematika model TIMSS nantinya dikatakan valid jika memenuhi indikator validasi isi dan format tata bahasa. Adapun indikator dari validasi isi adalah kesesuaian dengan variabel yang diukur oleh soal TIMSS aslinya meliputi *content domain*, *main topic*, dan *cognitive domain*, serta perumusan jelas. Sedangkan indikator dari format tata bahasa yaitu kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia, struktur kalimat mudah dipahami, dan tidak mengandung arti ganda.

2.1.2 *Mobile Learning*

Penelitian ini menghasilkan produk *mobile learning* yang penggunaannya melalui HP khusus Android. Untuk itu perlu dibahas lebih jauh tentang pengertian *mobile learning*, karakter *mobile learning*, serta manfaat *mobile learning*.

a. Pengertian *Mobile Learning*

Mobile learning (m-learning) adalah pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan perangkat *mobile*. Dalam hal ini, perangkat tersebut dapat berupa telepon seluler, laptop, atau tablet PC. Dengan *mobile learning*, pengguna dapat mengakses konten pembelajaran di mana saja dan kapan saja, tanpa harus mengunjungi suatu tempat tertentu pada waktu tertentu. Jadi, pengguna dapat mengakses konten pendidikan tanpa terikat ruang dan waktu. Berdasarkan uraian tersebut, *mobile learning* merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Pada konsep pembelajaran tersebut *mobile learning* membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat di akses setiap saat dan visualisasi materi yang menarik.

Mobile learning merupakan model pembelajaran yang dilakukan antar tempat atau lingkungan dengan menggunakan teknologi yang mudah dibawa pada saat pembelajar berada pada kondisi *mobile*. Dengan berbagai potensi dan kelebihan yang dimilikinya, *mobile learning* diharapkan dapat menjadi sumber belajar alternatif yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas proses serta hasil belajar peserta didik

Indonesia di masa datang. Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi di dalam dunia pendidikan terus berkembang dalam berbagai strategi dan pola.

Tingkat konsumtif perangkat bergerak yang sangat tinggi, tingkat penggunaannya yang relatif mudah, serta harga perangkat yang semakin terjangkau dibanding perangkat komputer personal, merupakan faktor pendorong yang semakin memperluas kesempatan penggunaan atau penerapan *mobile learning* sebagai sebuah kecenderungan baru dalam belajar. Hal ini membentuk paradigma baru yaitu pembelajaran dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun.

b. Karakteristik *Mobile Learning*

Mobile Learning memiliki karakteristik, diantaranya adalah:

1. memanfaatkan perangkat dan teknologi komunikasi bergerak,
2. praktis dibawa kemanapun sehingga memiliki ketertarikan tersendiri,
3. cenderung menggunakan perangkat mobile atau media portable seperti HP, iphone, tablet untuk mengakses,
4. peran guru adalah penghubung dan sebagai fasilitator dalam penggunaan *mobile learning* oleh siswa,
5. ketersediaan materi ajar tidak terbatas ruang dan waktu.

Karakteristik dan perangkat yang diperlukan oleh *mobile learning* antara lain adalah (Soekartawi, 2003):

1. memanfaatkan jasa teknologi elektronik; antara pendidik dan peserta didik, antar peserta didik sendiri, atau antar pendidik-pendidik, dapat berkomunikasi dengan relatif mudah dengan tanpa dibatasi oleh hal-hal yang protokoler,m
2. memanfaatkan keunggulan komputer (media digital dan komputer network),
3. menggunakan bahan ajar yang bersifat mandiri (*self learning materials*) disimpan di ponsel atau komputer sehingga dapat diakses oleh pendidik

dan peserta didik kapan saja dan di mana saja bila yang bersangkutan memerlukannya; dan

4. memanfaatkan jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan yang dapat dilihat setiap saat di ponsel atau komputer.

Mobile learning dapat dikelompokkan dalam beberapa klasifikasi berdasarkan indikator-indikator sebagai berikut (Georgiev, 2005):

1. jenis mobile device yang didukung: notebook, Tablet PC, PDA, smartphone, atau telepon seluler,
2. jenis komunikasi nirkabel yang digunakan untuk mengakses bahan pembelajaran dan informasi administratif: GPRS, GSM, IEEE 802.11, Bluetooth, IrDA,
3. dukungan edukasi secara sinkron dan/atau asinkron, apakah pengguna dapat berkomunikasi secara sinkron (chat, komunikasi suara) atau asinkron (e-mail, SMS) dengan pengajar,
4. dukungan terhadap standar m-learning,
5. ketersediaan terhadap koneksi internet yang permanen antara sistem mobile learning dengan pengguna,
6. lokasi pengguna,
7. akses ke materi pembelajaran dan/atau layanan administratif.

c. Manfaat *Mobile Learning*

Terdapat tiga fungsi *mobile learning* dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas, yaitu sebagai tambahan yang sifatnya pilihan, sebagai pelengkap, atau sebagai pengganti.

1. Sebagai tambahan.

Mobile learning berfungsi sebagai tambahan, yaitu peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi *mobile learning* atau

tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban/ keharusan bagi peserta didik untuk mengakses materi *mobile learning*. Sekalipun sifatnya opsional, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan.

2. Sebagai pelengkap.

Mobile learning berfungsi sebagai pelengkap, yaitu materinya diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik di dalam kelas. Di sini berarti materi *mobile learning* diprogramkan untuk menjadi materi penguatan (*reinforcement*) atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional.

3. Sebagai pengganti.

Mobile learning sebagai pengganti pembelajaran biasanya digunakan di tingkat perguruan tinggi. Tujuannya agar para peserta didik dapat secara fleksibel mengelola kegiatan perkuliahannya sesuai dengan waktu dan aktifitas sehari-hari peserta didik.

Mobile learning juga mempermudah interaksi antara peserta didik dengan materi pelajaran. Demikian juga interaksi antara peserta didik dengan pendidik maupun antara sesama peserta didik dapat saling berbagi informasi atau pendapat mengenai berbagi hal yang menyangkut pelajaran ataupun kebutuhan pengembangan diri peserta didik.

2.1.3 Aplikasi Berbasis Android

Aplikasi berbasis Android merupakan variabel utama dalam tesis ini disamping soal TIMSS Matematika. Untuk itu akan diuraikan tentang aplikasi interaktif berbasis Android, pengembangan aplikasi berbasis Android, serta *software-software* pendukung pengembangan aplikasi interaktif berbasis Android.

a. Aplikasi Inetaktif berbasis Android

Android, Inc. (*Incorporated*) didirikan di Palo Alto, California, pada bulan Oktober 2003 oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White untuk mengembangkan perangkat seluler pintar yang lebih sadar akan lokasi dan preferensi penggunanya. Tujuan awal pengembangan Android adalah untuk mengembangkan sebuah sistem operasi canggih yang diperuntukkan bagi kamera digital, namun kemudian disadari bahwa pasar untuk perangkat tersebut tidak cukup besar, dan pengembangan Android lalu dialihkan bagi pasar *smartphone* untuk menyaingi Symbian dan Windows Mobile (iPhone Apple belum dirilis pada saat itu).

Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti *smartphone* dan tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak.

Google Inc. membeli Android Inc. pada tahun 2005, pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilis perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler.

Dari waktu ke waktu, Android terus mengalami pembaruan versi untuk meningkatkan kinerjanya. Versi Android dari versi yang pertama kali diluncurkan sampai versi terbaru saat ini yaitu Alpha (Android versi 1.0) → Beta (Android versi 1.1) → Cupcake (Android versi 1.2 - 1.5) → Donut (Android versi 1.6) → Eclair (Android versi 2.0 - 2.1) → Froyo (Android versi 2.2 - 2.2.3) → Gingerbread (Android versi 2.3 - 2.4) → Honeycomb (Android versi 3.0 - 3.2) → Ice Cream

Sandwich (Android versi 4.0) → Jelly Bean (Android versi 4.1 - 4.3) → KitKat (Android versi 4.4) → Lollipop (Android versi 5.0)

Aplikasi berbasis Android dikembangkan dalam bahasa pemrograman Java dengan menggunakan kit pengembangan perangkat lunak Android (SDK). SDK ini terdiri dari seperangkat perkakas pengembangan, termasuk debugger, perpustakaan perangkat lunak, emulator handset yang berbasis QEMU, dokumentasi, kode sampel, dan tutorial. Didukung secara resmi oleh lingkungan pengembangan terpadu (IDE) Eclipse, yang menggunakan plugin Android Development Tools (ADT).

Interaktif menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah bersifat saling melakukan aksi; antar-hubungan; saling aktif. Jadi, aplikasi interaktif berbasis Android artinya sebuah aplikasi yang dijalankan pada sistem operasi android yang mampu memberikan reaksi atas aksi yang diberikan oleh pengguna.

b. Pengembangan Aplikasi berbasis Android

Dalam website developer.android, pengembangan perangkat lunak Android adalah proses di mana aplikasi baru diciptakan untuk sistem operasi Android. Aplikasi tersebut biasanya dikembangkan dalam bahasa pemrograman Java dengan menggunakan Software Development Kit (SDK) Android, tetapi perkakas lainnya juga tersedia. Pada Juli 2013, lebih dari satu juta aplikasi telah dikembangkan untuk Android, dengan lebih 25 juta unduhan. Sebuah riset Developer Economic menunjukkan bahwa lebih 67% pengembang aplikasi seluler menggunakan platform Android.

Platform dalam ilmu komputer merupakan sebuah kombinasi arsitektur antara perangkat keras (*hardware*) dengan sistem kerja perangkat lunak. Kombinasi ini adalah syarat utama agar sebuah aplikasi dapat berjalan optimal. Secara sederhana, platform dapat dikatakan media agar perangkat lunak berjalan. Biasanya pembuat platform menyediakan sarana perangkat lunak menggunakan serangkaian kode sebagai kesepakatan dan akan berjalan konsisten. Aplikasi mobile sebenarnya tidak

berkisar pada satu platform Android saja, terdapat juga platform Java ME, Symbian *platform*, NET Compact Framework, BREW, Palm OS, Windows *Mobile*, Microbrowser, Flash Lite, dan lainnya.

Namun Android adalah *platform* paling populer dan paling laris dipasaran saat ini. Android merupakan produk asli Google. Pembuatan aplikasi berbasis Android secara *native* (alami) membutuhkan pengetahuan pemrograman Java. Salah satu tools yang paling populer dan powerfull dalam pembuatan aplikasi berbasis Android adalah Eclipse IDE yang dihubungkan dengan Compiler dan Emulator Android SDK.

Untuk membuat aplikasi berbasis Android, *developer* dapat menggunakan sistem operasi Windows maupun Linux seperti Ubuntu maupun Mint. Kunci dari pembuatan aplikasi berbasis Android secara alami adalah pengetahuan dasar *Java Programming Language*.

Sebelum melakukan koding pemrograman, seorang *developer* disarankan untuk membangun terlebih dahulu *mock up* atau desain awal aplikasi. Desainer maupun developer aplikasi berbasis android bisa menggunakan Droid Draw untuk hal desain.

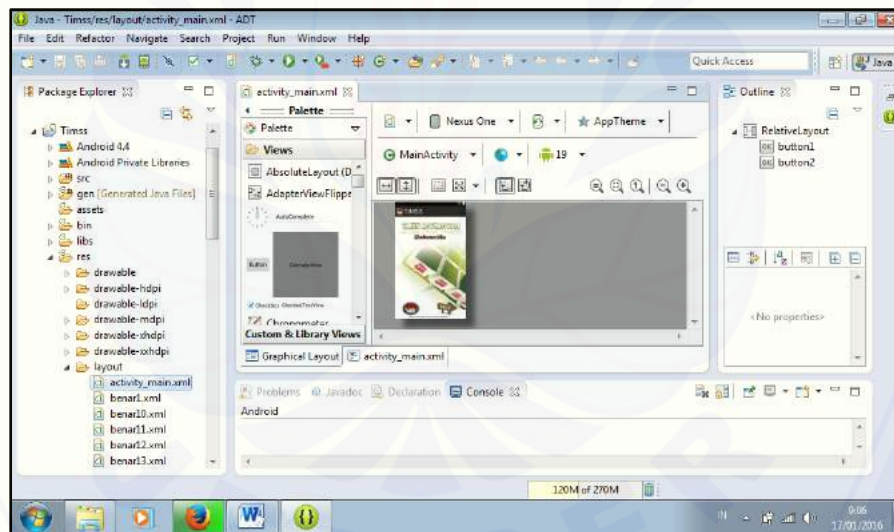
Pengembangan aplikasi berbasis Android nantinya divalidasi berdasarkan beberapa aspek menggunakan instrumen penelitian Rizki Agung (2014) yang meliputi aspek kualitas tampilan, rekayasa perangkat lunak, kurikulum, penyajian materi, keterlaksanaan, evaluasi, kebahasaan, *interface*, *reusable*, *maintainable*, *compatibility*.

c. Software Pendukung Pengembangan Aplikasi Interaktif Berbasis Android

Untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android yang dinamis dan interaktif diperlukan *software* dan bahasa pemrograman yang sesuai. Penelitian ini berusaha menjaga kode etik dalam dunia informasi dan komunikasi. Untuk itu *software* yang digunakan adalah yang bersifat *open source*. Beberapa *software* dan bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Eclipse

Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform (*platform-independent*). Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya, seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP. Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi, Eclipse pun bisa digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat lunak, seperti dokumentasi, test perangkat lunak, atau pengembangan web. Kelebihan dari Eclipse yang membuatnya populer adalah kemampuannya untuk dapat dikembangkan oleh pengguna dengan komponen yang dinamakan *plug-in*. Area kerja Eclipse digambarkan pada Gambar 2.1.

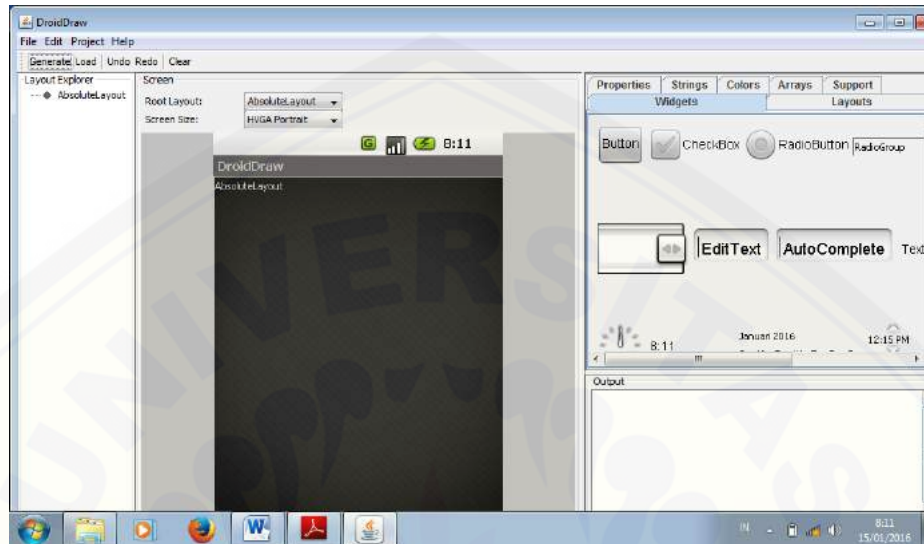


Gambar 2.1 Tampilan *Eclipse*

2. Droid Draw

Droid Draw adalah aplikasi berbasis java swing yang digunakan untuk desain user interface aplikasi berbasis android. Droid Draw mengenerate hasil desain ke dalam format xml dan apk. Dengan menggunakan aplikasi ini pembuatan interface aplikasi berbasis android tidak perlu coding manual lagi. Cara

menggunakannya cukup drag and drop komponen android ke dalam framena. Area kerja Droid Draw digambarkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Tampilan *Droid Draw*

2.2 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang ditemukan tidak secara khusus membahas tentang media pembelajaran soal model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis Android, namun terpisah antara TIMSS dan android. Tesis penelititan terdahulu mengenai TIMSS ditemukan dengan judul Pengembangan Soal Matematika Model TIMSS untuk Mengukur Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematika Siswa SMP.

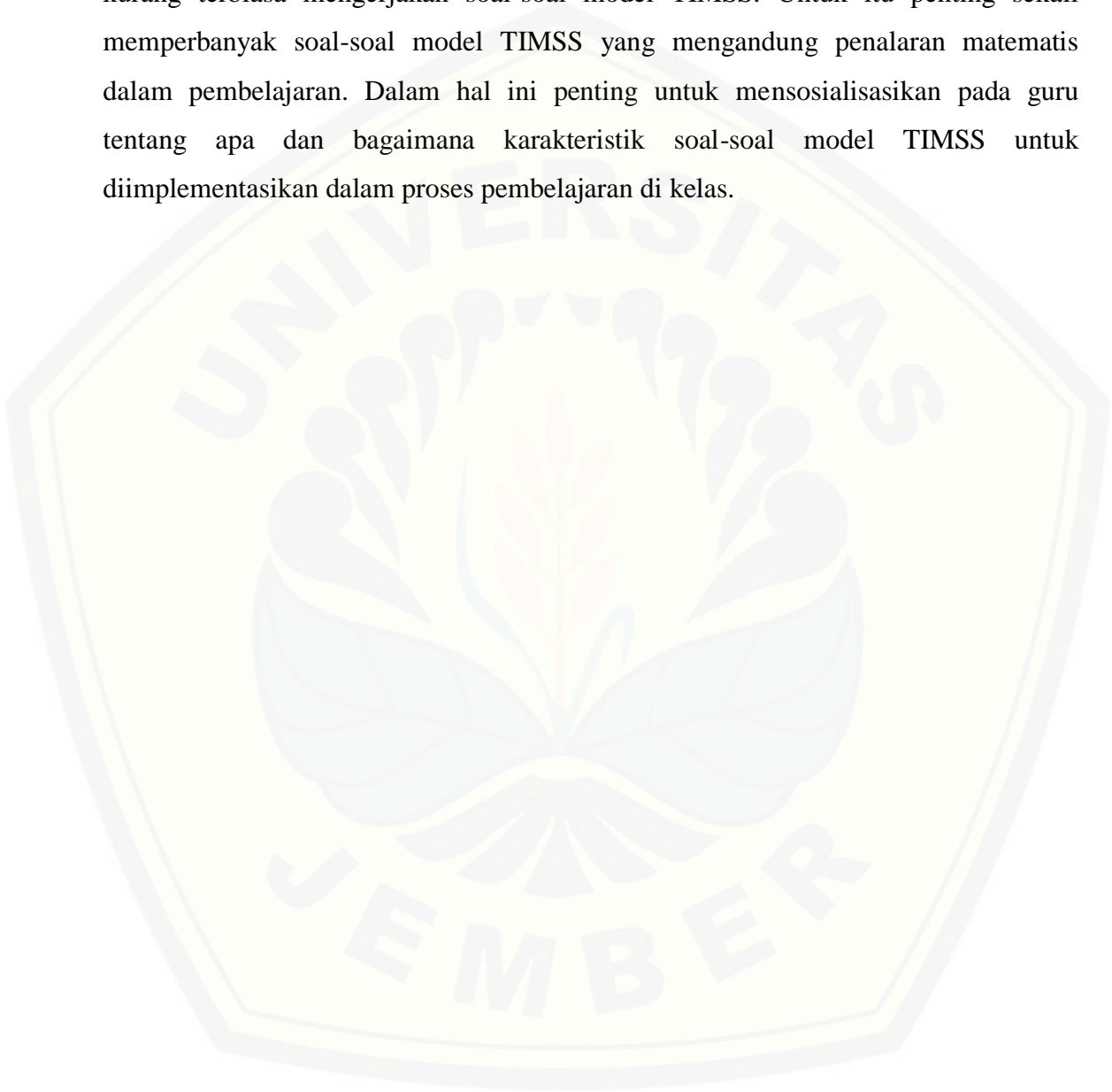
Bentuk soal-soal dalam TIMSS adalah pilihan ganda dengan 4 atau 5 pilihan jawaban, isian singkat dan uraian. Kerangka penilaian kemampuan bidang matematika yang diuji menggunakan istilah dimensi dan domain. Dalam TIMSS 2011 Assesment framework (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan & Preuschoff: 2009) penilaian terbagi atas dua dimensi, yaitu dimensi konten dan dimensi kognitif. Penilaian dimensi konten untuk siswa kelas IV SD terdiri atas tiga domain, yaitu: bilangan, bentuk geometri dan pengukuran, serta penyajian data. Sedangkan dimensi konten untuk kelas VIII SMP terdiri atas empat domain, yaitu: bilangan, aljabar,

geometri, data dan peluang. Penilaian dimensi kognitif pada kelas IV SD dan kelas VIII SMP terdiri dari tiga domain, domain pertama adalah pengetahuan, mencakup fakta-fakta, konsep dan prosedur yang harus diketahui siswa. Kemudian domain kedua adalah penerapan, yang berfokus pada kemampuan siswa menerapkan pengetahuan dan pemahaman konsep untuk menyelesaikan masalah atau menjawab pertanyaan. Dan domain yang paling penting adalah yang ketiga yaitu domain penalaran, yang berfokus pada penyelesaian masalah non rutin, konteks yang kompleks dan melakukan langkah penyelesaian masalah yang banyak.

Pantazi dan Christou (2011) mengungkapkan bahwa pembelajaran matematika sejak usia dini akan tercermin dalam pemahaman tentang konsep matematika pada saat mereka dewasa. Menurut Russel (1999) empat aspek penalaran yang perlu dikembangkan sejak dini ialah, pertama mengembangkan pembenaran dan menggunakan perumusan. Kedua, menuntun pada jalinan dari pengetahuan matematik yang saling berhubungan dalam suatu ranah matematik. Ketiga, pengembangan jalinan pemahaman matematik dakan menjadi dasar ari kepekaan matematik yang manjadi basis untuk melihat ke intinya sewaktu anak berjumpa dengan masalah matematik. Keempat, perlunya mengkaji penalaran keliru sebagai kawah menuju pengembangan mendalam pengetahuan matematik. Dan Soal-soal matematika model TIMSS dapat digunakan untuk membiasakan siswa melatih penalaran matematisnya.

Salah satu faktor penyebab rendahnya peringkat Indonesia dalam TIMSS antara lain karena siswa di Indonesia kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual, menuntut penalaran, argumentasi dan kreativitas dalam meyelesaikannya. Dimana soal-soal tersebut merupakan karakteristik soal-soal TIMSS. Penelitian yang dilakukan Iryanti (2010) menunjukkan persentasi waktu pembelajaran matematika di Indonesia lebih banyak digunakan untuk membahas atau mendiskusikan soal-soal dengan kompleksitas rendah yaitu sebesar 57% dan untuk membahas soal-soal dengan kompleksitas tinggi menggunakan waktu yang lebih sedikit sekitar 3%, sedangkan soal-soal model TIMSS termasuk soal-soal yang

memiliki kompleksitas sedang dan tinggi, serta memerlukan penalaran dalam penyelesaiannya. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa Indonesia kurang terbiasa mengerjakan soal-soal model TIMSS. Untuk itu penting sekali memperbanyak soal-soal model TIMSS yang mengandung penalaran matematis dalam pembelajaran. Dalam hal ini penting untuk mensosialisasikan pada guru tentang apa dan bagaimana karakteristik soal-soal model TIMSS untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran di kelas.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Menurut Sujadi (2003:164) Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D) adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras tetapi bisa juga perangkat lunak. Dalam penelitian ini, produk yang dikembangkan adalah soal-soal matematika SMP baru dengan acuan soal TIMSS 2011 yang dikemas dalam aplikasi interaktif berbasis Android.

3.2 Tempat dan Waktu

Pelaksanaan uji coba hasil pengembangan soal matematika SMP model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis Android dilakukan di SMP Negeri 3 Jember. Dipilihnya SMP Negeri 3 Jember sebagai tempat penelitian karena representatif dari segi teknologi dan belum pernah diadakan penelitian sejenis. Sedangkan untuk penyebarannya, produk hasil penelitian masuk dalam *Play Store Android* yang nantinya dapat diunduh secara bebas oleh siapapun.

Uji coba dan penyebaran produk ini akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Jember Tahun Ajaran 2015/2016. Sedangkan sampel yang digunakan adalah kelas VIII B.

3.4 Definsi Operasional

Untuk menghindari terjadinya kesalahan penafsiran dan membatasi setiap kata kunci yang digunakan dalam penelitian ini, maka diperlukan definisi operasional sebagai berikut:

a. Pengembangan Soal

Pengembangan soal adalah kegiatan mendesain soal baru yang beracuan pada sesuatu yang sudah valid dan diakui kebenarannya oleh semua orang. Dalam hal ini acuan yang digunakan adalah soal TIMSS.

b. Soal TIMSS

Soal TIMSS yang dimaksud hanya soal matematika yang dibuat secara resmi oleh penyelenggara TIMSS. Soal TIMSS yang digunakan sebagai referensi adalah soal TIMSS tahun 2011, sedangkan soal model TIMSS adalah soal-soal derivatif dari soal TIMSS matematika tahun 2011 yang dibuat sendiri oleh peneliti.

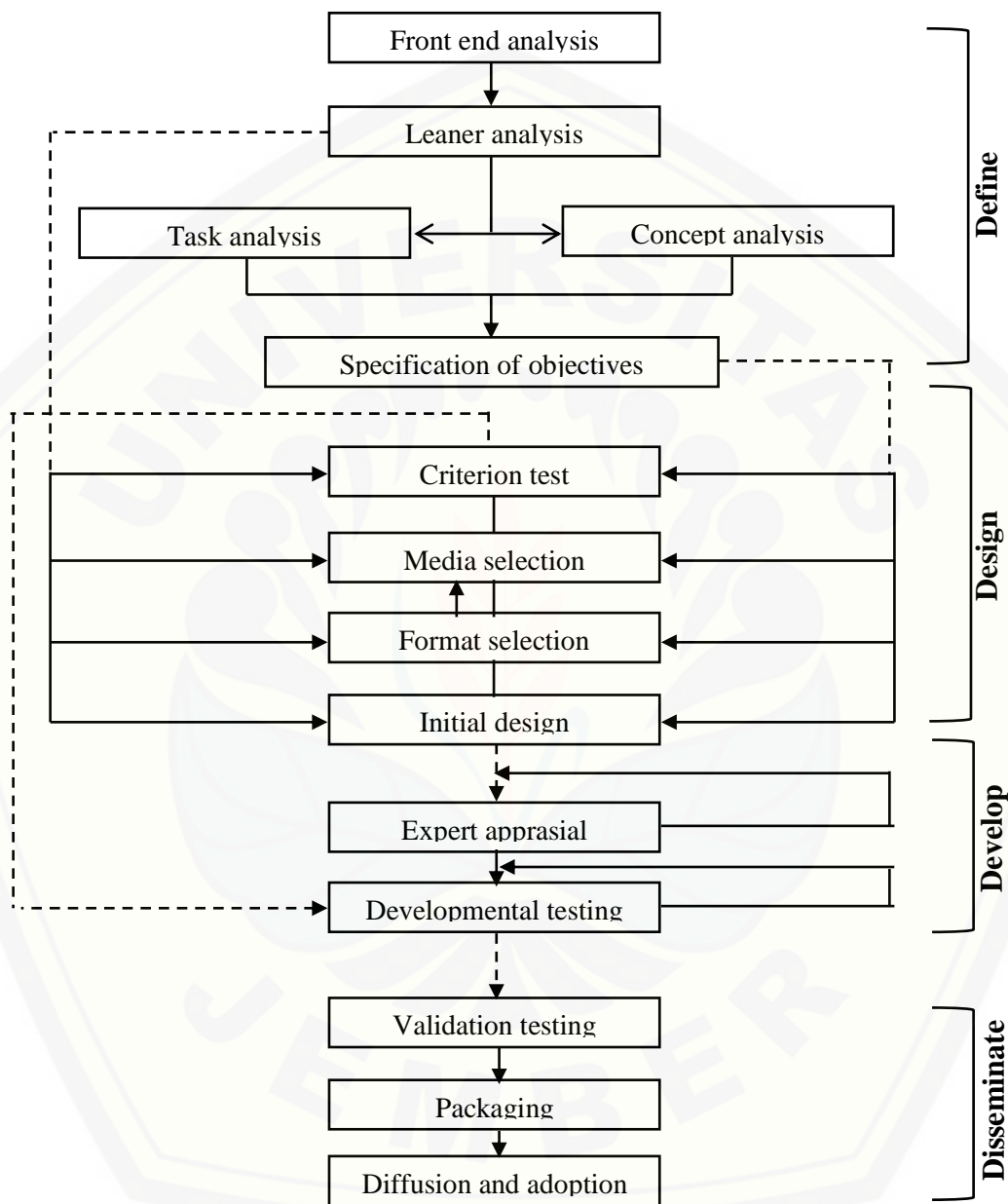
c. Aplikasi Interaktif Berbasis Android

Aplikasi interaktif berbasis Android dimaknai sebagai media yang dikembangkan oleh peneliti yang nantinya dapat dioperasikan sendiri oleh pengguna melalui HP Android masing-masing. Sedangkan kata interaktif berarti bahwa aplikasi yang dihasilkan bersifat dua arah, pengguna dapat mengisi jawaban dan langsung mendapat respon dari jawaban yang ditulisnya.

3.5 Desain Penelitian

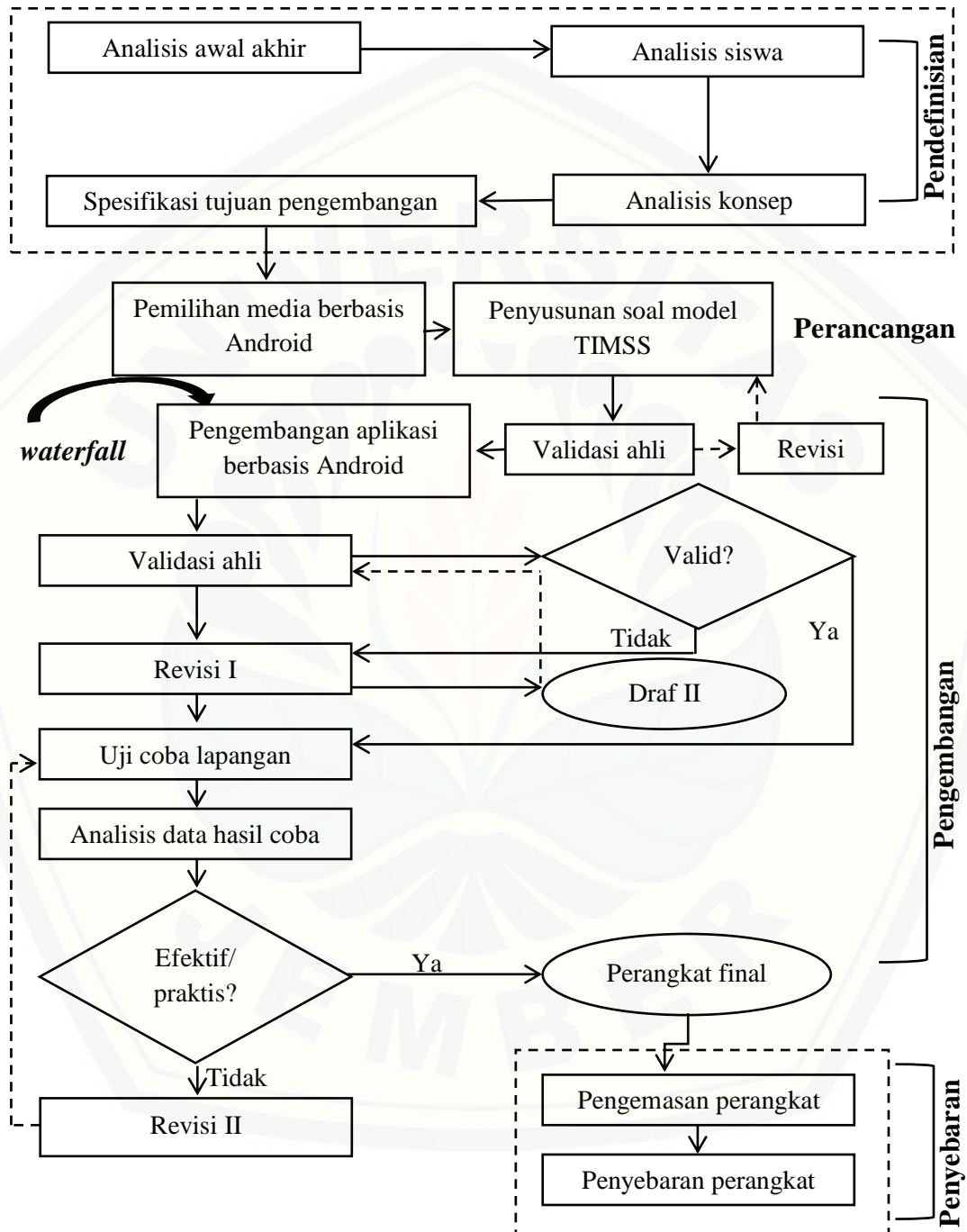
Desain penelitian dalam hal ini merupakan suatu prosedur penelitian yaitu rumusan langkah-langkah sistematis yang digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan penelitian (Rahman, dalam Indriyani, 2013:25). Dalam penelitian ini, prosedur yang digunakan adalah berdasarkan pada model pengembangan yaitu model Thiagarajan, Semmel & Semmel yang dikenal dengan model 4-D (four D Model). Keempat tahap tersebut adalah tahap pendefinisian (define), tahap perancangan (design), tahap pengembangan (develop) dan tahap penyebaran (desseminate) (dalam

Hobri, 2010:1). Model pengembangan 4D menurut Thiagarajan , Semmel & Semmel dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Model pengembangan 4D Thiagarajan , Semmel & Semmel

Adapun skema rancangan penelitian model Thiagarajan, Semmel dan Semmel yang telah dimodifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Skema rancangan penelitian

3.5.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap pendefinisian adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pengembangan dengan menganalisis tujuan dan batasan penelitian. Tahap pendefinisian terdiri atas empat langkah pokok, antara lain sebagai berikut.

1. Analisis awal-akhir (*front-end analysis*)

Kegiatan analisis awal-akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan pembelajaran. Dalam penelitian ini, analisis awal-akhir dilakukan dengan menganalisa faktor yang mempengaruhi rendahnya peringkat TIMSS Matematika Indonesia dari temuan – temuan kajian teori. Didapatkan bahwa salah satu penyebab rendahnya peringkat TIMSS Matematika Indonesia adalah tidak biasanya siswa Indonesia mengerjakan soal model TIMSS. Siswa hanya terbiasa mengerjakan soal sesuai contoh guru tanpa pengembangan penalaran berfikir. Siswa tidak terbiasa mengerjakan soal non rutin seperti karakteristik soal TIMSS. Untuk itu ditetapkan masalah dasarnya yaitu kurangnya pembiasaan siswa menemui dan mengerjakan soal model TIMSS, sehingga akan dikembangkan sebuah media yang memihak pada proses pembiasaan tersebut.

2. Analisis siswa (*learner analysis*)

Kegiatan analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pembelajaran. Analisis siswa dilakukan dengan mencari subjek penelitian yang dapat mewakili kemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah serta dari latar belakang ekonomi yang bervariasi. Keberagaman kemampuan subjek penelitian tidak dibutuhkan dan tidak akan mempengaruhi daya beda soal, karena dalam hal ini soal – soal yang dikembangkan mengacu pada karakteristik TIMSS yang sudah baku dan akan divalidator oleh pakar. Keberagaman kemampuan subjek penelitian dibutuhkan

agar nantinya produk hasil penelitian dinyatakan kompatibel dan mudah digunakan bagi seluruh pengguna.

3. Analisis konsep (*concept analysis*)

Kegiatan analisis konsep ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan dilakukan berdasarkan analisis awal akhir. Analisis konsep dilakukan dengan mulai merancang kerangka aplikasi berbasis Android yang akan dikembangkan, mengidentifikasi kebutuhan software dan alat – alat untuk membuat media.

4. Spesifikasi tujuan pengembangan (*specifying instructional objectives*)

Spesifikasi tujuan pengembangan ditujukan untuk mengkonversi tujuan dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan khusus, yang dinyatakan dengan tingkah laku. Spesifikasi tujuan pengembangan adalah perancangan media pembelajaran menggunakan aplikasi berbasis Android yang berisi materi soal TIMSS dan pengembangannya untuk membiasakan dan membuat anak terampil dalam mengerjakan soal – soal model TIMSS Matematika.

3.5.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan merupakan kelanjutan dari tahap pendefinisian. Tujuan dari tahap ini adalah merancang media dan materi, sehingga diperoleh prototipe. Tahap ini dimulai setelah ditetapkan tujuan khusus, maka tahap perancangan dapat dimulai dengan uraian kegiatan sebagai berikut.

1. Pemilihan media berbasis Android (*media selection*)

Pemilihan media yang tepat sangat penting dalam menunjang keberhasilan pembelajaran. Media yang dipilih harus sesuai dengan hasil analisis konsep serta karakteristik siswa.

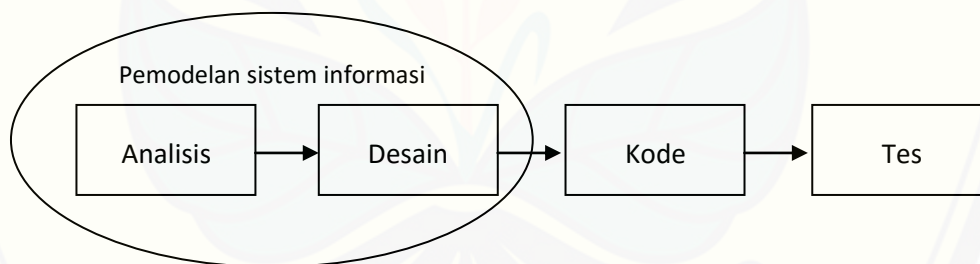
2. Penyusunan soal model TIMSS (*criterion test construction*)

Spesifikasi tujuan penyusunan soal terdiri atas indikator-indikator yang merupakan penjabaran dari analisis konsep yang menjadi kunci pokok dalam

penyusunan materi. Pengembangan soal TIMSS Matematika menggunakan soal-soal TIMSS Matematika tahun 2011 sebagai acuan. Dalam tahap ini akan diperoleh satu paket soal model TIMSS yang baru dikembangkan.

3.5.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan dilakukan pengembangan aplikasi berbasis Android. Untuk pengembangan aplikasi berbasis Android menggunakan metode *waterfall*. *Waterfall* adalah sebuah model perkembangan perangkat lunak yang dilakukan secara sekuensial, dimana satu tahap dilakukan setelah tahap sebelumnya selesai dilaksanakan. Menurut Ian Sommerville (2003:42) model *waterfall* ini mengambil kegiatan dasar seperti spesifikasi, pengembangan, validasi, evolusi, dan mempresentasikannya sebagai fase-fase proses yang berbeda seperti spesifikasi persyaratan, perancangan perangkat lunak, implementasi, dan pengujian. Model *waterfall* menurut Roger S. Pressman (2002:37) dijelaskan dalam Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Model *Waterfall* menurut Roger S. Pressman

Berikut adalah penjelasan dari tahap-tahap yang dilakukan dalam model tersebut.

1. System / Information Engineering and Modeling.

Permodelan ini diawali dengan mencari kebutuhan dari keseluruhan sistem yang akan diaplikasikan ke dalam bentuk software. Hal ini sangat penting, mengingat software harus dapat berinteraksi dengan elemen-elemen yang lain seperti hardware dan database. Tahap ini sering disebut dengan Project Definition.

2. Software Requirements Analysis

Proses pencarian kebutuhan diintensifkan dan difokuskan pada software. Untuk mengetahui sifat dari program yang akan dibuat, maka para software enginee harus mengerti tentang domain informasi dari software, misalnya fungsi yang dibutuhkan serta user interface.

3. Design

Proses ini digunakan untuk mengubah kebutuhan-kebutuhan diatas menjadi representasi ke dalam bentuk “blueprint” software sebelum coding dimulai. Desain harus dapat mengimplementasikan kebutuhan yang telah disebutkan pada tahap sebelumnya. Seperti 2 aktivitas sebelumnya, maka proses ini juga harus didokumentasikan sebagai konfigurasi dari software.

4. Coding

Untuk dapat dimengerti oleh mesin, dalam hal ini adalah komputer, maka desain tadi harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, yaitu ke dalam bahasa pemrograman melalui proses coding. Tahap ini merupakan implementasi dari tahap design.

5. Testing / Verification

Sesuatu yang dibuat haruslah diujicobakan. Demikian juga dengan software. Semua fungsi-fungsi software harus diujicobakan, agar software bebas dari error, dan hasilnya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya. Pemeliharaan suatu software juga diperlukan, termasuk di dalamnya adalah pengembangan, karena software yang dibuat tidak selamanya hanya seperti itu. Ketika dijalankan mungkin saja masih ada errors kecil yang tidak ditemukan sebelumnya, atau ada penambahan fitur-fitur yang belum ada pada software tersebut.

Pembuatan perangkat lunak ini mengacu pada langkah-langkah yang dilakukan oleh Pressman yang terdiri dari analisis, desain, kode, dan tes. Langkah-langkah dalam pembuatan aplikasi berbasis Android lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.6.

Tujuan dari tahap pengembangan keseluruhan adalah untuk menghasilkan aplikasi berbasis Android yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data yang diperoleh dari uji coba. Kegiatan pada tahap ini adalah penilaian para ahli dan uji coba lapangan. Berikut penjelasannya.

1. Penilaian para ahli (*expert appraisal*)

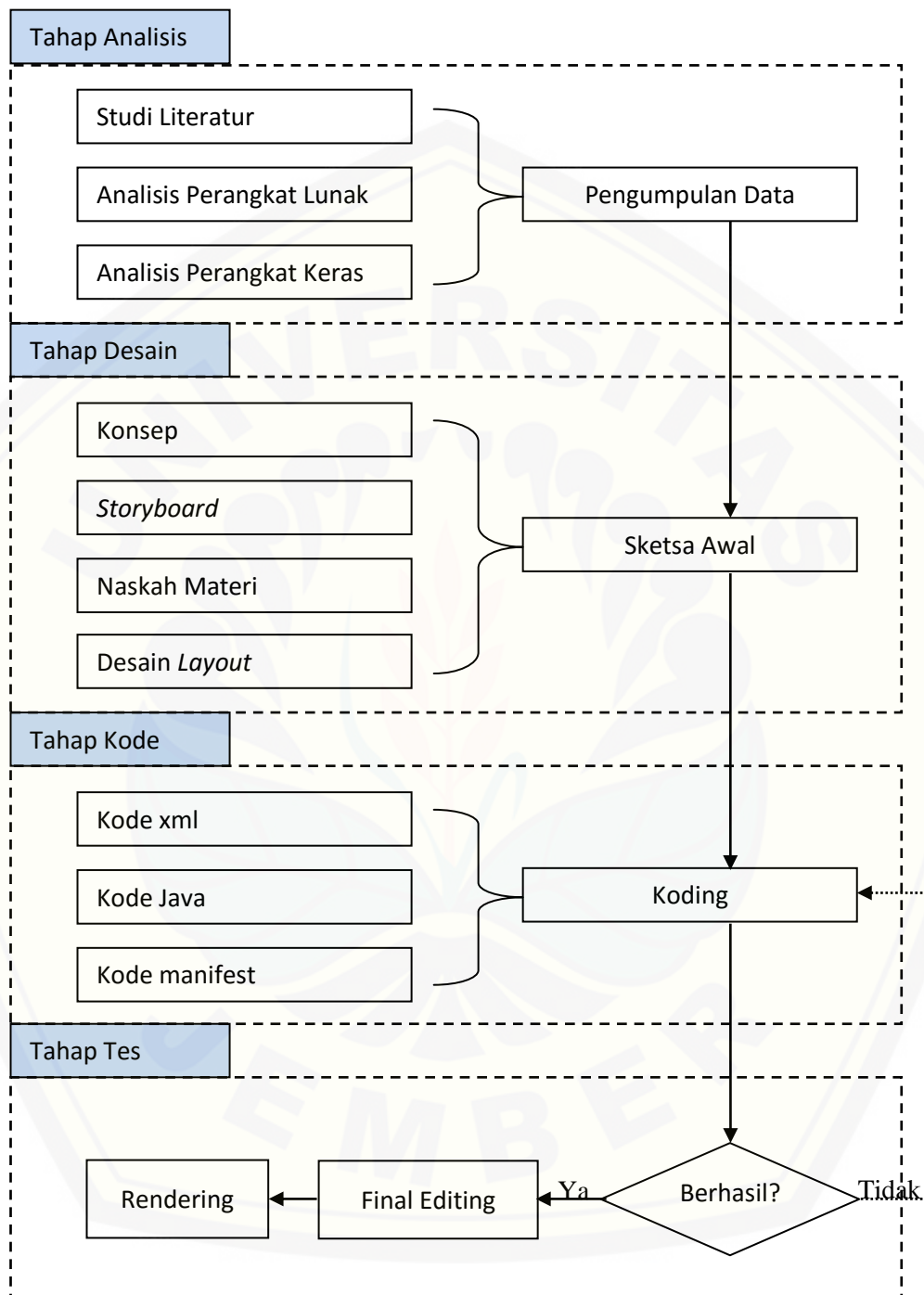
Penilaian para ahli meliputi validasi soal TIMSS dan media yang telah dikembangkan pada tahap perancangan. Selanjutnya, hasil validasi dari para ahli digunakan sebagai dasar melakukan revisi serta dalam penyempurnaan perangkat pembelajaran.

2. Uji coba lapangan (*developmental testing*)

Tujuan dari uji coba lapangan adalah untuk memperoleh masukan langsung terhadap media pembelajaran yang telah disusun. Dalam uji coba harus dicatat semua respon, reaksi, komentar dari guru dan siswa kemudian dianalisis sebagai masukan untuk melakukan revisi perangkat pembelajaran.

3.5.4 Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap penyebaran merupakan tahap terakhir yang merupakan tahap penggunaan hasil media yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas dan bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan media dalam kegiatan belajar mengajar.



Gambar 3.6 Diagram alir pengembangan aplikasi berbasis Android

3.6 Data dan Sumber Data

Data dalam penelitian ini berupa soal-soal matematika TIMSS dan model TIMSS. Data yang digunakan juga berupa informasi tentang aplikasi berbasis Android serta mengenai subjek penelitian.

Sumber data soal diperoleh dari *frameworks* TIMSS 2011 yang mencakup soal-soal TIMS Matematika serta karakteristik soal TIMSS. Selain itu sumber data soal TIMSS diperoleh dari kajian pustaka melalui media internet. Sedangkan untuk sumber data aplikasi berbasis Android diperoleh dari buku. Sumber data mengenai subjek penelitian diperoleh dari wawancara langsung di lapangan.

3.7 Teknik dan Alat Perolehan Data

Metode pengumpulan data yang tepat merupakan salah satu syarat kesempurnaan penelitian untuk mendapatkan data atau informasi yang tepat dan akurat. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode dokumentasi (studi literatur), metode wawancara (*interview*), dan metode angket (kuisioner).

3.7.1 Metode Dokumentasi (Studi Literatur)

Dokumentasi adalah metode untuk memperoleh data melalui penelitian terhadap benda-benda atau hal-hal yang tertulis, seperti buku, majalah, dokumen, catatan harian, transkrip, surat kabar, prasasti, dan sebagainya (Arikunto, 2006:158).

Dokumentasi dilakukan dengan skala yang luas. Jadi pelaksanaannya tidak hanya bersumber dari subjek penelitian, melainkan juga dari sumber media dari luar yang memberikan informasi tentang permasalahan yang ingin digali.

Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data siswa-siswa dan guru Matematika yang akan menjadi subjek penelitian. Selain itu, metode dokumentasi digunakan untuk mengkaji bahan pustaka yang relevan untuk memenuhi kebutuhan pembuatan desain media pembelajaran soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi berbasis Android.

3.7.2 Metode Wawancara (Interview)

Wawancara adalah pengajuan pertanyaan secara lisan kepada sumber data mengenai informasi yang diperlukan (Sudjana, 1991: 164). Menurut Arikunto (1993:128), model interview dibagi menjadi tiga macam yaitu:

1. interview bebas, yaitu pewawancara bebas menanyakan apa saja tetapi juga mengingat akan data apa yang dikumpulkan;
2. interview terpimpin, yaitu interview yang dilakukan pewawancara dengan membuat serentetan pertanyaan lengkap dan terperinci;
3. interview bebas terpimpin, yaitu kombinasi antara interview bebas dan interview terpimpin.

Pada penelitian ini digunakan interview bebas terpimpin. Data yang ingin diperoleh dalam interview adalah kesulitan siswa mengerjakan soal model TIMSS, masukan dan tanggapan dari para informan mengenai hasil desain pengembangan media pembelajaran.

3.7.3 Metode Angket (Kuisisioner)

Angket adalah suatu daftar yang berisikan rangkaian pertanyaan mengenai suatu masalah atau bidang yang akan diteliti (dalam Syukri, 2010:28). Angket digunakan untuk mengetahui tanggapan dari subjek uji coba secara tertulis.

Metode angket dalam penelitian ini dibagi menjadi 4, yaitu:

1. validasi soal oleh pakar matematika;
2. validasi kualitas aplikasi berbasis Android oleh pakar TI dan reviewer;
3. penilaian aplikasi berbasis Android oleh guru matematika kelas VIII; serta
4. penilaian aplikasi berbasis Android oleh siswa.

Hasil validasi beserta interpretasi hasil pengembangan soal dan aplikasi berbasis Android digunakan untuk mengetahui apakah hasil pengembangan soal dan aplikasi berbasis Android telah memenuhi standar sebuah media yang digunakan dalam pembelajaran Matematika. Angket penilaian berupa pernyataan dengan lima

opsi, yaitu sangat baik (skor 5), baik (skor 4), cukup (skor 3), kurang (skor 2), dan sangat kurang (skor 1).

3.8 Teknik Penyajian dan Analisis Data

Teknik penyajian data dalam penelitian ini akan diurai secara deskriptif kualitatif, sedangkan untuk analisis datanya menggunakan uji validasi isi *product moment*, analisis data hasil validasi media pembelajaran, serta data angket respon siswa.

3.8.1 Uji Validasi Isi

Pengujian validasi isi dilakukan dengan membandingkan antara isi butir-butir instrumen dengan isi dari konsep teori yang digunakan. Penilaian dilakukan oleh 2 pakar menggunakan angket yang meliputi validasi isi dan tata bahasa.

Kesimpulan dari masing-masing pakar yang meliputi “tidak dapat digunakan”, “dapat digunakan dengan revisi”, serta “dapat digunakan tanpa revisi” selanjutnya akan dideskripsikan secara deskriptif kualitatif masing-masing butir soalnya.

3.8.2 Analisis Data Hasil Validasi Aplikasi Berbasis Android

Analisis data diperlukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pelaksanaan penelitian sesuai dengan tujuan yang ditetapkan peneliti. Setelah angket diberikan dan diisi oleh validator, *peer reviewer*, guru, dan siswa, angket tersebut akan dianalisis. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan persentase.

Adapun rumus presentase yang digunakan adalah:

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = presentase penilaian pada angket

n = nilai yang diperoleh

N = jumlah semua nilai

Penentuan kualifikasi aplikasi dilakukan dengan patokan sebagai berikut:

$$\% \text{ tertinggi} = \frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$$

$$\% \text{ terendah} = \frac{1}{5} \times 100\% = 20\%$$

$$\text{Rentang Skor} = 100\% - 20\% = 80\%$$

$$\text{Interval} = \frac{80\%}{5} \times 100\% = 16\%$$

Tabel 3.4 Analisis persentase

| Presentase (%) | Kualifikasi |
|--------------------------|---------------|
| $84\% \leq P \leq 100\%$ | Sangat Baik |
| $68\% \leq P < 84\%$ | Baik |
| $52\% \leq P < 68\%$ | Cukup |
| $36\% \leq P < 52\%$ | Kurang |
| $20\% \leq P < 36\%$ | Sangat Kurang |

Penelitian dikatakan berhasil apabila analisis presentase memenuhi kualifikasi “baik” atau “sangat baik” yaitu pada rentang $68\% \leq P \leq 100\%$. Apabila hasil penilaian tidak memenuhi kualifikasi tersebut, maka akan dilakukan perbaikan dan penyempurnaan melalui usulan-usulan yang diperoleh dari angket pada masing-masing validator.

BAB 4. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian berdasarkan model pengembangan yang meliputi tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.

4.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pendefinisian, telah ditetapkan bahwa kebutuhan yang menjadi bahan utama pengembangan adalah soal TIMSS Matematika tahun 2011. Soal TIMSS Matematika tahun 2011 dipilih karena merupakan soal TIMSS terbaru saat pengembangan soal ini dibuat.

Pemilihan soal TIMSS matematika juga merupakan hasil dari analisis rendahnya peringkat TIMSS Indonesia. Jenis soal TIMSS berupa pilihan ganda, isian singkat, dan uraian bebas, namun dalam tahap ini telah ditetapkan dan didefinisikan bahwa soal yang akan dikembangkan berjenis *Short Answer* atau isian singkat. Penetapan ini berdasarkan media yang akan dikembangkan adalah media berbasis android. Terdapat beberapa kelemahan jika soal yang dikembangkan berupa pilihan ganda berbasis android, yaitu siswa dengan mudah bisa kembali jika jawaban mereka salah dan memilih jawaban yang belum dipilih. Untuk soal jenis uraian bebas, media akan sulit mendeteksi kebenaran dari jawaban yang diberikan karena sifat perangkat yang tidak fleksibel dari segi pengkodean.

Pendefinisian yang terakhir adalah mendefinisikan tujuan pengembangan soal dan media. Pengembangan ini memiliki misi untuk mengenal dan membiasakan siswa dalam mengerjakan soal TIMSS matematika. Digunakannya media android sebagai perangkat agar proses pembiasaan itu semakin mudah dan tidak terbatas waktu. Artinya dengan media android maka siswa dapat secara mandiri belajar dan mengerjakan soal model TIMSS matematika.

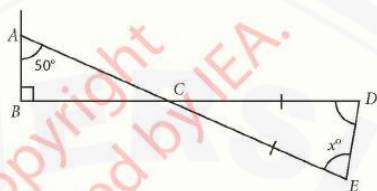
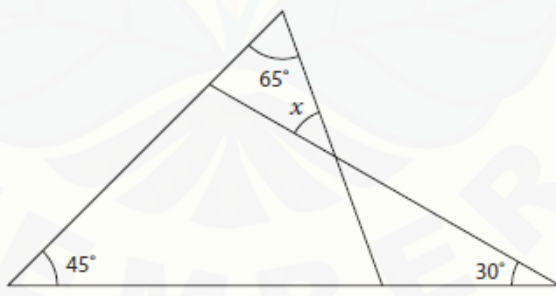
4.2 Tahap Perancangan (*Design*)

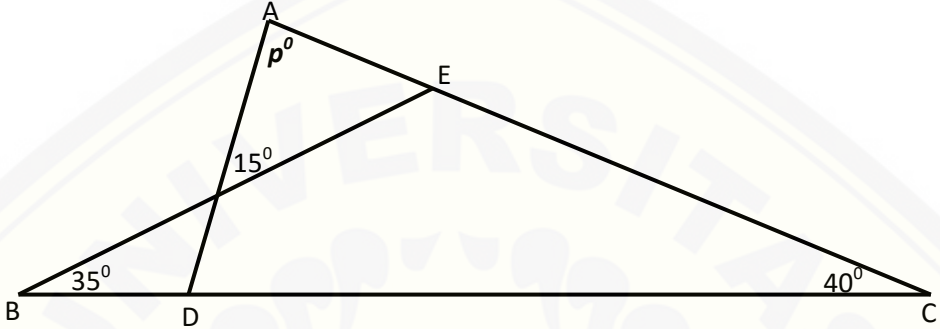
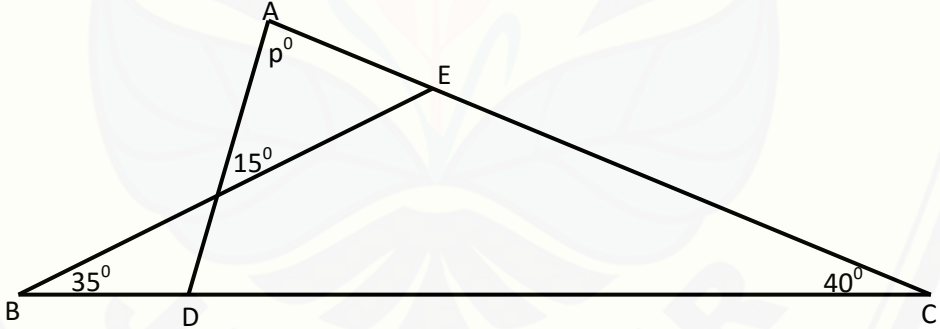
Perancangan soal TIMSS yang dibuat terangkum dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pemetaan perencanaan pengembangan soal

| Domain Kognitif / Domain Konten | Pengetahuan | Penerapan | Penalaran | J U M L A H |
|---------------------------------|-------------|-----------|-----------|----------------|
| Bilangan | 3 soal | 4 soal | 2 soal | 9 soal |
| Aljabar | 3 soal | 3 soal | 3 soal | 9 soal |
| Geometri | 2 soal | 2 soal | 2 soal | 6 soal |
| Data dan Peluang | 2 soal | 2 soal | 2 soal | 6 soal |
| J U M L A H | 10 soal | 11 soal | 9 soal | 30 soal |

Pemetaan di atas dirancang berdasarkan proporsi soal TIMSS yang sesungguhnya. Langkah awal adalah merancang jumlah soal yang akan dikembangkan melalui perangkat android, maka 30 dirancang sebagai jumlah yang ideal. Setelah itu maka dibuat banyaknya perbandingan soal baik dari domain kognitif maupun konten. Jika rancangan dibuat sama dengan aslinya maka seharusnya banyaknya soal penerapan adalah 12 sedangkan banyaknya soal penalaran adalah 8. Namun hasil perancangan adalah 11 soal untuk soal penerapan dan 9 soal untuk soal penalaran. Hal ini dilakukan berdasarkan temuan penelitian lain bahwa siswa Indonesia kurang dilatih berfikir secara nalar. Hal ini lah yang menjadi pembeda dalam pengembangan soal model TIMSS yang beracuan dari soal TIMSS matematika tahun 2011. Meskipun menggunakan acuan soal TIMSS matematika tahun 2011, perancangan soal dalam penelitian ini juga mempelajari soal-soal TIMSS tahun sebelumnya karena setiap tahun penyelenggaraan masih memiliki keterkaitan konsep dan *items*. Hal ini nampak pada pengembangan soal dari tahun 2007 → 2011 → pengembangan soal berikut yang masih berkaitan.

| TAHUN 2007 | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Content Domain | Cognitive Domain |
| GEOMETRY | Reasoning |
| <i>Item Number:M042036</i> | |
|  <p>In this diagram, $CD = CE$. What is the value of x?</p> <p>A. 40 B. 50 C. 60 D. 70</p> | |
| TAHUN 2011 | |
| Content Domain | Cognitive Domain |
| GEOMETRY | Reasoning |
| <i>Item Number:M032398</i> | |
|  <p>In the figure above, what is the value of x?</p> <p>A. 30° B. 40° C. 45° D. 65°</p> | |

| PENGEMBANGAN SOAL | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Content Domain | Cognitive Domain |
| ALGEBRA | Applying |
|  <p>What is the value of p?</p> | |
| TERJEMAHAN | |
|  <p>Berapakah nilai p?</p> | |
| OPERASIONAL Pengerjaan Soal | |
| <p>Soal ini bertipe penalaran. Operasional pengerjaannya adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> Menuliskan bahwa besat sudut luar segitiga sama dengan jumlah 2 sudut dalam segitiga selain pelurusnya yaitu $\angle BEA = \angle EBC + \angle ECB$ | |

2. Menghitung besar sudut BEA yaitu $\angle BEA = \angle EBC + \angle ECB$
 $= 35^0 + 40^0$
 $= 75^0$
3. Menuliskan bahwa jumlah sudut dalam segitiga adalah 180^0 yaitu
 $\angle AOE + \angle OEA + \angle OAE = 180^0$
4. Menentukan nilai p yaitu:
 $\angle AOE + \angle OEA + \angle OAE = 180^0$
 $15^0 + 75^0 + p = 180^0$
 $90^0 + p = 180^0$
 $p = 180^0 - 90^0$
 $p = 90^0$

Jawaban : 90^0

4.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

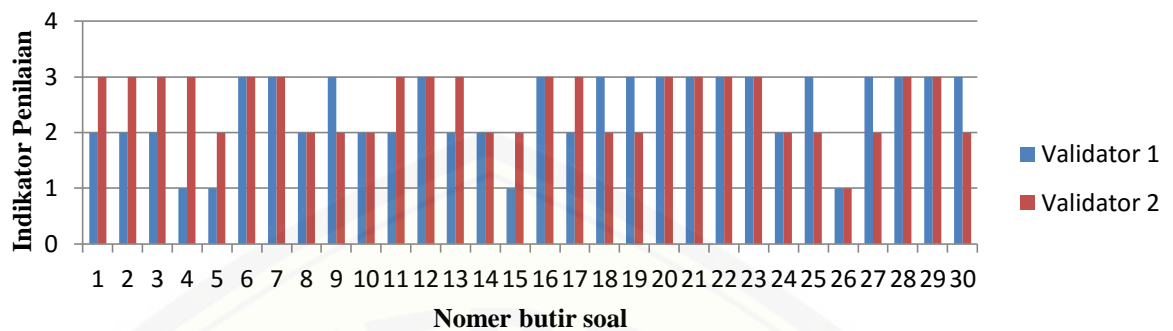
Tahap pengembangan menghasilkan 30 soal baru model TIMSS dan sebuah aplikasi berbasis Android. Berikut akan dibahas masing-masing proses yang dilakukan.

Hasil pengembangan soal TIMSS terlampir. 30 soal yang dikembangkan divalidasi oleh pakar matematika seperti tertera pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Daftar validator soal

| No. | Nama | Jabatan |
|-----|------------------------------|---------------------------|
| 1 | Prof. Dr. Sunardi, M.Pd. | Dosen Prodi Magister |
| 2 | Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D | Pend.Matematika FKIP UNEJ |

Kesimpulan dari hasil validasi kedua validator dijelaskan melalui grafik batang pada Gambar 4.7. Adapun keterangan indikator penilaiannya adalah 1 = soal tidak dapat digunakan, 2 = soal dapat digunakan dengan revisi, dan 3 = soal dapat digunakan tanpa revisi.



Gambar 4.7 Kesimpulan kedua validator soal

Hasil validator 1 secara umum yaitu dari 30 soal yang divalidasi, 16 soal dapat digunakan tanpa revisi, 10 soal dapat digunakan dengan revisi, dan 4 soal tidak dapat digunakan. Adapun 4 soal yang tidak dapat digunakan karena alasan sebagai berikut.

1. butir soal nomer 4 dinilai sama dengan aslinya, jadi tidak dikategorikan soal pengembangan;
2. butir soal nomer 5 tentang peluang belum diajarkan di kelas VIII pada kurikulum Indonesia, jadi soal tidak valid;
3. butir soal nomer 15 tidak dapat dikerjakan, dianggap terdapat kesalahan dalam pembuatan soal;
4. butir soal nomer 26 terdapat kesalahan konsep matematika, jadi soal tidak valid.

Hasil validator 2 secara umum yaitu dari 30 soal yang divalidasi, 17 soal dapat digunakan tanpa revisi, 12 soal dapat digunakan dengan revisi, dan 1 soal tidak dapat digunakan. Adapun 1 soal yang tidak dapat digunakan yaitu butir soal nomer 26 karena dinilai tidak jelas maksudnya dari segi konsep matematika. Hal ini sesuai dengan penilaian validator 1 yang juga memberi penilaian butir soal nomer 26 tidak dapat digunakan. Dengan ini menunjukkan adanya korelasi hasil validasi antara kedua validator.

Berikut adalah salah satu soal yang mendapatkan penilaian sama dari kedua validator yaitu dapat digunakan tanpa revisi.

| Content Domain | Main Topic | Cognitive Domain | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|--------|-------------------------|--------|----|------------|---|----------|---|-------------|----|----------|---|-----------|----|-----------|----|
| DATA AND CHANCE | Data Interpretation | Knowing | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengembangan Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>The entrepreneur has 7 chips branch outlets in Jember, Banyuwangi, Malang, Pasuruan, Probolinggo, Bondowoso, and Situbondo. In each city, the number of workers depends branch outlets. The following table is the number of the staff.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Branch</th> <th>The number of the staff</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jember</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Banyuwangi</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Lumajang</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Probolinggo</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Pasuruan</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Bondowoso</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Situbondo</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> <p>What is the mean of staff members in the 7 chips branch outlets?</p> | | | Branch | The number of the staff | Jember | 10 | Banyuwangi | 9 | Lumajang | 7 | Probolinggo | 10 | Pasuruan | 8 | Bondowoso | 12 | Situbondo | 14 |
| Branch | The number of the staff | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jember | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Banyuwangi | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lumajang | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probolinggo | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pasuruan | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bondowoso | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Situbondo | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Terjemahan | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Pengusaha keripik memiliki 7 cabang outlet di Jember, Banyuwangi, Lumajang, Probolinggo, Pasuruan, Bondowoso, dan Situbondo. Pada setiap kota, jumlah pekerja usaha keripik tergantung besar cabangnya. Berikut tabel banyaknya pekerja.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Cabang | Banyaknya pekerja |
|-------------|-------------------|
| Jember | 10 |
| Banyuwangi | 9 |
| Lumajang | 7 |
| Probolinggo | 10 |
| Pasuruan | 8 |
| Bondowoso | 12 |
| Situbondo | 14 |

Berapakah rata-rata banyaknya pekerja di 7 cabang tersebut?

Operasional Pengerjaan Soal

Soal ini bertipe **pengetahuan**. Operasional pengerjaannya adalah sebagai berikut.

- Mengetahui dan menuliskan rata-rata adalah sebagai perbandingan jumlah pekerja seluruhnya dengan banyaknya cabang outlet yaitu:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{jumlah data}}{\text{banyaknya data}}$$

- Menentukan jumlah pekerja seluruhnya yaitu $10 + 9 + 7 + 10 + 8 + 12 + 14 = 70$

- Menentukan banyaknya cabang outlet yaitu 7

- Menentukan rata-rata banyaknya pekerja di 7 cabang tersebut yaitu

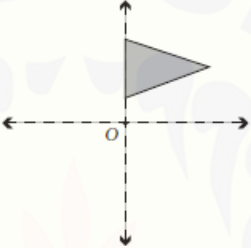
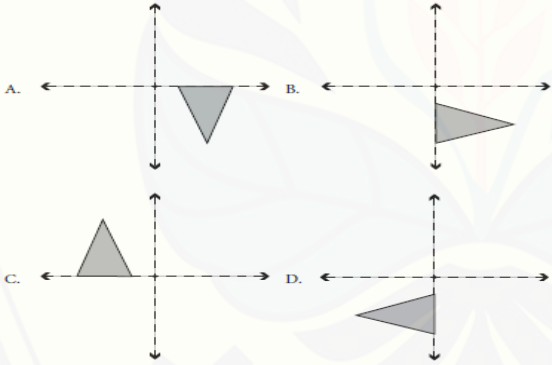
$$\begin{aligned} \text{5. Rata-rata} &= \frac{10+9+7+10+8+12+14}{7} \\ &= \frac{70}{7} \\ &= 10 \end{aligned}$$

Jawaban : 10

Soal tersebut langsung dapat digunakan tanpa revisi menurut penilaian kedua validator. Sedangkan berikut adalah salah satu soal yang mendapatkan penilaian sama dari kedua validator yaitu dapat digunakan dengan revisi.

| Content Domain | Main Topic | Cognitive Domain |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| ALGEBRA | Equations/ Formulas and Functions | Applying |
| Pengembangan Soal | | |
| The equation of a line passing through the point (2,-1) and parallel lines $2x - y + 1 = 0$ is | | |
| Terjemahan | | |
| Persamaan garis yang melalui titik (2,-1) dan sejajar garis $2x - y + 1 = 0$ adalah | | |
| Operasional Pengerjaan Soal | | |
| Soal ini bertipe penerapan . Operasional pengerjaannya adalah sebagai berikut | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Menentukan gradien garis $2x - y + 1 = 0$ yaitu 2 Mengidentifikasi bahwa dua garis yang sejajar memiliki gradient sama yaitu $m_1 = m_2$ Mensubtitusikan gradient 2 dan titik (2, -1) ke dalam persamaan garis yang melalui satu titik yaitu: $y - y_1 = m (x - x_1)$ $y + 1 = 2 (x - 2)$ $y + 1 = 2x - 4$ $y = 2x - 5$ $2x - y - 5 = 0$ | | |
| Jawaban : $2x - y - 5 = 0$ | | |

Soal tersebut direvisi dari segi bahasa yang digunakan. Awalnya terdapat kata “persamaan linear”, namun saran dari kedua validator untuk menghilangkan kata tersebut. Dan yang terakhir adalah salah satu soal yang mendapatkan penilaian sama dari kedua validator yaitu tidak dapat digunakan.

| Content Domain | Main Topic | Cognitive Domain |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| GEOMETRY | Location and Movement | Knowing |
| <i>TIMSS 2011 8th-Grade Mathematics Concepts and Mathematics Items Number: M042152</i> | | |
|  | | |
| <p>Which of these shows the result of a half-turn clockwise around point O?</p> | | |
|  | | |
| Pengembangan Soal | | |
| <p>Jika sebuah titik (x,y) diputar 180^0, maka koordinat titik tersebut akan menjadi?</p> | | |

Adapun soal yang dimasukkan dalam aplikasi berdasarkan hasil analisis perbandingan penilaian kedua validator sebanyak 20 soal yaitu butir soal nomer 3, 6, 7, 9, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30.

Pengembangan aplikasi berbasis Android akan dijelaskan sesuai diagram alir yang telah dibuat yaitu tahap analisis, desain, kode, dan tahap uji.

4.3.1 Tahap Analisis

Tahap analisis disini merupakan proses pengumpulan data yang terdiri dari:

1) Studi Literatur

Studi literatur dengan cara melakukan kajian teori melalui buku-buku dan sumber informasi lainnya berkaitan dengan pembuatan aplikasi berbasis Android. Hasil dari studi literatur adalah pengembangan aplikasi berbasis Android dapat dilakukan melalui beberapa software, salah satunya adalah *Eclipse*.

2) Analisis Perangkat Lunak (*Software*)

Analisis terhadap perangkat lunak dilakukan untuk mengetahui perangkat lunak apa saja yang bisa mendukung pembuatan aplikasi berbasis Android. Pertimbangan lain terhadap perangkat lunak juga disesuaikan dengan perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan aplikasi berbasis Android. Hasil dari analisis perangkat lunak adalah:

1. Aplikasi pemrograman yang digunakan adalah Eclipse Android Developer Tools v21.0.1.
2. Droid Draw dan Paint untuk desain

3) Analisis Perangkat Keras (*Hardware*)

Analisis terhadap perangkat keras dilakukan untuk mengetahui perangkat keras apa saja yang dapat mengakomodasi pembuatan aplikasi berbasis Android. Dalam penelitian ini digunakan 2 perangkat keras yaitu smartphone dan laptop.

a. Spesifikasi perangkat keras smartphone yang digunakan

Smartphone digunakan untuk menjalankan aplikasi yang telah dibangun. Adapun smartphone yang digunakan adalah OPPO R831K dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Sistem Operasi : Android 4.2.2 Jelly Bean
2. CPU : Dual core 1,3GHZ
3. Memori : internal 4 GB
4. RAM : 1 GB
5. Dimensi Layar : 854 × 480 pixels, 4.5 inches

b. Spesifikasi perangkat keras laptop yang digunakan

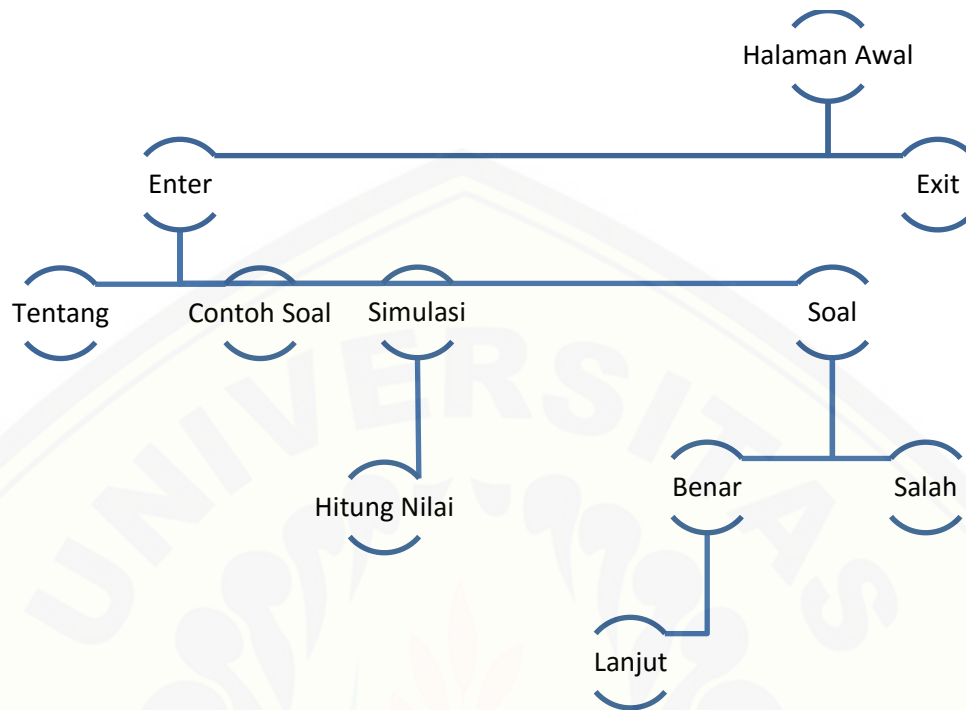
Laptop digunakan untuk membangun aplikasi berbasis Android ini. Adapun laptop yang digunakan adalah ASUS X453S dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Intel Dual Core
2. Memori 2 GB
3. Hardisk 500 GB

4.3.2 Tahap Desain

Tahap ini merupakan perancangan untuk pembuatan aplikasi berbasis Android berdasarkan hasil dari penelaahan pada tahap pertama (analisis). Tahap desain meliputi empat tahap yaitu konsep, naskah materi, desain *layout*, dan storyboard.

Untuk perancangan media android digambarkan melalui struktur navigasi pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Struktur navigasi rancangan aplikasi berbasis Android

Konsep adalah pengumpulan semua ide dan setelah ide terkumpul maka langkah selanjutnya adalah menentukan tema visualisasi. Visualisasi kemudian dituangkan dalam sebuah storyboard. Ini sebagai rancangan dasar dalam pembuatan aplikasi berbasis Android. Setelah selesai membuat storyboard maka langkah selanjutnya adalah menyiapkan naskah materi. Dari 20 butir soal yang telah ditetapkan sebagai bahan utama, maka didapatkan hasil sebagai berikut.

1. halaman tentang berisi informasi mengenai TIMSS dan cara penggunaan aplikasi. Adapun isi teksnya adalah sebagai berikut.

TIMSS, yakni Trends in International Mathematics and Science Study. Studi ini didesain untuk menyediakan informasi yang diperlukan bagi para pengamat dan pengembang pendidikan mengenai prestasi matematika dan sains sebuah negara. Namun dalam media ini hanya khusus bagian matematika.

Tujuan TIMSS adalah mengukur seberapa tinggi mutu pendidikan suatu negara. TIMSS dilakukan di bawah kontrol IEA (*The International Association for the Evaluation of Educational*) yang berkedudukan di Amsterdam, Belanda. TIMSS

diselenggarakan setiap empat tahun sekali, yaitu mulai tahun 1995 untuk kelas IV dan VIII, namun Indonesia mulai berpartisipasi pada tahun 1999 dan hanya mengikuti tingkatan kelas VIII.

| No. | Tahun | Peringkat Indonesia dalam TIMSS | Banyak negara peserta |
|-----|-------|---------------------------------|-----------------------|
| 1. | 1999 | 34 | 38 |
| 2. | 2003 | 35 | 46 |
| 3. | 2007 | 36 | 49 |
| 4. | 2011 | 38 | 42 |

Sumber: Badan Penelitian dan Pengembangan (BALITBANG) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia

Dalam *TIMSS 2011 Mathematics Framework*, TIMSS terdiri dari dua dimensi yaitu dimensi konten dan kognitif. Dimensi konten adalah isi materi yang dituangkan dalam bentuk soal-soal TIMSS, sedangkan dimensi kognitif adalah proses untuk memenuhi tuntutan dimensi konten. Dimensi kognitif meliputi domain pengetahuan, penerapan, serta penalaran.

- halaman tutorial berisi 10 soal asli TIMSS Matematika tahun 2011 beserta terjemahan Bahasa Indonesia dan pembahasannya;
- halaman simulasi berisi tentang 20 soal TIMSS asli berbahasa Inggris berbentuk pilihan ganda disertai dengan 4 pilihan jawaban serta nilai akhir dari pekerjaan pengguna.
- halaman soal berisi 20 soal *bilingual* hasil pengembangan yang sudah divalidasi beserta petunjuk yang akan keluar jika pengguna salah memasukkan jawaban.

Desain *layout* dilakukan setelah pembuatan naskah materi selesai. Adapun hasil dari desain *layout* diambarkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Hasil desain layout

4.3.3 Tahap Kode

1) Kode xml

Berikut adalah *script* kode xml di program Eclipse.

```
<RelativeLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
android:background="@drawable/utama"
tools:context=".MainActivity" >

    <Button
        android:id="@+id/button1"
        android:layout_width="80dp"
        android:layout_height="60dp"
        android:layout_alignParentBottom="true"
        android:layout_alignParentLeft="true"
        android:layout_marginLeft="14dp"
        android:background="@drawable/menu" />

    <Button
        android:id="@+id/button2"
        android:layout_width="90dp"
        android:layout_height="60dp"
        android:layout_alignBaseline="@+id/button1"
        android:layout_alignBottom="@+id/button1"
        android:layout_alignParentRight="true"
        android:layout_marginRight="26dp"
        android:background="@drawable/exit" />

</RelativeLayout>
```

2) Kode Java

Berikut adalah *script* kode Java di program Eclipse.

```
package timss.com;

import timss.com.R;
import android.os.Bundle;
import android.app.Activity;
```

```
import android.app.AlertDialog;
import android.content.DialogInterface;
import android.content.Intent;
import android.view.KeyEvent;
import android.view.Menu;
import android.view.View;
import android.widget.Button;

public class MainActivity extends Activity {

    private Button button1;
    private Button button2;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);

        button1 = (Button) findViewById(R.id.button1);
        button2 = (Button) findViewById(R.id.button2);

        button1.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

            @Override
            public void onClick(View arg0) {
                // TODO Auto-generated method stub
                Intent i = new
                Intent(getApplicationContext(), Daftar.class);
                startActivity(i);
            }
        });
    }
}
```

```
        button2.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                close(RESULT_OK);
            }
        });
    }

    @Override
    public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
        // Inflate the menu; this adds items to the action bar if
        it is present.
        getMenuInflater().inflate(R.menu.main, menu);
        return true;
    }

    public void close(final int theResult) {

        AlertDialog.Builder builder = new
        AlertDialog.Builder(this);
        builder.setMessage("Apakah kamu ingin keluar dari
        aplikasi ini?")

            .setCancelable(false)
            .setPositiveButton("Ya", new
        DialogInterface.OnClickListener() {
            public void onClick(DialogInterface
        dialog, int id) {

                setResult(theResult);
                finish();
                System.exit(0);
            }
        })
        .setNegativeButton("Tidak",
```



```
new
DialogInterface.OnClickListener() {
    public void
onClick(DialogInterface dialog, int id) {
        dialog.cancel();
    }
}).show();
}

public boolean onKeyDown(int keyCode, KeyEvent event) {
    if (keyCode == KeyEvent.KEYCODE_BACK) {
        close(RESULT_OK);
    }
    return super.onKeyDown(keyCode, event);
}
}
```

3) Kode manifest

Berikut adalah *script* kode manifest di program Eclipse.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
package="timss.com"
android:versionCode="1"
android:versionName="1.0" >

<uses-sdk
android:minSdkVersion="8"
android:targetSdkVersion="17" />

<application
android:allowBackup="true"
android:icon="@drawable/Logo"
android:label="@string/app_name"
android:theme="@style/AppTheme" >
```

```
<activity
    android:name="timss.com.MainActivity"
    android:label="@string/app_name" >
    <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN"
/>

        <category
android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
    </intent-filter>
</activity>

<activity
    android:name="timss.com.Informasi"
    android:label="@string/app_name"
    android:screenOrientation="portrait">
</activity>

<activity
    android:name="timss.com.Daftar"
    android:label="@string/app_name"
    android:screenOrientation="portrait">
</activity>

<activity
    android:name="timss.com.keluar"
    android:label="@string/app_name"
    android:screenOrientation="portrait">
</activity>

<activity
    android:name="timss.com.Panduan"
    android:label="@string/app_name"
    android:screenOrientation="portrait">
</activity>

<activity
    android:name="timss.com.Soal"
    android:label="@string/app_name"
    android:screenOrientation="portrait">
</activity>

<activity
    android:name="timss.com.Soal2"
    android:label="@string/app_name"
    android:screenOrientation="portrait">
</activity>

<activity
```

```
        android:name="timss.com.benar1"
        android:label="@string/app_name"
        android:screenOrientation="portrait">
    </activity>

    <activity
        android:name="timss.com.benar2"
        android:label="@string/app_name"
        android:screenOrientation="portrait">
    </activity>
</application>

</manifest>
```

4.3.4 Tahap Tes

Tahap tes aplikasi berbasis Android dilakukan untuk mengetahui apakah program dapat berjalan sesuai dengan rancangan pengembangan. Tes aplikasi dijalankan pada beberapa *HP* berbasis android yaitu:

1. Samsung Galaxy Gio S5660
Android OS, v2.2 (Froyo), layar 320x480 pixels
2. Samsung Galaxy Young S5360
Android OS, v3.2 (Gingerbread), layar 480 x 800 pixels
3. Tablet LG Optimus Pad V900
Android OS, v3.0 (Honeycomb), layar 768 x 1280 pixels
4. Sony Xperia E1 D2005
Android OS, v4.3 (Jelly Bean), layar 480 x 800 pixels
5. Xiaomi Mi4
Android OS, v4.4.3 (KitKat), layar 1020 x 1920 pixels
6. Asus Zenfone 2
Android OS, v5.0 (Lollipop), layar 1080 x 1920 pixels

Berdasarkan jenis *HP* yang digunakan pada tahap tes maka disimpulkan versi Android minimal yang dapat digunakan untuk menjalankan produk aplikasi ini adalah versi *Froyo*, sedangkan versi maksimalnya adalah *Lollipop*. Kesimpulan ini dapat

berubah mengingat aplikasi belum diujicobakan pada versi yang lebih minimal atau maksimal lagi, namun hingga produk penelitian ini selesai dibuat, versi Android paling maksimal adalah *Lollipop*. Selanjutnya hasil tes pada keenam jenis *HP* tersebut dijelaskan melalui Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil tahap tes aplikasi berbasis android

| No. | Kasus Uji | Skenario Uji | Hasil yang diharapkan | Hasil Pengujian |
|-----|----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Halaman Pembuka | Memilih launcher icon ENTER | Aplikasi akan menampilkan halaman Menu | Berhasil |
| 2 | Halaman Menu | Memilih launcher icon "Tentang" | Aplikasi akan menampilkan halaman Tentang | Berhasil |
| 3 | Fungsi "back" pada halaman Tentang | Memilih "back" pada HP | Aplikasi akan kembali ke halaman Menu | Berhasil |
| 4 | Halaman Menu | Memilih launcher icon "Contoh Soal" | Aplikasi akan menampilkan halaman Contoh Soal | Berhasil |
| 5 | Fungsi "back" pada halaman Contoh Soal | Memilih "back" pada HP | Aplikasi akan kembali ke halaman menu | Berhasil |
| | Halaman Menu | Memilih launcher icon "Simulasi" | Aplikasi akan menampilkan halaman Simulasi | Berhasil |
| | Fungsi "back" pada halaman Simulasi | Memilih "back" pada HP | Aplikasi akan kembali ke halaman menu | Berhasil |
| 6 | Halaman Menu | Memilih launcher icon "Soal" | Aplikasi akan menampilkan halaman Soal | Berhasil |
| 7 | Halaman Soal | Memasukkan jawaban salah | Aplikasi akan memunculkan alert | Berhasil |

| No. | Kasus Uji | Skenario Uji | Hasil yang diharapkan | Hasil Pengujian |
|-----|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| | | | dialog “jawaban kamu salah” | |
| 8 | Halaman Soal | Memasukkan jawaban benar | Aplikasi akan menampilkan halaman berikutnya | Berhasil |
| 9 | Halaman Pembahasan | Memilih launcher icon “Next” | Aplikasi akan menampilkan soal selanjutnya | Berhasil |
| 10 | Halaman Soal | Memilih launcher icon berwarna hijau di pojok kanan atas | Aplikasi akan menampilkan soal selanjutnya | Berhasil |
| 11 | Halaman Soal | Memilih launcher icon home di pojok kiri atas | Aplikasi akan menampilkan soal pertama | Berhasil |
| 12 | Fungsi “back” pada halaman soal | Memilih “back” pada HP | Aplikasi akan menampilkan soal pertama | Berhasil |
| 13 | Fungsi “back” pada halaman soal pertama | Memilih “back” pada HP | Aplikasi akan kembali ke halaman menu | Berhasil |
| 14 | Fungsi “back” pada halaman menu | Memilih “back” pada HP | Aplikasi akan kembali ke halaman pembuka | Berhasil |
| 15 | Halaman Pembuka | Memilih launcher icon “Exit” | Aplikasi akan memunculkan alert dialog “Apakah kamu ingin keluar dari aplikasi ini?” | Berhasil |
| 16 | Halaman Pembuka | Memilih “Tidak” pada alert dialog Exit | Aplikasi akan tetap berada di halaman pembuka | Berhasil |

| No. | Kasus Uji | Skenario Uji | Hasil yang diharapkan | Hasil Pengujian |
|-----|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| 17 | Halaman Pembuka | Memilih “Ya” pada alert dialog Exit | Aplikasi akan keluar | Berhasil |

Sesuai model pengembangan 4D Thiagarajan, tahap pengembangan meliputi penilaian para ahli dan uji coba lapangan.

1) Penilaian para ahli (expert appraisal)

Penilaian dilakukan oleh tim ahli untuk memvalidasi dan mengetahui kelayakan aplikasi yang telah dibuat. Selain itu, penilaian diperlukan untuk perbaikan dan penghalusan aplikasi agar lebih baik melalui final editing.

Tahap pengujian dilakukan oleh tiga validator seperti yang tertera pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Daftar validator aplikasi berbasis Android

| No. | Nama | Jabatan | Bidang |
|-----|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1 | Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. | Dosen Prodi Magister Pendidikan Matematika FKIP UNEJ | Ahli TIMSS Matematika |
| 2 | Drs. Antonius Cahya P, M.App., Sc., Ph.D. | Dosen Prodi Sistem Informasi UNEJ | Ahli Media dan TI |
| 3 | Heru Wahyudi, S.Pd, M.Pd. | Guru Matematika kelas VIII SMP Negeri 4 Jember | <i>Peer Reviewer</i> |

Adapun aspek yang dinilai adalah 18 indikator dari 7 aspek yaitu aspek kualitas tampilan, aspek rekayasa perangkat lunak, aspek keterlaksanaan, aspek *interface*, aspek *fleksible*, aspek *maintainable*, serta aspek *compatibility*. Dari ketujuh aspek tersebut, aspek yang memperoleh nilai paling tinggi adalah aspek keterlaksanaan dan *compatibility* yaitu 97% (hasil terlampir). Indikator dari aspek

keterlaksanaan adalah (1) media bias digunakan kapan saja dan dimana saja; (2) penyajian materi soal TIMSS matematika memungkinkan siswa untuk belajar mandiri. Untuk indikator dari aspek *compatibility* yaitu (1) aplikasi media dapat dijalankan di semua versi Android; (2) aplikasi media dapat dijalankan di semua resolusi layar. Sedangkan aspek yang memperoleh nilai paling rendah 83% yaitu aspek *interface*. Adapun indikator dari aspek *interface* adalah (1) antarmuka memiliki tata letak yang baik; (2) desain tampilan sesuai dengan tingkatan pengguna kelas VIII; (3) ketepatan pemilihan warna, keseimbangan warna, jenis huruf, ukuran huruf, dan warna huruf; (4) kesesuaian format dan resolusi gambar yang disajikan dengan tampilan media. Dari keempat indikator tersebut, indikator pertama yang memperoleh nilai paling rendah yaitu 11 dari total 15.

Dari hasil keseluruhan, tidak terdapat perbedaan penilaian yang signifikan antar validator. Dari 18 indikator, hanya 2 indikator yang memiliki rentang perbedaan lebih dari 1 tingkat yaitu pada indikator “penyajian tampilan awal yang memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya”, validator pertama menilai “cukup” sedangkan validator kedua menilai “sangat baik”, pada indikator “tata letak dan *layout* halaman, validator kedua menilai cukup sedangkan validator ketiga menilai “sangat baik”.

Kesimpulan hasil ketiga validator didapat dengan mencari persentase rata-ratanya (data terlampir). Persentase yang didapat dari penilaian ketiga validator adalah 90% dengan kualifikasi **sangat baik** menurut tabel analisis persentase.

2) Uji coba lapangan (developmental testing)

Tahap uji coba lapangan dilakukan kepada 2 guru Matematika SMP Kelas VIII dan 30 siswa kelas VIII. Adapun hasil angket yang diberikan kepada pengguna terlampir.

Uji coba aplikasi bersifat mengujicobakan apakah aplikasi dapat digunakan oleh target utama pengguna yaitu siswa kelas VIII. Adapun daftar beberapa *HP* yang digunakan oleh siswa tertera pada tabel 4.9. Aplikasi ini juga diujicobakan kepada

guru Matematika karena nantinya diharapkan guru dapat menjadi fasilitator penggunaan aplikasi ini sebagai media pembelajaran secara maksimal.

Hasil angket penilaian kualitas aplikasi berbasis Android oleh guru cukup tinggi. Dari 4 aspek yang dinilai, tidak ada aspek yang mendapat nilai di bawah 90%. Bahkan aspek keterlaksanaan mendapat total nilai 100%. Adapun total nilai keseluruhan adalah 91,76%. Nilai ini menurut tabel analisis persentase berada pada rentang kualifikasi **sangat baik**.

Tabel 4.9 Daftar *HP* yang digunakan siswa

| Nama | Jenis <i>HP</i> |
|-----------------|-----------------------|
| Daffa Abrar | Smartfren 92 |
| Farah Diba | Samsung Galaxi J5 |
| Fauzan Hilmi | Samsung 57 Edge |
| Herlambang A | ASUS Zenfone 5 |
| Khansa Intan | Samsung Core GT-18262 |
| Marcelly Airin | Samsung Galaxi Star |
| M. Farhan | LG G3 Stylust |
| Sang Bratayudha | OPPO r1001 |
| Thareq Hamid | OPPO F1 |
| Viva Imaniar | Mito A10 Impact |
| Wardah | Axioo Picophone m4p |
| Adrista Yafri | Sony Xperia SP |
| Faiz Fadhillah | ASUS Z007 |

Untuk hasil angket respon siswa, didapat persentase rata-rata 75,89% dengan kualifikasi **baik** menurut tabel analisis persentase. Dengan 30 siswa yang memberikan penilaian pada 12 indikator, maka terdapat total 240 butir indikator yang terisi. Dari 240 indikator tersebut, 67% indikator terisi “sangat baik” atau “baik”, 26% indikator terisi “cukup”, sedangkan 8% indikator terisi “kurang” atau “sangat kurang” (terlampir). 3 dari 30 siswa pernah mengisi indikator dengan “sangat kurang”, selengkapnya dijelaskan melalui Tabel 4.10.

Dikarenakan pernyataan indikator bersifat objektif, dan masing-masing indikator yang dinilai sangat kurang hanya dari 1 siswa saja, maka disimpulkan bahwa penilaian sangat kurang yang diberikan tidak mengganggu keseluruhan penilaian kualitas media.

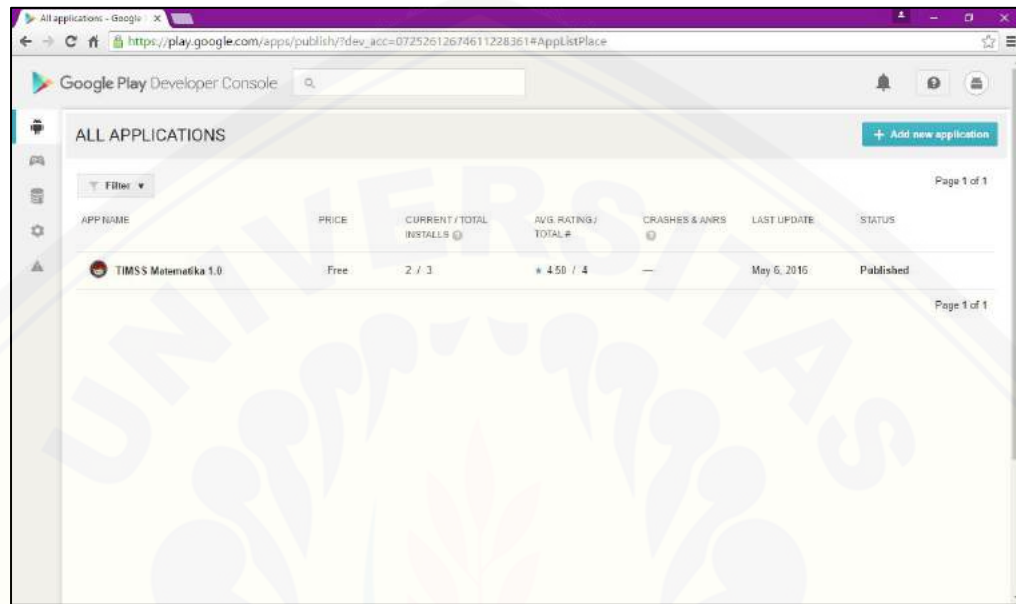
Tabel 4.10 Daftar siswa yang mengisi “sangat kurang”

| No. | Nama | Indikator | Deskripsi |
|-----|------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | FAIZ FADHILAH WAHAB | 2 | Saya bisa belajar secara aktif dan mandiri dengan media <i>mobile learning</i> ini |
| | | 3 | Saya bisa belajar sesuai dengan kecepatan dan intensitas belajar mandiri saya |
| 2 | RAFI NURUL WIDYANTO | 7 | Saya suka dengan tampilan media ini karena memiliki komposisi warna yang serasi |
| 3 | M FAIZ BILHAQ | 4 | Saya lebih senang belajar dengan media <i>mobile learning</i> ini daripada hanya mendengarkan penjelasan guru |
| | | 12 | Saya bisa menggunakan media <i>mobile learning</i> ini untuk belajar kapan saja dan dimana saja |

4.4 Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap penyebaran yang dilakukan adalah mengupload aplikasi berbasis Android ke *Play Store*. Adapun langkah untuk mengupload aplikasi adalah: (1) *Sign up for a Google Play Developer account*; (2) *Accept the Developer Distribution Agreement*; (3) *Pay registration fee*; and (4) *Complete your account details*. Setelah memiliki akun di *google developer*, maka aplikasi berhasil diupload. Tampilan

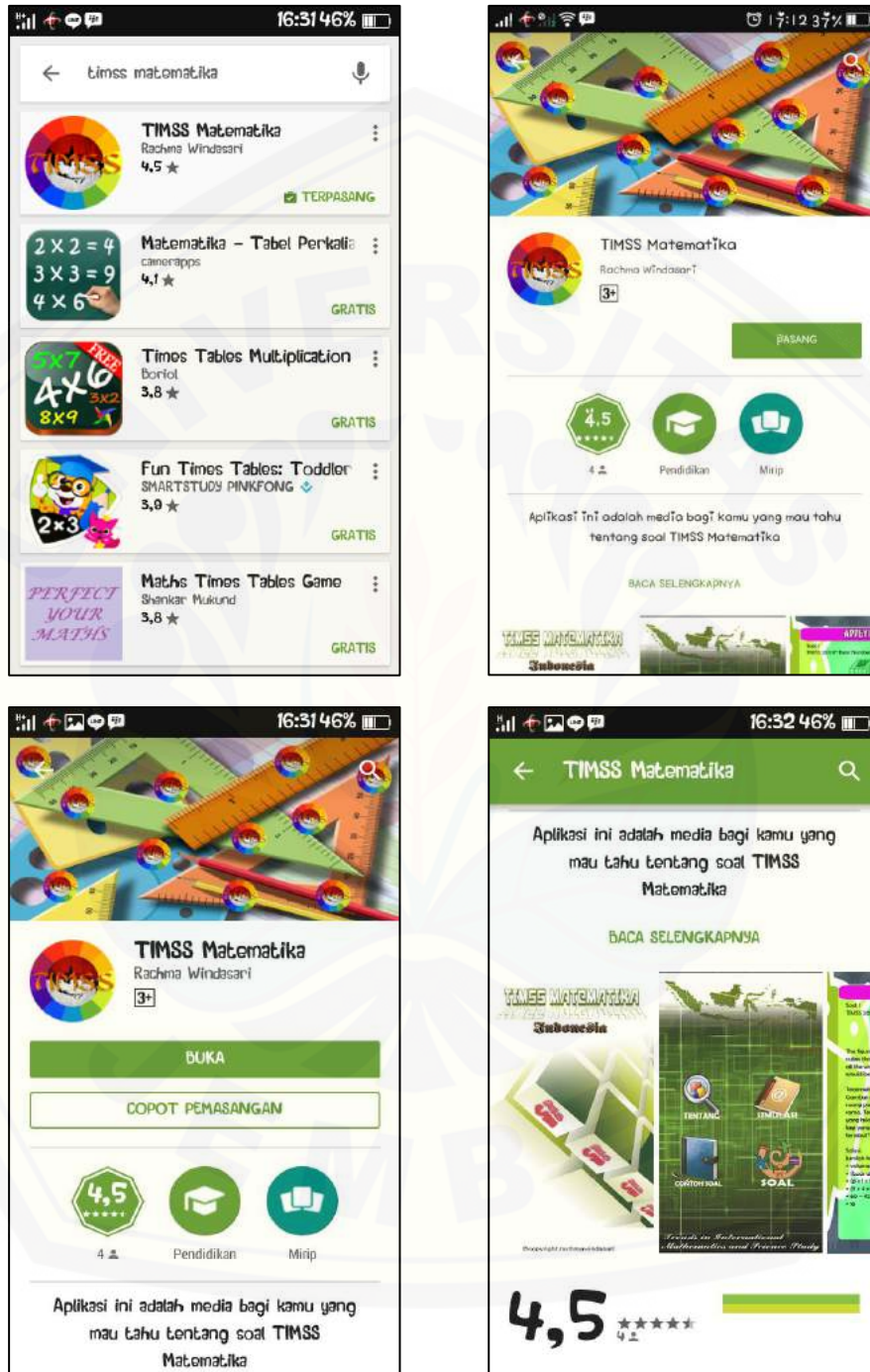
aplikasi TIMSS Matematika yang berhasil diupload di *Play Store* digambarkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan aplikasi TIMSS matematika berhasil diupload

Dari gambar tersebut nampak bahwa aplikasi yang diupload adalah TIMSS Matematika. Adapun statusnya adalah *Published*. Tampilan aplikasi TIMSS Matematika dari *handphone* pengguna yang membuka melalui *playstore* digambarkan pada Gambar 4.11.

Dari penyebaran tersebut diharapkan meluasnya aplikasi yang dikembangkan tidak hanya di kabupaten Jember namun juga seluruh Indonesia. Dengan semakin meluasnya penyebaran aplikasi yang telah dikembangkan, maka tujuan penelitian yaitu pembiasaan siswa kelas VIII mengerjakan soal TIMSS dan model TIMSS akan semakin mudah tercapai. Hasil dari tahap penyebaran ini dapat dipantau dari komentar yang ditinggalkan oleh pengunduh aplikasi. Tampilan komentar yang ditinggalkan pengguna yang telah mengunduh aplikasi TIMSS Matematika di *play store* digambarkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.11 Tampilan TIMSS matematika dari *handphone* pengguna



Gambar 4.12 Tampilan komentar yang ditinggalkan pengguna

Pada tabel 4.11 dan 4.12 akan dijabarkan keunggulan dan keterbatasan produk pada penelitian ini.

Tabel 4.11 Keunggulan Produk Penelitian

| No | Deskripsi | Keterangan |
|----|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Media <i>HP</i> | Memihak pada perkembangan teknologi saat ini yang telah mengganti kedudukan <i>HP</i> dari kebutuhan tersier menjadi kebutuhan sekunder utama serta efisien waktu dan tempat |
| 2. | Halaman simulasi pada aplikasi | Memberikan gambaran utuh soal TIMSS asli tahun 2011 disertai nilai siswa di akhir pengerjaan |

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Penggunaan <i>bilingual</i> | Melatih siswa menjawab soal berbahasa Inggris sekaligus menambah kosakata matematika dalam Bahasa Inggris |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabel 4.12 Keterbatasan Produk Penelitian

| No | Deskripsi | Keterangan |
|----|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Soal pada aplikasi selalu tampil urut | Soal yang acak akan membuat penggunaanya merasa <i>fresh</i> setiap masuk aplikasi |

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Proses pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis android untuk siswa kelas VIII dimulai dengan mengembangkan soal TIMSS yang telah divalidasi oleh 2 pakar matematika. Setelah soal divalidasi, maka soal dimasukkan ke dalam konsep aplikasi berbasis Android. Untuk mengembangkan sebuah aplikasi berbasis Android, dibutuhkan *software* pembangun aplikasi. Dalam penelitian ini digunakan *Eclipse* sebagai sebuah IDE (*Integrated Development Environment*).

Hasil dari pengembangan soal matematika model TIMSS untuk siswa kelas VIII yaitu diperoleh 20 soal berdasarkan hasil analisis perbandingan penilaian kedua validator. Selanjutnya dilakukan tahap analisis, tahap desain, tahap kode, dan tahap tes. Setelah aplikasi berhasil dijalankan maka dilakukan validasi produk oleh 3 validator. Adapun aspek yang dinilai adalah 18 indikator dari 7 aspek yaitu aspek kualitas tampilan, aspek rekayasa perangkat lunak, aspek keterlaksanaan, aspek *interface*, aspek *fleksible*, aspek *maintainable*, serta aspek *compatibility*. Persentase yang didapat dari penilaian ketiga validator adalah 90% dengan kualifikasi sangat baik.

Interpretasi hasil uji coba pengembangan soal matematika model TIMSS menggunakan aplikasi interaktif berbasis Android untuk siswa kelas VIII dilakukan oleh 2 guru Matematika dan 30 siswa kelas VIII. Hasil angket penilaian kualitas aplikasi berbasis Android oleh guru adalah 91,76% dengan kualifikasi sangat baik. Untuk hasil angket respon siswa, didapat persentase rata-rata 75,89% dengan kualifikasi baik menurut tabel analisis persentase.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Siswa Indonesia perlu dibiasakan mengerjakan soal-soal yang penilaiannya terstruktur secara Internasional agar siap bersaing di era globalisasi baik dari segi bahasa, konsep matematika, pemecahan masalah, maupun penalaran dan *open ended*.
2. Pemerhati pendidikan hendaknya turut aktif mendampingi pembentukan dan penggunaan kurikulum di Indonesia sehingga terdapat kejelasan dan kesamaan kurikulum di Indonesia sehingga memudahkan pemerataan penanaman konsep dasar ilmu pendidikan. Kurikulum yang digunakan tentu saja harus memiliki karakter bangsa namun juga perlu memperhatikan kebutuhan Internasional seperti adanya tren-tren penelitian semacam TIMSS.
3. Penggunaan media *handphone* sejatinya memberikan manfaat yang besar ketika dilakukan sesuai dengan aturan dan kebutuhan. Apalagi di era yang serba canggih maka *handphone* sudah bukan lagi menjadi barang mewah, untuk itu disarankan kepada orang tua dan guru agar selalu waspada dalam mendampingi anak dan siswa dalam penggunaan *handphone* sebagai media pembelajaran.
4. Bagi para pengembang penelitian soal TIMSS ataupun pengembang aplikasi berbasis Android yang akan mengacu pada produk penelitian ini, produk yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki keterbatasan-keterbatasan dari segi teknologi, maka disarankan para pengembang untuk lebih memperhatikan aspek teknologi yang akan digunakan untuk hasil yang lebih baik.
5. Dengan banyaknya sistem operasi pada *hp* selain Android, diharapkan akan semakin banyak pengembang aplikasi pendidikan yang mengembangkan idenya untuk membuat sebuah aplikasi berbasis Windows Mobile, Symbian, iOS, Blackberry, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 1993. *Belajar dan Faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdikbud. 1994. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta.
- Herman, Tatang. 2003. *TIMSS dan Implikasinya Terhadap Pendidikan Matematika di Indonesia*. (Online).
- Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Graham J. Ruddock, Christine Y. O'Sullivan, and Corinna Preuschoff. 2011. *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. International Study Center. Lynch School of Education: Boston College.
- Kusumah, Wijaya. 2007. *Media Pembelajaran*. (Online).
- Pamuji, Eko. 2013. *Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Andromath Berbasis Android*. Amikom Yogyakarta.
- Rizta, Hartono. 2013. *Pengembangan Soal Penalaran Model TIMSS Matematika SMP*. Jurnal KREANO, Vol.4 No.1, ISSN: 2086-2334. FMIPA UNNES.
- Safaat, Nazruddin. 2015. *Aplikasi Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
- Sepriandy, Rizka. 2014. *Mengenal Pemograman Android Menggunakan Eclipse*. Ilmu Teknologi Informasi.
- Sujadi. 2003. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sumarmo, Utari. 2002. *Alternatif Pembelajaran Matematika dalam Penerapan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Makalah FPMIPA UPI.
- Thomson, Sue; Hillman, Kylie; Wernert, Nicole. 2012. *Monitoring Australian Year 8 Student Achievement Internationally : TIMSS 2011*. ISBN: 9781742861890. Melbourne: Australian Council for Educational Research.

Tim TIMSS Indonesia. 2011. *Survei Internasional TIMSS. Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Kemdikbud.* (Online).

TIMSS & PIRLS International Study Center. 2013. *Released Mathematics Items.* Lynch School of Education, Boston College, Chestnut Hill, MA and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), IEA Secretariat, Amsterdam, the Netherlands.

