



**PENGEMBANGAN PERANGKAT AJAR  
MENTAL ARITMATIKA DENGAN SEMPOA  
BERBASIS ANDROID UNTUK PESERTA DIDIK  
SEKOLAH DASAR**

**Skripsi**

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer**

Oleh

Nurul Khoiriyah NIM. 5302411051

**PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2015**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Semarang, 28 Mei 2015  
yang membuat pernyataan



Nurul Khoiriyah  
NIM. 5302411051

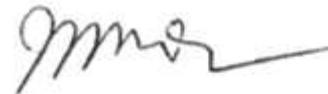
## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Nurul Khoiriyah  
NIM : 5302411051  
Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer  
Judul Skripsi : Pengembangan Perangkat Ajar Mental Aritmatika  
dengan Sempoa Berbasis Android Untuk Peserta Didik  
Sekolah Dasar

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer FT. UNNES

Semarang, 28 Mei 2015

Pembimbing,



Dr. I Made Sudana, M.Pd

NIP. 19560508 198403 1 004

## PENGESAHAN

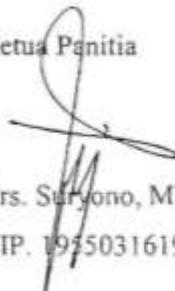
Skripsi dengan judul Pengembangan Perangkat Ajar Mental Aritmatika dengan Sempoa Berbasis Android untuk Peserta Didik Sekolah Dasar telah dipertahan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 23 bulan Juni tahun 2015.

Oleh

Nama : Nurul Khoiriyah  
NIM : 5302411051  
Program Studi : Pend. Teknik Informatika dan Komputer, S1

Panitia :

Ketua Panitia

  
Drs. Suryono, MT.  
NIP. 195503161985031001

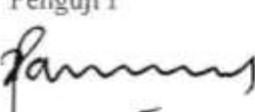
Sekretaris

  
Feddy Setio Pribadi, S.Pd., MT.  
NIP. 197609182005012001

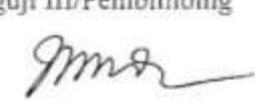
Penguji I

Penguji II

Penguji III/Pembimbing

  
Drs. H. M. Harlanu, M.Pd.  
NIP. 199602151991021001

  
Riana Defi M.P., ST., MT.  
NIP. 197609182005012001

  
Dr. I Made Sudana, M.Pd.  
NIP. 195605081984031004

Mengetahui:

Dean Fakultas Teknik UNNES



Drs. H. M. Harlanu, M.Pd.  
NIP. 19960215 199102 1 001

## HALAMAN MOTTO

### ***“Motto”***

“ Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua”

(Aristoteles)

“ Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukkan diri sendiri” (R. A Kartini)

*“ An action is the foundation of a success”*

*“ Do whatever you like, be consistent and success will come naturally”*

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Untuk Ibu, Bapak & keluarga*

*Sahabat*

*Teman seperjuangan ptik'2011*

*Dan pihak yang membantu kelancaran penyusunan skripsi*

## ABSTRAK

Khoiriyah, Nurul, 2015, Pengembangan Perangkat Ajar Mental Aritmatika dengan Sempoa Berbasis Android untuk Peserta Didik Sekolah Dasar, *Skripsi*, Pembimbing Dr. I Made Sudana, M.Pd, Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1

Perkembangan dibidang teknologi merambah ke dunia pendidikan. *Gadget* atau *smartphone* adalah salah satu teknologi yang dapat dijadikan sebagai sebuah media pembelajaran, tentunya dengan aplikasi yang dapat menambah kemampuan bidang kognitif dari anak. Tidak dapat dipungkiri bahwa anak-anak usia sekolah dasar saat ini akan lebih suka bermain *gadget* atau *smartphone* daripada belajar atau membaca buku. Hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa anak, khususnya anak kelas II sekolah dasar belum mencapai tingkat belajar yang maksimal pada bidang matematika yang terlihat rata-rata nilai aritmatika belum mencapai batas kriteria ketuntasan minimal. Oleh karena itu peneliti mengembangkan sebuah perangkat ajar mental aritmatika berbasis android yang disesuaikan dengan kurikulum pada kelas II sekolah dasar.

Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah *research and development* (R & D) untuk mengembangkan sebuah produk pembelajaran yaitu produk perangkat lunak sempoa berbasis android dengan prosedur penelitian sebagai berikut : (1) tahap study penelitian; (2) tahap study pengembangan; dan (3) tahap evaluasi.

Hasil dari penelitian adalah sebuah produk berbentuk aplikasi sempoa berbasis android dan tutorial penggunaan produk dengan tingkat kelayakan produk dalam kategori baik. Kategori tersebut didapatkan dari presentase kelayakan validator ahli materi : sebesar 86,67 % untuk kesesuaian media, 80% untuk kemampuan media, 85 % untuk ketepatan media dan 85% untuk kemudahan media, sedangkan dari validator ahli media : 85 % untuk kemudahan media, 77,5 % untuk tampilan media, 83,3 % untuk tulisan pada media, 86 % untuk kemampuan media dan 83,3 % untuk kualitas media. Hasil evaluasi produk dengan cara penggunaan produk dalam pembelajaran siswa kelas II sekolah dasar menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata pretest(66,30) dan posttest(74,78) sebesar 8,48 dengan pengurangan waktu pengerjaan 10 menit. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah pengembangan produk untuk aritmatika penjumlahan dan pengurangan lebih dari dua buah bilangan serta mencakup aritmatika perkalian dan pembagian.

Kata kunci : sempoa, aritmatika, mental aritmatika, android, *research and development*.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT dan mengharapkan ridho yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Pengembangan Perangkat Ajar Mental Aritmatika dengan Sempoa Berbasis Android untuk Peserta Didik SD. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Semarang. Shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safaat Nya di yaumul akhir nanti, Amin.

Penelitian ini diangkat sebagai upaya untuk mengembangkan perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa untuk pembelajaran aritmatika sekolah dasar khususnya untuk kelas II sekolah dasar.

Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih serta penghargaan kepada :

1. Prof. Dr. H. Fathur Rokhman, M.Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.

2. Drs. H. M. Harlanu, M.Pd, Dekan Fakultas Teknik, Drs. Suryono M.T, Ketua Jurusan Teknik Elektronika dan Feddy Setio Priadi S.Pd, M.T, ketua program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang telah memberi bimbingan dengan menerima kehadiran penulis setiap saat disertai kesabaran, ketelitian, masukan-masukan yang berharga untuk menyelesaikan karya ini.
3. Dr. I Made Sudana, M.Pd, Pembimbing yang penuh perhatian dan atas perkenaan memberi bimbingan dan dapat dihubungi sewaktu-waktu disertai kemudahan dalam memberikan bahan dan menunjukkan sumber-sumber yang relevan sangat membantu penulisan karya ini.
4. Drs. H. M. Harlanu, M.Pd. , sebagai Penguji I dan Riana Defi Mahadji Putri, ST., MT., Penguji II yang telah memberikan masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
5. Dr. Hari Wibawanto, MT. dan Urip Muhayat Wiji Wahyudi, S.Pd, sebagai ahli media serta Esther Sariyah S.Pd.K dan Mukhibin S.Pd, sebagai ahli materi yang telah memberikan validasi produk untuk produk yang dikembangkan penulis.
6. Semua dosen Teknik Elektro FT Unnes yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
7. Kepala Sekolah dan guru SD N 01 Karanggondang Semarang yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian guna memperoleh data penelitian.

8. Orang tua selaku wali penulis yang telah memberikan semangat dan membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ini.
9. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di SD.

Semarang, Juni 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	7

1.3	Batasan Masalah.....	8
1.4	Tujuan Penelitian.....	8
1.5	Manfaat Penelitian.....	9
1.6	Sistematika Penulisan Skripsi .....	9
BAB II.....		11
2.1	Landasan Teori .....	11
2.1.1	Pengertian Pengembangan .....	11
2.1.2	Pengertian Evaluasi .....	11
2.1.3	Pengertian Belajar .....	12
2.1.4	Hakikat Belajar Matematika .....	13
2.1.5	Media Pembelajaran.....	17
2.1.6	Sempro.....	23
2.1.7	Android .....	30
2.1.8	Adobe Flash CS 6 .....	31
2.2	Penelitian yang Relevan .....	33
2.3	Kerangka Berpikir .....	35
BAB III .....		38
2.1	Metode Penelitian.....	38
3.1	Prosedur Pengembangan .....	42
3.1.1	Penelitian ( <i>Research</i> ) .....	42

3.1.2	Pengembangan ( <i>Development</i> ).....	44
3.1.3	Evaluasi.....	46
3.2	Uji Coba Produk.....	47
3.2.1	Desain Uji Coba.....	48
3.2.2	Subyek Uji Coba.....	49
3.2.3	Jenis Data.....	49
3.3	Instrumen Pengumpul Data.....	49
3.3.1	Interview (Wawancara).....	50
3.3.2	Kuesioner (Angket).....	50
3.3.3	Observasi.....	51
3.3.4	Tes.....	52
3.3.5	Dokumentasi.....	53
3.4	Teknik Analisis Data.....	53
3.4.1	Uji Instrumen Tes.....	54
3.4.2	Mengolah Hasil Kuesioner.....	57
3.4.3	Mengolah Hasil Tes.....	61
BAB IV	.....	62
4.1	Hasil Penelitian.....	62
4.1.1	Hasil Mengolah Kuesioner.....	62
4.1.2	Hasil Penumbuhan Mental Aritmatika.....	66

4.1.3	Hasil Evaluasi <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	71
4.2	Hasil Pengembangan .....	73
4.2.1	Desain Produk Pengembangan.....	73
4.2.2	Penjelasan Hasil Produk Pengembangan .....	75
4.2.3	Perbedaan Produk Pengembangan .....	76
4.2.4	Tampilan Produk Pengembangan .....	80
4.2.5	Pembahasan Produk Akhir.....	91
BAB V	.....	93
5.1	Simpulan.....	93
5.2	Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	.....	95
LAMPIRAN	.....	98

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi validasi media.....	51
Tabel 3.2 Kisi-kisi validasi materi .....	51
Tabel 3.3 Kisi-kisi soal tes .....	53
Tabel 3.4 Tabel hasil validasi instrumen tes .....	55
Tabel 3.5 Nilai indeks kesukaran (Arikunto, 2009:210).....	56
Tabel 3.6 Kriteria Kesukaran Instrumen Tes .....	57
Tabel 3.7 Tabel penilaian ahli media .....	58
Tabel 3.8 Tabel penilaian ahli materi media.....	58
Tabel 3.9 Penilaian penggunaan media.....	58
Tabel 4.1 Hasil validasi ahli materi.....	63
Tabel 4.2 Hasil validasi ahli media .....	64
Tabel 4.3 Hasil tanggapan pengguna .....	65
Tabel 4.4 Perbedaan pengetahuan siswa tentang sempoa konvensional dengan sempoa berbasis android .....	67
Tabel 4.5 Hasil evaluasi tes mencongak .....	69
Tabel 4.6 Hasil evaluasi tes tertulis siswa.....	71
Tabel 4.7 Perbedaan produk pengembangan .....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Pengembangan Media Pembelajaran .....	20
Gambar 2.2 Bagian-bagian Sempoa.....	24
Gambar 2.3 Manik Sempoa bernilai 0 .....	24
Gambar 2.4 Manik sempoa bernilai 1 .....	25
Gambar 2.5 Manik sempoa bernilai 2 .....	25
Gambar 2.6 Manik sempoa bernilai 3 .....	25
Gambar 2.7 Manik sempoa bernilai 4 .....	26
Gambar 2.8 Manik sempoa bernilai 5 .....	26
Gambar 2.9 Manik sempoa bernilai 6 .....	26
Gambar 2.10 Manik sempoa bernilai 7 .....	27
Gambar 2.11 Manik sempoa bernilai 8 .....	27
Gambar 2.12 Manik sempoa bernilai 9 .....	27
Gambar 2.13 Manik sempoa bernilai 10 .....	28
Gambar 2.14 Tampilan awal adobe flash cs 6 .....	32
Gambar 2.15 Jendela awal adobe flash cs 6.....	32
Gambar 2.16 Kerangka berpikir.....	38
Gambar 3.1 Tahapan metode R&D.....	40
Gambar 3.2 Model R&D Dick & Carey .....	41
Gambar 3.3 Proses R&D.....	42
Gambar 3.4 Prosedur penelitian dan pengembangan peneliti .....	47

Gambar 4.1 Alur aplikasi .....	74
Gambar 4.2 flow chart aplikasi .....	75
Gambar 4.3 Pohon menu aplikasi .....	75
Gambar 4.4 Tampilan awal sempoa berbasis android .....	81
Gambar 4.5 Tampilan menu mulai.....	82
Gambar 4.6 Tampilan sub menu mengenal sempoa .....	83
Gambar 4.7 Tampilan sub menu berhitung.....	84
Gambar 4.8 Tampilan sub menu hitung tambah .....	86
Gambar 4.9 Tampilan sub menu hitung tambah .....	88
Gambar 4.10 Tampilan sub menu simulasi.....	89
Gambar 4.11 Tampilan sub menu petunjuk 1 .....	90
Gambar 4.12 Tampilan sub menu petunjuk 2 .....	90
Gambar 4.13 Tampilan menu profil.....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Instrumen Tes.....	99
Lampiran 2. Hasil Validasi Produk Pengembangan .....	101
Lampiran 3. Petunjuk Penggunaan Produk Pengembangan .....	109
Lampiran 4. Nilai Siswa.....	114
Lampiran 5. Formulir Usulan Topik Skripsi.....	115
Lampiran 6. Formulir Usulan Pembimbing .....	116
Lampiran 7. SK Skripsi.....	117
Lampiran 8. Surat Izin Observasi .....	118
Lampiran 9. Surat Izin Penelitian.....	119
Lampiran 10. Form Bimbingan.....	120
Lampiran 11. Formulir laporan selesai bimbingan skripsi .....	121
Lampiran 12. Formulir pembimbingan penulisan skripsi .....	122
Lampiran 13. Dokumentasi.....	123
Lampiran 14. SK Penguji.....	1234

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat menyebabkan *gadget* dengan sistem operasi android semakin dikenal luas dikalangan masyarakat. Penggunaan *gadget* sekarang ini tidak hanya digunakan sebagai alat komunikasi akan tetapi juga digunakan sebagai sarana untuk belajar bagi anak melalui aplikasi-aplikasi berbasis android yang disediakan. Salah satu contoh aplikasi yang sering digunakan oleh anak adalah *games*, namun terkadang *games* tersebut tidak memberikan pembelajaran yang optimal untuk perkembangan otak anak. Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat tersebut menyebabkan teknologi informasi sekarang ini sudah merambah ke dunia pendidikan. Sebagai contoh teknologi informasi saat ini sering digunakan guru dalam mengajar dengan media berbasis teknologi.

Arif S. Sadiman (dalam Arzhar Arsyad, 2011:03) mengemukakan bahwa : “Media adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa terjadinya proses belajar”.

Menurut UU Nomor 20 tahun 2003 sistem pendidikan nasional mempunyai tujuan mencerdaskan kehidupan bangsa Indonesia dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya yaitu manusia yang beriman dan bertaqwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki

pengetahuan dan keterampilan, sehat jasmani dan rohani, berkepribadian yang mantap dan mandiri serta rasa tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan.

Sekolah sebagai tempat anak didik belajar merupakan salah satu upaya pemerintah dalam mencapai tujuan mencerdaskan kehidupan bangsa Indonesia. Sekolah diharapkan akan memberikan pengetahuan dan prestasi belajar yang baik bagi siswa.

Salah satu mata pelajaran penting yang diajarkan di sekolah adalah Matematika. Menurut Johnson dan Myklebust:

“Matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritis adalah untuk memudahkan berpikir” (dalam Mulyono Abdurrahman, 2003 : 252).

Matematika yang diajarkan di Sekolah Dasar (SD) mencakup tiga bidang yaitu aritmatika, aljabar dan geometri seperti yang dinyatakan oleh Mulyono Abdurrahman (2003 : 252).

Pada mata pelajaran matematika, perhitungan penjumlahan dan pengurangan merupakan salah satu Kompetensi Dasar yang menjadi bagian dalam Standar Kompetensi melakukan penjumlahan dan pengurangan bilangan sampai 500 kelas II Sekolah Dasar dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Standar Kompetensi tersebut mengharapkan siswa mampu menghitung penjumlahan dan pengurangan angka sampai dengan 500. Adapun indikator yang dicapai adalah kemampuan siswa dalam membaca dan menggunakan simbol  $+$ ,  $-$  dan  $=$ , menuliskan fakta dasar penjumlahan dan

pengurangan, dan menjumlahkan dua buah bilangan dengan dan tanpa meminjam.

Berdasarkan observasi di lapangan, pembelajaran matematika untuk kompetensi dasar penjumlahan dan pengurangan bilangan yang diajarkan oleh guru di sekolah menggunakan metode ceramah. Mengajar yang hanya menggunakan metode belajar ceramah membuat anak merasa kesulitan dalam memahami konsep belajar berhitung dalam matematika. Media pembelajaran yang digunakanpun masih konvensional menggunakan buku atau modul. Untuk anak kelas II Sekolah Dasar kendala yang dialami adalah media buku atau modul dianggap sulit karena sebagian dari anak-anak masih kesusahan dalam membaca dan memahami isi dari buku atau modul tersebut. Pelajaran matematika juga dianggap lebih sulit dibandingkan dengan pelajaran lainnya sehingga anak kurang termotivasi untuk belajar karena merasa kesulitan jika belajar sendiri tanpa adanya bimbingan. Karena hal tersebut pembelajaran kurang maksimal dan sebagian besar nilai anak belum dapat memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM). Kriteria ketuntasan minimal (KKM) untuk masing-masing sekolah berbeda-beda tergantung dari kebijakan pada sekolah tersebut.

Untuk mencapai pada pemenuhan kriteria ketuntasan minimal (KKM) selain dengan metode ceramah dan modul, dibutuhkan suatu media lain untuk membantu siswa dalam pemahaman konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah menggunakan media sempoa. Sempoa atau abakus adalah salah satu media pengajaran

matematika yang menjelaskan konsep atau pengertian nilai tempat suatu bilangan (satuan, puluhan, ratusan dan ribuan) serta operasi penjumlahan dan pengurangan. Dengan media ini diharapkan siswa lebih tahu dan jelas tentang konsep dan pengertian nilai tempat suatu bilangan, serta operasi penjumlahan dan pengurangan (Ruseffendi, 1997: 261).

“Pembelajaran matematika dengan alat bantu sempoa sering disebut dengan metode aritmatika sempoa. Metode aritmatika sempoa merupakan salah satu metode terbaik dalam melatih fungsi otak kiri dan otak kanan seorang anak” (Annayanti dan N. Syamsul, 2007 : 1).

Sedangkan aritmatika sendiri menurut Dali S. Naga ( dalam Mulyono Abdurrahman, 2003 : 252) adalah cabang yang berkenaan dengan sifat hubungan-hubungan bilangan nyata dengan perhitungan mereka terutama menyangkut penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Kelebihan metode sempoa adalah (1) melatih imajinasi, kreativitas, konsentrasi, daya ingat dan daya analisa; (2) meningkatkan kecepatan, ketepatan dan ketelitian dalam berpikir, menghitung dan bereaksi; (3) cepat menganalisa situasi dan mengambil keputusan; (4) meningkatkan rasa percaya diri dan melatih kemandirian, kedisiplinan, dan ketekunan; (5) meningkatkan kekuatan berpikir : objektif, kritis, positif dan intuitif (Chang : 2002).

Penelitian terdahulu tentang media sempoa atau abakus telah dilakukan oleh Tomi Sulisty Budi pada skripsinya tahun 2010 yang berjudul *Peningkatan Kemampuan Memahami Nilai Tempat dengan Media Abakus pada Siswa Kelas II SD Negeri Bukuran 2 Kecamatan Kalijambe Kabupaten Sragen Tahun Pelajaran 2009/2010*. Hasil penelitian pada siklus I, hanya 9 siswa dari 22 siswa yang mendapatkan nilai di atas batas ketuntasan minimal,

kriteria ketuntasan minimal (KKM) pada sekolah tersebut adalah 60. Sedangkan pada siklus II siswa yang dapat mencapai KKM sebanyak 19 siswa (83,86%) dengan nilai rata-rata 72,27. Pembelajaran berhasil jika nilai rata-rata siswa di atas 65 dengan siswa yang mencapai KKM persentasenya 80%. Penelitian tersebut membuktikan bahwa media abakus atau sempoa dapat dijadikan media pembelajaran menarik yang tepat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berhitung siswa dan pencapaian keberhasilan pembelajaran. Selain itu sempoa juga dapat digunakan untuk membentuk mental aritmatika atau berhitung pada anak.

Mental aritmatika adalah suatu keterampilan berhitung diluar kepala. Pada awalnya keterampilan berhitung diluar kepala tersebut dibentuk dari latihan menggunakan sempoa, kemudian secara bertahap menggunakan mental (bayangan/imajinasi). Jadi anak berhitung hanya dengan membayangkan naik turunnya manik-manik sempoa (Annayanti dan N. Syamsul, 2007). Biasanya pelatihan sempoa disekolah yang diberikan oleh pengajar atau guru hanya sekilas dan diajarkan secara konvensional yaitu dengan menggunakan buku panduan yang berisi teori dan praktek. Dengan pengajaran sekilas dan pengajaran secara konvensional, membuat motivasi belajar anak kurang sehingga biasanya orang tua memasukkan anaknya ke lembaga pendidikan Mental Aritmatika yang belakangan ini muncul di Indonesia. Sedangkan bagi anak yang ingin belajar secara konvensional dengan membaca buku dirumah terkadang merasa kesulitan dan masih perlu bimbingan orangtua.

Oleh karena itu, Penulis mencoba merancang program perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android. Melalui perangkat ajar sempoa berbasis android diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan anak dalam berhitung serta anak dapat belajar secara mandiri.

Keputusan penulis tersebut diambil berdasarkan observasi di lapangan, manfaat dari belajar sempoa yang penulis ketahui dari beberapa buku tentang sempoa dan dari penelitian sebelumnya yang telah membuktikan bahwa media sempoa dapat digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar anak sekolah dasar. Manfaat belajar sempoa antara lain : (1) menyeimbangkan fungsi otak kanan dan otak kiri; (2) meningkatkan kreativitas; (3) meningkatkan konsentrasi; (4) menambah kepercayaan diri; (5) mengembangkan diri secara optimal (Annayanti dan N. Syamsul, 2007 : 2). Untuk penelitian tentang sempoa dalam peningkatan prestasi belajar anak telah dilakukan oleh Nurmaida Irawani Siregar pada tesisnya tahun 2002 yang berjudul *Pengaruh Pelatihan Sempoa (Abakus) Terhadap Prestasi Belajar Matematika Kelas 4 Sekolah Dasar*. menyatakan : “ Hasil penelitian menunjukkan pada kelompok eksperimen, ada perbedaan yang signifikan antara sebelum diberi perlakuan dengan skor mean tes prestasi matematika (17,636) dan setelah diberi perlakuan dengan mean tes prestasi matematika sebesar (20,682)”. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa pelatihan sempoa (abakus) dapat meningkatkan prestasi belajar matematika.

Pemilihan media *computerized* berbasis android dikarenakan aplikasi berbasis android saat ini sedang *booming* dan sebagian besar anak lebih suka

bermain *gadget* dengan sistem operasi android dibandingkan dengan belajar atau membaca buku. Selain itu aplikasi yang ada pada komputer atau *gadget* dapat memberikan dampak yang positif bagi tumbuh kembang anak. Individu yang mendapatkan pelatihan berupa simulasi melalui komputer akan menunjukkan performa jauh lebih baik dalam prakteknya di dunia nyata dibandingkan dengan individu yang tidak melakukan simulasi (Firdastin Ruthnia Yudiningrum : 2013).

Berdasarkan paparan diatas, maka penulis mengambil penelitian dengan judul **“Pengembangan Perangkat Ajar Mental Aritmatika dengan Sempoa Berbasis Android untuk Peserta Didik Sekolah Dasar”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1.2.1 Bagaimana model faktual pembelajaran aritmatika di lapangan?
- 1.2.2 Model perangkat ajar mental aritmatika seperti apa yang sesuai untuk siswa Sekolah Dasar ?
- 1.2.3 Bagaimana kelayakan perangkat ajar sempoa untuk pembelajaran mental aritmatika pada siswa Sekolah Dasar ?
- 1.2.4 Bagaimana dampak perangkat ajar aritmatika dengan sempoa terhadap mental aritmatika dan hasil belajar siswa ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam skripsi ini, penulis akan memberikan batasan masalah sebagai berikut :

- 1.3.1 Penelitian difokuskan pada pengenalan berhitung dengan sempoa pada anak Sekolah Dasar kelas II.
- 1.3.2 Perhitungan dalam perangkat ajar sempoa yang dibuat hanya pada perhitungan penjumlahan dan pengurangan.
- 1.3.3 Operasi bilangan pada perangkat ajar sempoa yang dibuat dibatasi bilangan 999 sehingga pengguna hanya dapat memasukkan angka perhitungan sampai dengan bilangan 999.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

- 1.4.1 Mengetahui pelaksanaan pembelajaran aritmatika matematika di lapangan.
- 1.4.2 Mengembangkan perangkat ajar mental aritmatika yang sesuai bagi anak dan memberikan kemudahan kepada anak untuk mengenal cara berhitung sehingga anak tidak mudah bosan atau jenuh dalam belajar berhitung.

- 1.4.3 Untuk mengetahui kelayakan perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa dalam menerapkan dan meningkatkan mental aritmatika berhitung pada anak usia sekolah dasar.
- 1.4.4 Mengetahui peningkatan hasil belajar aritmatika pada anak setelah menggunakan alat bantu belajar berupa perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Peneliti**

Manfaat penelitian bagi peneliti sendiri adalah peneliti mendapatkan pengalaman tentang melakukan penelitian produk yang dibuatnya sehingga peneliti dapat mengetahui validitas dari produk tersebut.

### **1.5.2 Sekolah**

Manfaat penelitian bagi sekolah adanya perangkat ajar dalam bidang matematika yang dapat digunakan disekolah dan dapat dijadikan sebagai arsip bagi sekolah.

### **1.5.3 Pengajar**

Manfaat penelitian bagi pengajar adalah aplikasi sempoa berbasis android yang dibuat dapat dijadikan untuk menambah media pengajaran aritmatika.

## **1.6 Sistematika Penulisan Skripsi**

Secara garis besar sistematika skripsi ini terbagi atas tiga bagian, yaitu :  
bagian awal, bagian isi dan bagian bagian akhir.

### 1.6.1 Bagian Awal

Bagian awal berisi halaman judul, lembar persetujuan pembimbing, lembar pengesahan, lembar keaslian karya ilmiah, motto dan persembahan, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

### 1.6.2 Bagian Pokok

Bagian isi terdiri atas lima bab, yaitu :

BAB I : Pendahuluan, berisi : Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian dan Sistematika Penulisan Skripsi.

BAB II : Tinjauan Pustaka, berisi : Penelitian Terdahulu, Latar Belakang Teoritis, Kerangka Berpikir dan Hipotesis.

BAB III : Metode Penelitian, berisi : Metodologi Penelitian, Populasi dan Sampel Penelitian, Metode Pengumpulan Data dan Metode Analisis.

BAB IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan, berisi hasil penelitian yang dilakukan dan pembahasan dari hasil penelitian tersebut.

BAB V : Penutup, berisi : Kesimpulan dan Saran.

### 1.6.3 Bagian Akhir

Bagian akhir berisi daftar pustaka dan lampiran.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Pengertian Pengembangan**

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 pasal 1 ayat 5 :

“Pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru”.

Dari UU di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan merupakan suatu usaha yang dilakukan secara sadar, terencana, terarah untuk membuat atau memperbaiki, sehingga menjadi produk yang semakin bermanfaat untuk meningkatkan kualitas sebagai upaya untuk menciptakan mutu yang lebih baik.

##### **2.1.2 Pengertian Evaluasi**

Stufflebeam (dalam Sudjana, 2002: 127) memandang evaluasi sebagai suatu proses, yakni menentukan, mencari dan menyajikan informasi yang diperlukan untuk menentukan alternatif keputusan. Dalam proses tersebut tercakup usaha mencari dan mengumpulkan data atau informasi yang diperlukan sebagai dasar dalam menentukan nilai sesuatu yang menjadi

objek evaluasi, seperti program, prosedur, usul, cara, pendekatan, model kerja, hasil program dan lain-lain.

Dari jabaran di atas dapat diambil kesimpulan bahwa evaluasi adalah proses penentuan nilai sesuatu berdasarkan kriteria tertentu.

### 2.1.3 Pengertian Belajar

Menurut Arsyad (2011:01), “belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya”. Sedangkan menurut Sabri (2005:20), “belajar adalah proses perubahan perilaku berkat pengalaman dan pelatihan”. Artinya tujuan kegiatan belajar ialah perubahan tingkah laku, baik yang menyangkut pengetahuan, keterampilan, sikap, bahkan meliputi segenap aspek pribadi.

Proses Belajar bisa dilakukan di sekolah maupun di luar sekolah yaitu masyarakat dan keluarga. Belajar juga bisa melalui jalur nonformal dan jalur informal. Apabila proses belajar diselenggarakan secara formal di sekolah-sekolah dimaksudkan untuk mengarahkan perubahan pada diri siswa secara terencana, baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap (Arsyad, 2011:1).

Chaplin (dalam Musfiqon, 2012 : 3-4) pada *Dictionary of Psychology* membatasi belajar dengan dua macam rumusan. Rumusan pertama berbunyi : “... *acquisition of any relatively permanent change in behavior as a result of practice and experience*” (Belajar adalah perolehan perubahan tingkah laku yang relatif menetap sebagai akibat latihan dan pengalaman). Rumusan keduanya adalah : “*Process of acquiring responses as a result of special practice*” (Belajar adalah proses memperoleh respons-respons sebagai akibat adanya latihan khusus).

Dari berbagai pendapat diatas, belajar dapat didefinisikan sebagai sebuah interaksi antara manusia dengan lingkungan yang dilakukan secara terencana untuk mencapai pemahaman, keterampilan dan sikap yang diinginkan sehingga terjadi perubahan pada seseorang.

#### **2.1.4 Hakikat Belajar Matematika**

Sekolah adalah sebuah lembaga yang dirancang untuk pengajaran siswa atau murid di bawah pengawasan guru. Sekolah sebagai tempat anak didik belajar merupakan salah satu upaya pemerintah dalam mencapai tujuan mencerdaskan kehidupan bangsa Indonesia. Sekolah diharapkan akan memberikan pengetahuan dan prestasi belajar yang baik bagi siswa.

Kata sekolah berasal dari bahasa latin : *skhole. Scola. Scolae* atau *skhola* yang memiliki arti waktu luang atau waktu senggang, dimana ketika itu sekolah adalah kegiatan di waktu luang bagi anak-anak di tengah-tengah kegiatan utama mereka, yaitu bermain dan menghabiskan waktu untuk menikmati masa anak-anak dan remaja. Kegiatan dalam waktu luang itu adalah mempelajari cara berhitung, cara membaca huruf dan mengenal tentang moral (budi pekerti) dan estetika (seni) yang didampingi oleh orang ahli atau biasa disebut dengan guru.

Salah satu mata pelajaran penting yang diajarkan di sekolah adalah Matematika. Menurut Johnson dan Myklebust (dalam Mulyono Abdurrahman, 2003 : 252), “Matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritis adalah untuk memudahkan

berpikir”. Lerner (dalam Mulyono Abdurrahman, 2003: 252) mengemukakan bahwa : “matematika di samping sebagai bahasa simbolis juga merupakan bahasa universal yang memungkinkan manusia memikirkan, mencatat dan mengkomunikasikan ide mengenai elemen kuantitas.

Menurut Bruner (dalam Nyimas, Aisyah dkk, 2007: 1-5) belajar matematika adalah belajar mengenai konsep-konsep dan struktur-struktur matematika yang terdapat dalam materi yang dipelajari serta mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep dan struktur matematika itu. Diene (dalam Nyimas, Aisyah dkk, 2007: 2-7) berpendapat bahwa pada dasarnya matematika dapat dianggap sebagai studi tentang struktur dan memisah.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu cakupan dari aritmatika, aljabar dan geometri yang berhubungan dengan penelaah bentuk dan struktur yang abstrak dan hubungan di antara hal-hal itu. Untuk memahami struktur serta hubungan-hubungannya diperlukan penguasaan tentang konsep-konsep yang terdapat dalam matematika. Hal ini berarti belajar matematika adalah belajar konsep struktur yang terdapat dalam bahan-bahan yang sedang dipelajari, serta mencari hubungan di antara konsep dan struktur tersebut.

#### **2.1.4.1 Karakteristik Matematika**

Menurut Soedjadi (2000: 13) matematika memiliki karakteristik sebagai berikut : (1) memiliki objek kajian dan abstrak; (2) bertumpu pada kesepakatan; (3) berpola pikir deduktif; (4) memiliki simbol yang kosong dalam arti; (5) memperhatikan semesta pembicaraan, dan (6) konsisten dalam sistem.

Sedangkan menurut Depdikbud (1993: 1) matematika memiliki ciri yaitu : (1) memiliki objek kajian yang abstrak; (2) memiliki pola pikir deduktif dan konsisten, dan (3) tidak dapat dipisahkan dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa karakteristik matematika dalah memiliki kajian dan abstrak, berpola pikir deduktif, konsisten dalam sistem, mempunyai simbol dan tidak dapat dipisahkan dari pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

#### **2.1.4.2 Matematika di SD**

Matematika yang diajarkan di Sekolah Dasar (SD) mencakup tiga bidang yaitu aritmatika, aljabar dan geometri seperti yang dinyatakan oleh Mulyono Abdurrahman (2003 : 252). Menurut Dali S. Naga (dalam Mulyono Abraham, 2003: 252), “aritmatika atau berhitung adalah cabang yang berkenaan dengan sifat hubungan-hubungan bilangan nyata dengan perhitungan mereka terutama menyangkut penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian”. Aljabar adalah cabang matematika yang

menggunakan tanda-tanda atau huruf-huruf untuk menggambarnya / mewakili angka-angka (a, b, c, sebagai pengganti bilangan yang diketahui dan x, y, z, untuk bilangan yang tidak diketahui). Geometri adalah cabang matematika yang menerapkan sifat-sifat garis, sudut, bidang dan ruang.

Dari paparan tersebut dapat disimpulkan bahwa ada tiga bidang pada mata pelajaran matematika yang diajarkan di tingkat sekolah dasar yaitu aritmatika, aljabar dan geometri. Selain itu dapat diketahui bahwa penjumlahan dan pengurangan merupakan salah satu aritmatika yang diajarkan di tingkat sekolah dasar.

#### **2.1.4.3 Tujuan Mata Pelajaran Matematika di SD**

Tujuan mata pelajaran matematika di SD menurut Kurikulum KTSP SD/MI 2007 adalah agar peserta didik memiliki kemampuan : (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep, dan mengaplikasikan konsep atau logaritma, secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam memecahkan masalah; (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan yaitu

memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Kesimpulannya pembelajaran matematika bertujuan untuk menampakkan kemampuan berpikir secara matematis dalam diri siswa, yang bermuara pada kemampuan menggunakan matematika sebagai bahasa dan alat dalam menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi dalam kehidupan siswa.

#### **2.1.5 Media Pembelajaran**

Media pembelajaran berkembang seiring dengan perkembangan pendekatan pembelajaran, perkembangan teknologi dan perkembangan pola hidup masyarakat. Dari segi perkembangan teknologi, perkembangan media pembelajaran dipengaruhi perkembangan teknologi komunikasi yang lebih awal muncul. Kalau dilihat perkembangannya, pada mulanya media hanya dianggap sebagai alat bantu mengajar guru (*teaching aids*) (Musfiqon, 2012:40).

Arif S. Sadiman (dalam Arzhar Arsyad, 2011:03) mengemukakan bahwa : “Media adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa terjadinya proses belajar”. Sedangkan Gerlach & Ely (dalam Azhar Arsyad, 2011:03) mengatakan bahwa “media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap”.

Kemudian dari anggapan alat bantu mengajar, media pembelajaran berkembang menjadi penyalur pesan, dan saat ini media telah menjadi

bagian dalam pembelajaran. Siswa maupun guru bisa mengakses dan menggunakan media berbasis audio, visual dan kinestetik untuk memahami materi pelajaran di sekolah.

Media berbasis audio adalah suatu media yang dapat didengar oleh pengguna, baik guru maupun siswa. Berbasis visual berarti media pembelajaran tersebut dapat dilihat secara nyata oleh pengguna. Sedangkan media berbasis kinestetik adalah media yang penggunaan dan pemfungsian memerlukan sentuhan (*touching*) antara guru dan siswa atau perlu perasaan mendalam agar pesan pembelajaran bisa diterima dengan baik (Musfiqon, 2012:94).

Dari paparan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat bantu dalam pembelajaran yang digunakan untuk menyampaikan pesan dan membantu pemahaman pada materi pembelajaran yang diajarkan.

#### **2.1.5.1 Syarat Media Pembelajaran**

Syarat atau kriteria media pembelajaran menurut Mulyono dan Leong (dalam Musfiqon: 2012) meliputi 4 hal yaitu :

1. Sesuai atau relevan, artinya media pembelajaran harus sesuai dengan kebutuhan belajar, rencana kegiatan belajar, program kegiatan belajar dan karakteristik peserta didik.
2. Mudah, artinya semua isi pembelajaran melalui media harus mudah dimengerti, dipelajari atau dipahami oleh peserta didik dan sangat operasional dalam penggunaannya.

3. Menarik, artinya media pembelajaran harus mampu menarik maupun merangsang perhatian peserta didik, baik tampilan, pilihan warna maupun isinya.
4. Manfaat, artinya isi media pembelajaran harus bernilai atau berguna, mengandung manfaat bagi bagi pemahaman materi pembelajaran serta ketidakmubadziran atau sia-sia apalagi merusak peserta didik.

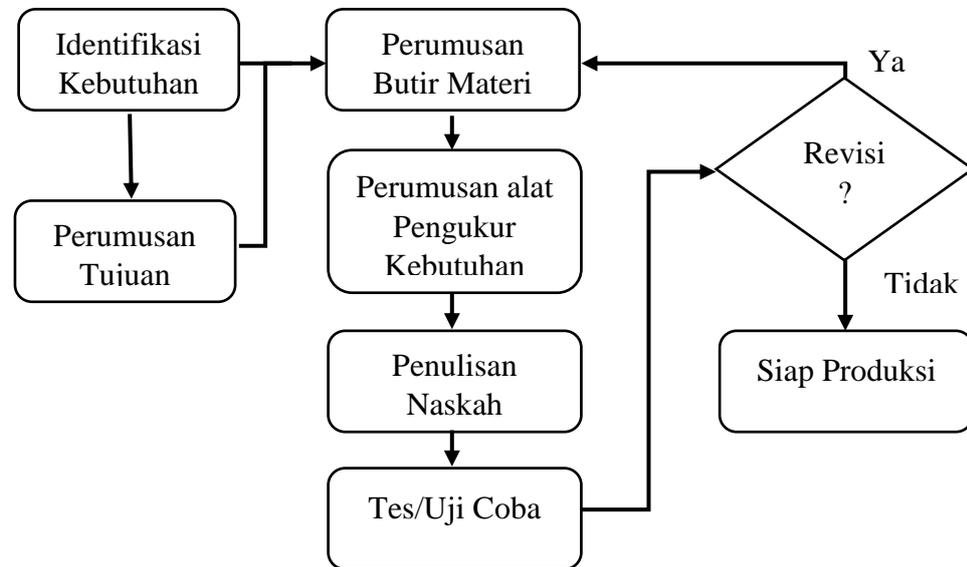
Dari paparan di atas dapat disimpulkan bahwa dalam pengembangan media harus memperhatikan syarat pengembangan yaitu kesesuaian, kemudahan, kemenarikan dan kemanfaatan dari media yang dibuat untuk proses pembelajaran.

#### **2.1.5.2 Pengembangan Media Pembelajaran**

Menurut Arif S. Sadiman (dalam Musfiqon: 2012), pengembangan program media pembelajaran mempunyai tahapan sebagai berikut :

1. Menganalisis kebutuhan dan karakteristik siswa.
2. Merumuskan tujuan instruksional (*instructional objective*) dengan operasional yang khas.
3. Merumuskan butir-butir materi secara terperinci yang mendukung tercapainya tujuan.
4. Mengembangkan alat pengukur keberhasilan.
5. Menulis naskah media.
6. Mengadakan tes dan revisi.

Bila langkah-langkah tersebut digambarkan dalam bentuk *flow chart* akan diperoleh model pengembangan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Model Pengembangan Media Pembelajaran

### 2.1.5.3 Proses Analisis Media Pembelajaran

Proses analisis media dilakukan dengan berbagai tahapan dan pertimbangan. Mulai dari persiapan, pelaksanaan, hingga merumuskan hasil analisis. Lee (dalam Musfiqon, 2012:146) mengatakan pendekatan analisis media dibagi menjadi dua tahapan, yaitu analisis kebutuhan dan analisis awal & akhir media setelah digunakan.

Analisis kebutuhan adalah cara sistematis untuk mengeksplorasi dan membangun tipe solusi yang dibutuhkan. Sedangkan analisis awal dan akhir media adalah kumpulan teknik yang dapat digunakan dalam berbagai kombinasi untuk mempersempit tipe dan tingkatan solusi yang diperlukan.

Proses analisis media pembelajaran dilakukan dengan mengacu pada langkah-langkah yang ditentukan. Musfiqon dalam bukunya "*Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*", ada empat langkah untuk melakukan analisis media, yaitu : (1) identifikasi kesesuaian antara tujuan dengan media yang dipilih; (2) identifikasi keuntungan dan kelemahan media; (3) membandingkan hasil penggunaan media, dan (4) mendokumentasikan hasil penggunaan media, baik berupa data fisik maupun non fisik.

Secara lebih jelas dapat dikatakan bahwa dalam melakukan analisis media, perlu diawali dengan kebutuhan analisis. Setelah guru merasa perlu melakukan analisis, maka guru melakukan analisis dari awal hingga akhir penggunaan media. Lalu guru mendesain ulang media yang telah dianalisis tersebut untuk dikembangkan menjadi lebih sempurna.

#### **2.1.5.4 Tahapan Evaluasi Media Pembelajaran**

Evaluasi media pembelajaran dilakukan secara sistematis dengan melalui tahapan-tahapan yang ditentukan. Evaluasi dilakukan dengan langkah mengumpulkan data awal, dianalisis, dan disimpulkan hasil penilaiannya (Musfiqon, 2012:152).

Evaluasi media pembelajaran yang dimaksud adalah untuk mengetahui apakah media yang digunakan dalam proses belajar mengajar tersebut dapat mencapai tujuan. Penilaian yang dapat digunakan dalam

mengevaluasi media adalah *evaluasi formatif* dan *evaluasi sumatif* (Usman, 2002: 167).

*Evaluasi formatif* adalah suatu proses untuk mengumpulkan data tentang aktivitas dan efisiensi penggunaan media yang digunakan dalam usaha mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Data yang diperoleh akan digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan media yang bersangkutan agar dapat digunakan lebih efektif dan efisien. Sedangkan *evaluasi sumatif* merupakan penelitian kembali apakah media tersebut layak digunakan atau tidak dalam situasi-situasi tertentu setelah media tersebut diperbaiki dan disempurnakan.

Menurut Sadiman (dalam Musfiqon, 2012:153), ada tiga tahapan dalam evaluasi formatif, yaitu : (a) evaluasi satu lawan satu (*one to one*) ; (b) evaluasi kelompok kecil (*small group evaluation*) , dan (c) evaluasi lapangan (*field evaluation*).

Pada tahapan evaluasi satu lawan satu (*one to one*), dipilih dua orang atau lebih yang dapat mewakili populasi dari target media yang dibuat dan kemudian media disajikan kepada siswa secara individual. Kedua orang yang dipilih tersebut satu diantaranya mempunyai kemampuan di bawah rata-rata, dan yang satunya lagi diatas rata-rata.

Evaluasi kelompok kecil (*small group evaluation*) dilakukan kepada 10 – 20 orang siswa yang dapat mewakili populasi target. Siswa yang dipilih tersebut hendaknya dapat mewakili populasi.

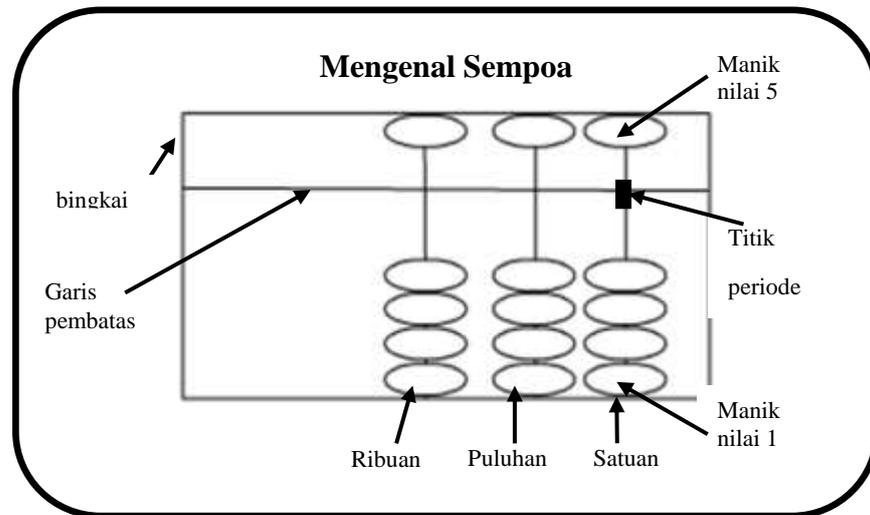
Evaluasi lapangan (*field evaluation*) merupakan tahap akhir dari evaluasi formatif dimana situasi pelaksanaannya diusahakan mirip dengan situasi yang sebenarnya.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa evaluasi media pembelajaran mempunyai tahapan-tahapan yang ditentukan yang berguna untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran tersebut sehingga dapat dilakukan perbaikan dan penyempurnaan dari media pembelajaran yang dibuat.

#### **2.1.6 Sempoa**

Annayanti dan N. Syamsul (2007 : 2) mengemukakan “sempoa merupakan alat hitung sederhana yang terbuat dari kayu atau plastik”. Fungsi sempoa sama dengan fungsi kalkulator. Perbedaannya angka-angka pada kalkulator diganti dengan manik-manik sempoa. Sempoa yang kita kenal dan banyak digunakan untuk belajar berhitung dengan cepat dan benar adalah sempoa yang berpola empat satu. Manik-manik yang berada di bawah garis pembatas adalah manik-manik bernilai satu sedangkan manik-manik yang berada diatas garis pembatas adalah manik bernilai lima.

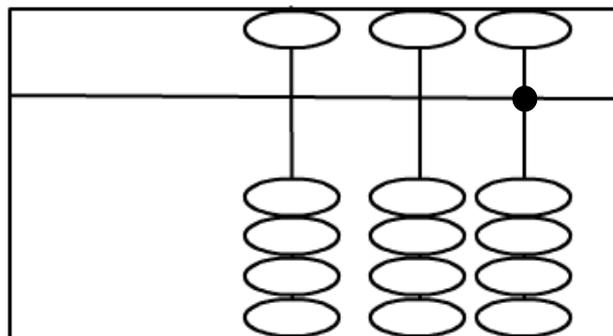
Sempoa berpola empat terdiri dari : (1) bingkai atau kerangka; (2) tiang sempoa, sebagai tempat manik-manik; (3) garis pembatas, sebagai garis pemisah antara manik nilai lima dan satu (4) manik-manik, untuk menunjukkan nilai bilangan yang akan dihitung; (5) titik period/titik penentu, sebagai tanda untuk memulai perhitungan.



*Gambar 2.2 Bagian-bagian Sempoa*

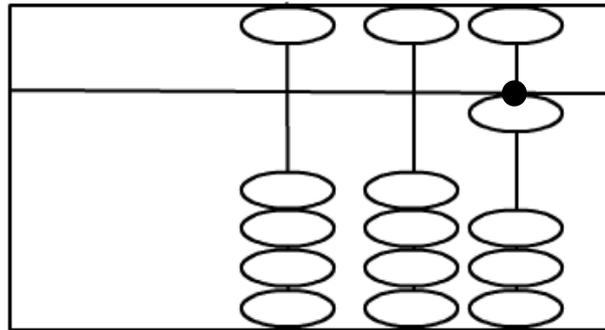
Nilai manik-manik sempoa dapat dijelaskan melalui gambar di bawah ini :

1. Posisi manik-manik sempoa dalam keadaan nol



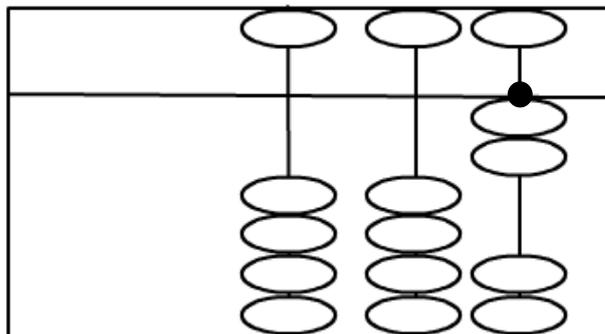
*Gambar 2.3 Manik Sempoa bernilai 0*

2. Posisi manik-manik sempoa dalam keadaan 1



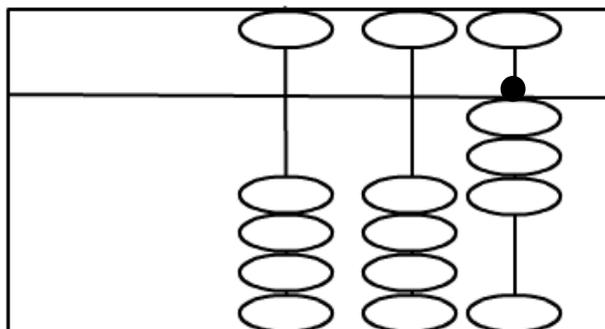
*Gambar 2.4 Manik sempoa bernilai 1*

3. Posisi manik-manik sempoa dalam keadaan 2



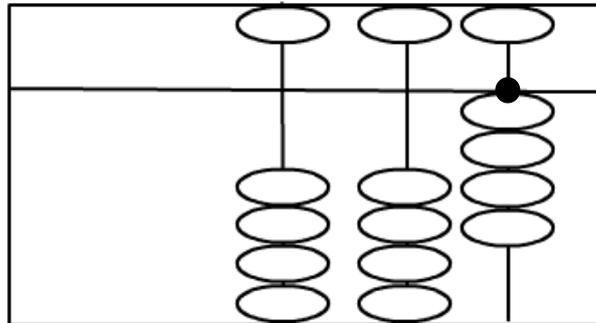
*Gambar 2.5 Manik sempoa bernilai 2*

4. Posisi manik-manik sempoa dalam keadaan 3



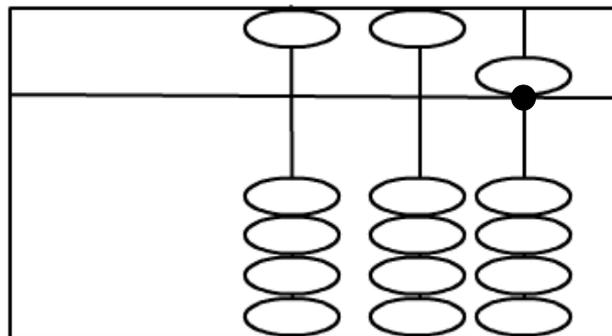
*Gambar 2.6 Manik sempoa bernilai 3*

5. Posisi manik-manik sempoa dalam keadaan 4



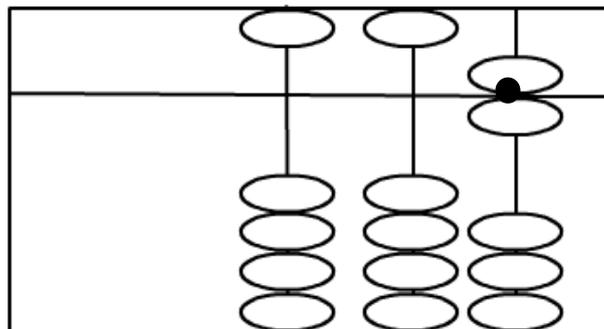
*Gambar 2.7 Manik sempoa bernilai 4*

6. Posisi manik-manik sempoa dalam keadaan 5



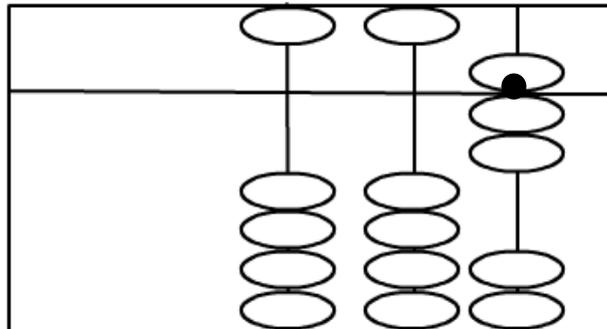
*Gambar 2.8 Manik sempoa bernilai 5*

7. Posisi manik-manik sempoa dalam keadaan 6



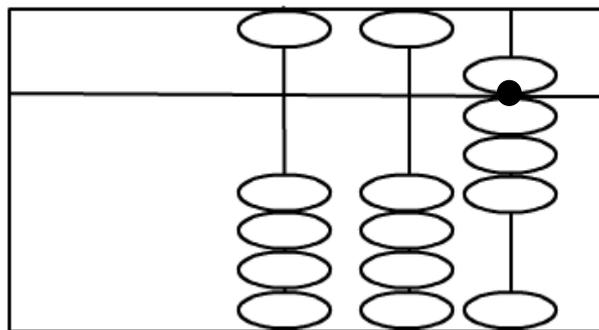
*Gambar 2.9 Manik sempoa bernilai 6*

8. Posisi manik-manik sempoa dalam keadaan 7



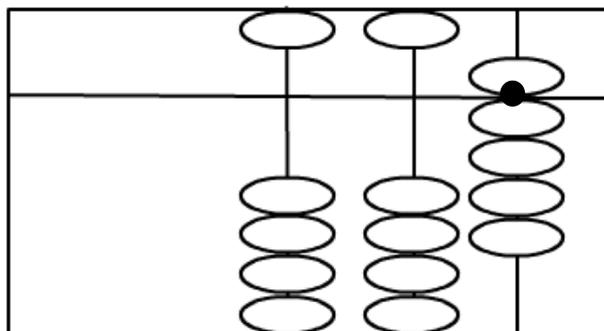
*Gambar 2.10 Manik sempoa bernilai 7*

9. Posisi manik-manik sempoa dalam keadaan 8



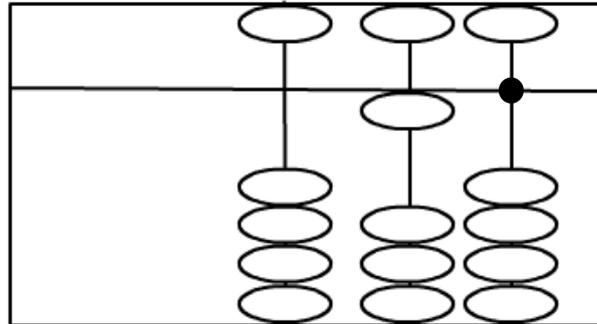
*Gambar 2.11 Manik sempoa bernilai 8*

10. Posisi manik-manik sempoa dalam keadaan 9



*Gambar 2.12 Manik sempoa bernilai 9*

#### 11. Posisi manik-manik sempoa dalam keadaan 10



*Gambar 2.13 Manik sempoa bernilai 10*

#### **2.1.6.1 Aritmatika Sempoa**

Pembelajaran matematika dengan alat bantu sempoa sering disebut dengan metode aritmatika sempoa. Metode aritmatika sempoa merupakan salah satu metode terbaik dalam melatih fungsi otak kiri dan otak kanan seorang anak (Annayanti dan N. Syamsul, 2007 : 1). Sedangkan aritmatika sendiri menurut Dali S. Naga ( dalam Mulyono Abdurrahman, 2003 : 252) adalah cabang yang berkenaan dengan sifat hubungan-hubungan bilangan nyata dengan perhitungan mereka terutama menyangkut penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aritmatika sempoa merupakan metode berhitung, baik penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian dengan menggunakan alat bantu atau media sempoa.

#### **2.1.6.2 Mental Aritmatika dengan Sempoa**

Mental aritmatika adalah suatu keterampilan berhitung diluar kepala. Pada awalnya keterampilan berhitung diluar kepala tersebut dibentuk dari

latihan menggunakan sempoa, kemudian secara bertahap menggunakan mental (bayangan/imajinasi). Jadi anak berhitung hanya dengan membayangkan naik turunnya manik-manik sempoa (Annayanti dan N. Syamsul, 2007).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa mental aritmatika matematika dapat dibentuk melalui suatu media sempoa karena dengan sempoa anak dapat berhitung dengan hanya membayangkan manik-manik pada sempoa.

#### **2.1.6.3 Manfaat Belajar Sempoa**

Metode Aritmatika sempoa merupakan salah satu metode terbaik dalam melatih fungsi otak kiri dan fungsi otak kanan seorang anak (Annayanti dan N. Syamsul (2007 : 2). Masa terbaik untuk belajar sempoa adalah usia 4 – 12 tahun karena pada masa tersebut jaringan syaraf otak dalam tingkat pembentukan dan mengalami pertumbuhan yang sangat cepat. Otot tangan anak sedang mengalami pertumbuhan dan pergerakan tangan anak yang lincah sangat diperlukan untuk menggerakkan manik-manik sempoa. Pergerakan manik-manik sempoa yang selaras dan harmonis memungkinkan perkembangan yang optimal pada aspek motorik dan kognitif seorang anak. Kedua belah otak kiri dan otak kanan digunakan serentak dan mengontrol pergerakan tangan. Gerakan manik sempoa oleh tangan dapat mengembangkan pemikiran logika dan

perhitungan otak kiri, juga mengembangkan fungsi imajinasi dan kreativitas dari otak kanan.

Dengan demikian dapat disimpulkan manfaat belajar sempoa antara lain : (1) menyeimbangkan fungsi otak kanan dan otak kiri; (2) meningkatkan kreativitas; (3) meningkatkan konsentrasi; (4) menambahkan kepercayaan diri; dan (5) mengembangkan diri secara optimal.

### 2.1.7 Android

Android adalah istilah dalam bahasa Inggris yang berarti “Robot yang menyerupai manusia”. Logo Android sendiri dicerminkan seperti sebuah robot berwarna hijau, yang mengacu kepada arti kata android. Android adalah sebuah sistem operasi yang bersifat *open source* (sumber terbuka) untuk *smartphone* dan Tablet (Satyaputa A dan Eva Maulina, 2014:2-4). **Sumber terbuka** (Inggris: *open source*) menurut Wikipedia adalah “sistem pengembangan yang tidak dikoordinasi oleh suatu individu / lembaga pusat, tetapi oleh para pelaku yang bekerja sama dengan memanfaatkan kode sumber (*source-code*) yang tersebar dan tersedia bebas (biasanya menggunakan fasilitas komunikasi internet)”.

Keunggulan android menurut Saytaputa dan Eva (2014: 10-12) adalah sebagai berikut :

- *Accesible*, android dapat berjalan di PC apapun yang sudah terinstal dengan SDK, JDK (Java Development Kit), Software Java, dan ADT (Android Development Tools) Pluginnya.

- Dalam ketersediaan aplikasi, android yang berbasis linux memudahkan programmer dalam membuat aplikasi baru yang bebas didistribusikan dengan lisensi *open source*.
- *Cheap and Easy*, android memberikan keringanan biaya dan kemudahan untuk melakukan rilis aplikasi lewat Google-Play.
- Android bersifat *open platform* atau tidak terikat dengan salah satu produsen perangkat keras atau salah satu operator.
- Android bersifat *Cross-Compatibility* yang artinya dapat berjalan dengan banyak ukuran screen dan resolusi.
- Perangkat android mempunyai banyak keunggulan seperti ukuran layar yang lebih besar, dukungan terhadap penyediaan slot SD Card, mendukung kebebasan pengguna dalam melakukan kostumisasi layar dan dukungan Google.

### **2.1.8 Adobe Flash CS 6**

Menurut Madcoms (2012), adobe flash professional Cs6 merupakan salah satu program yang menyediakan berbagai macam fitur yang akan sangat membantu animator untuk membuat animasi menjadi semakin mudah dan menarik. Adobe flash Cs6 telah mampu mengolah teks maupun objek dengan efek tiga dimensi sehingga tampak menjadi lebih menarik.

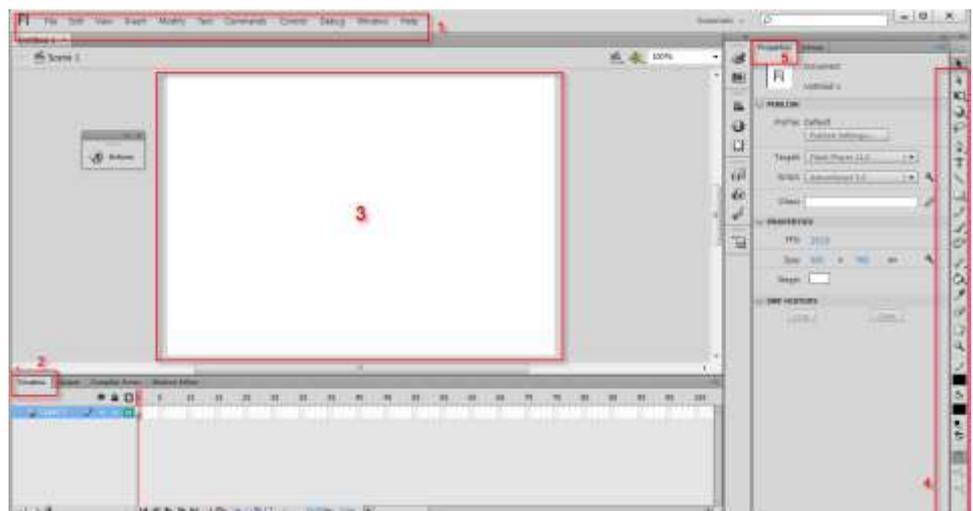
Tampilan awal adobe flash Cs 6 professional yaitu :



Gambar 2.14 Tampilan awal adobe flash cs 6

### Jendela Utama

Jendela utama merupakan halaman awal ketika membuat program, pembuatannya dilakukan dalam kotak *movie* dan *stages* yang didukung *tools* lainnya.



Gambar 2.15 Jendela awal adobe flash cs 6

Gambar 2.15 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Menu Bar* adalah kumpulan yang terdiri atas dasar menu-menu yang digolongkan dalam satu kategori. Misalnya menu *file* terdiri atas perintah *New, Open, Save, Import, Export*, dan lain-lain.
2. *Timeline* adalah menentukan durasi animasi, jumlah *layer*, *frame*, menempatkan *script* dan beberapa keperluan animasi lainnya. Semua bentuk animasi yang anda buat akan diatur dan ditempatkan pada *layer* dalam *timeline*.
3. *Stage* adalah lembar kerja yang digunakan untuk membuat atau mendesain objek yang akan dianimasikan. Objek yang dibuat dalam lembar kerja dapat berupa *vector, movie clip, text, button* dan lain-lain.
4. *Toolbox* adalah sebuah panel yang menampung tombol-tombol yang berguna untuk membuat suatu desain animasi mulai dari tombol seleksi, pen, pensil, *text*, 3D Rotation dan lain-lain.
5. *Panel properties* adalah sebagai penampil parameter dari sebuah tombol yang terpilih sehingga anda dapat memodifikasi dan memaksimalkan fungsi dari tombol tersebut. Panel properties menampilkan parameter sesuai dengan tombol yang terpilih

## 2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai penguasaan mental aritmatika dengan sempoa bukanlah suatu penelitian baru dalam dunia pendidikan. Penelitian terdahulu

tentang sempoa banyak dilakukan oleh mahasiswa yang kaitannya untuk peningkatan hasil belajar atau pemahaman konsep dalam mata pelajaran matematika. Selain penelitian tentang sempoa, sumber lain yang digunakan peneliti adalah penelitian tentang dampak media pembelajaran berbasis komputer maupun android yang digunakan dalam proses pembelajaran dan *games matematika* yang digunakan untuk menambah keterampilan berhitung anak.

Penelitian Irawani Siregar pada tesisnya tahun 2002 yang berjudul *Pengaruh Pelatihan Sempoa (Abakus) Terhadap Prestasi Belajar Matematika Kelas 4 Sekolah Dasar* menunjukkan pada kelompok eksperimen, ada perbedaan yang signifikan antara sebelum diberi perlakuan dengan skor mean tes prestasi matematika (17,636) dan setelah diberi perlakuan dengan mean tes prestasi matematika sebesar (20,682)”. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa pelatihan sempoa (abakus) dapat meningkatkan prestasi belajar matematika. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah pada pengaruh sempoa terhadap prestasi belajar matematika. Sedangkan perbedaannya adalah pada sasaran subjek penelitian, penelitian yang akan dilakukan peneliti sasaran subjeknya adalah siswa sekolah dasar kelas II. Media yang digunakan peneliti menggunakan sempoa berbasis android sedangkan yang dilakukan Irawani Siregar menggunakan sempoa konvensional.

Penelitian Tomi Sulisty Budi pada skripsinya tahun 2010 yang berjudul *Peningkatan Kemampuan Memahami Nilai Tempat dengan Media Abakus pada Siswa Kelas II SD Negeri Bukuran 2 Kecamatan Kalijambe Kabupaten Sragen Tahun Pelajaran 2009/2010* menunjukkan hasil penelitian pada siklus I, hanya 9 siswa dari 22 siswa yang mendapatkan nilai di atas batas ketuntasan minimal (KKM). Sedangkan pada siklus II siswa yang dapat mencapai KKM sebanyak 19 siswa (83,86%) dengan nilai rata-rata 72,27. Pembelajaran berhasil jika nilai rata-rata siswa di atas 65 dengan siswa yang mencapai KKM persentasenya 80%. Penelitian tersebut membuktikan bahwa media abakus atau sempoa dapat dijadikan media pembelajaran menarik yang tepat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berhitung siswa dan pencapaian keberhasilan pembelajaran. Penelitian yang dilakukan Tomy Sulisty Budi hampir sama dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu sama-sama menerapkan pemahaman konsep aritmatika menggunakan media sempoa pada kelas II sekolah dasar. Perbedaannya adalah pada penelitian yang dilakukan peneliti, sempoa yang digunakan menggunakan sempoa berbasis android, metode penelitian yang digunakan dan hal penelitian adalah pada mental aritmatika anak.

Tung-Hsin (2009) menjelaskan bahwa pelatihan yang ekstensif dengan sempoa, ahli sempoa atau orang yang mendapatkan pelatihan sempoa akan membangun jalur komputasi yang efektif untuk menghindari strategi komputasi yang awalnya relatif lambat sehingga memungkinkan pengurangan waktu perhitungan, hal ini disebabkan koordinasi jaringan visuo-spatial yang memfasilitasi representasi perhitungan dan operasi pemindahan nomor pada sempoa virtual (maya) yang memungkinkan proses perhitungan diambil dan divisualisasikan langsung dengan manik-manik pada sempoa maya. Selain itu hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Min-Sheng, dari hasil 3 kali eksperimennya, orang yang mendapatkan pelatihan mental sempoa akan lebih unggul dalam memverifikasi lokasi dari titik matriks sehingga hasil ini mengungkapkan bahwa pelatihan mental sempoa akan meningkatkan kapasitas kemampuan dasar aspek kognitif. Dari kedua penelitian tersebut mempunyai kesamaan dengan tujuan peneliti yaitu untuk meningkatkan kemampuan kognitif pada anak dengan menumbuhkan mental aritmatika.

Frengky (2008) menjelaskan bahwa ada beberapa tema penting dalam matematika, salah satunya adalah berhitung atau aritmatika yang mencakup penjumlahan, pengurangan, pembagian dan perkalian. Untuk menanamkan konsep aritmatika matematika adalah dengan belajar benda terlebih dahulu baru belajar angka. Penelitian yang dilakukan oleh Frengky mempunyai persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti yaitu model pembelajaran yang ditemukan oleh Frengky dalam penerapan konsep aritmatika penjumlahan dan pengurangan harus dengan benda atau alat. Benda atau alat pengajaran disebut juga dengan media pembelajaran. Pembelajaran yang akan dilakukan peneliti dalam penelitiannya adalah pembelajaran dengan media sempoa untuk menerapkan mental aritmatika penjumlahan dan pengurangan pada anak.

Rohmi Julia Purbasari dalam artikel ilmiah tahun 2013 yang berjudul *Pengembangan Aplikasi Android sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Dimensi Tiga untuk Siswa SMA Kelas X* mengembangkan sebuah media pembelajaran berbasis android yang digunakan sebagai media pembelajaran dalam materi tiga dimensi siswa SMA kelas X. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah media pembelajaran berbasis android untuk materi tiga dimensi pada matematika kelas X dengan hasil uji kelayakan diperoleh 96,43 % untuk ahli media, 89,28% untuk ahli materi, 81,52% untuk praktisi lapangan dan 83,49 untuk sasaran pengguna. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah dalam pengembangan media pembelajaran berbasis android yang akan diujikan kelayakannya sedangkan perbedaannya adalah pada materi yang akan diajarkan dan subjek penelitiannya.

### **2.3 Kerangka Berpikir**

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat menyebabkan *gadget* dengan sistem operasi android semakin dikenal luas oleh masyarakat. Penggunaan *gadget* sekarang ini tidak hanya digunakan sebagai alat komunikasi akan tetapi *gadget* juga sebagai alat bantu belajar bagi anak melalui aplikasi yang disediakan seperti *games* pembelajaran.

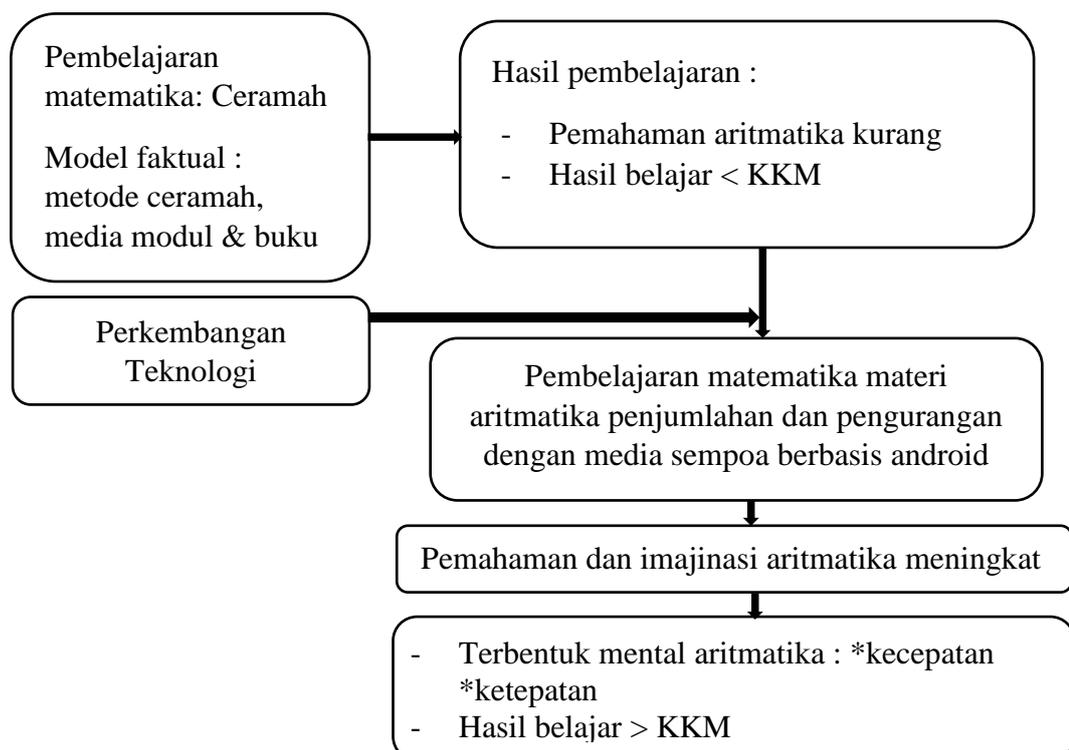
Matematika merupakan salah satu mata pelajaran penting yang di ajarkan di sekolah. Pada mata pelajaran matematika, perhitungan penjumlahan dan pengurangan merupakan salah satu kompetensi dasar dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). Oleh karena itu, kemampuan aritmatika atau berhitung harus dikuasai oleh setiap anak.

Berdasarkan observasi pembelajaran matematika untuk kompetensi dasar penjumlahan dan pengurangan bilangan yang diajarkan guru di sekolah dilakukan dengan metode ceramah. Mengajar yang hanya menggunakan metode ceramah membuat anak merasa kesulitan dalam memahami konsep belajar berhitung dalam matematika. Media pembelajaran yang digunakanpun masih konvensional menggunakan buku atau modul. Media buku atau modul juga dianggap sulit bagi anak kelas II sekolah dasar karena kebanyakan dari anak masih kesusahan untuk membaca dan memahami isi buku tersebut. Karena hal tersebut pembelajaran kurang maksimal dan sebagian besar nilai anak belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM).

Untuk mencapai pada pemenuhan kriteria ketuntasan minimal (KKM), selain dengan metode ceramah dan modul, dibutuhkan suatu media lain untuk membantu siswa dalam pemahaman konsep penjumlahan dan pengurangan

bilangan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah menggunakan media sempoa, yaitu suatu media pengajaran matematika yang menjelaskan tentang konsep atau pengertian nilai tempat suatu bilangan serta operasi penjumlahan dan pengurangan. Dengan media sempoa, diharapkan kemampuan aritmatika anak akan meningkat dan juga dapat menumbuhkan mental aritmatika. Mental aritmatika adalah suatu keterampilan berhitung diluar kepala yang awalnya dibentuk dari latihan menggunakan sempoa kemudian secara bertahap menggunakan mental (bayangan/imajinasi). Jadi anak berhitung hanya dengan membayangkan naik turunnya manik-manik sempoa.

Oleh karena itu, peneliti mencoba merancang program perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android yang bertujuan untuk membantu anak dalam belajar aritmatika. Melalui perangkat ajar mental aritmatika berbasis android diharapkan dapat meningkatkan kemampuan aritmatika dan terbentuknya mental aritmatika pada anak.



*Gambar 2.16 Kerangka berpikir*

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum tujuan penelitian ada tiga yaitu penemuan, pembuktian dan pengembangan.

Metode penelitian dengan tujuan pengembangan biasanya menggunakan model pengembangan dan penelitian *Research and Development (R & D)*. Menurut Sugiono (2014: 297), metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk tersebut . Produk yang dihasilkan tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*) seperti buku, alat tulis dan alat pembelajaran lain, akan tetapi dapat juga dalam bentuk perangkat lunak (*software*).

Gall, Gall & Borg ( 2003: 569) berpendapat bahwa : “Penelitian dan pengembangan pendidikan adalah model pembangunan berbasis industri di mana temuan penelitian yang digunakan untuk merancang produk baru dan prosedur, yang kemudian secara sistematis dilakukan uji lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan sampai temuan penelitian tersebut memenuhi kriteria efektivitas, kualitas tertentu, atau standar tertentu. ”

(“*Educational R & D is an industry-based development model in which the findings of research are used to design new products and procedures, which then are systematically field- tested, evaluated, and refined until they meet specified criteria of effectiveness, quality, or similar standards*”).

Penelitian pengembangan menurut Seels & Richey (dalam Setyosari, 2010: 195) didefinisikan sebagai berikut :

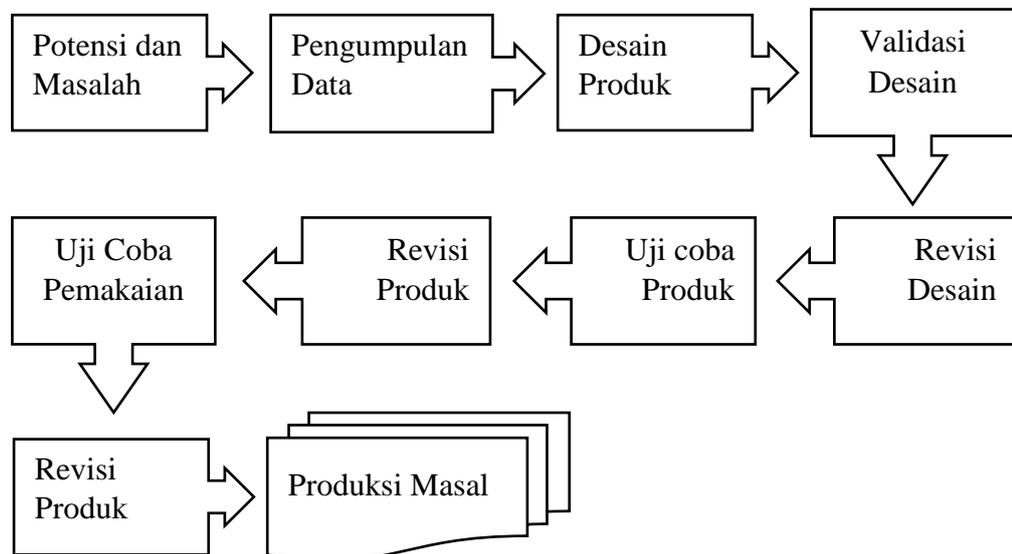
“Penelitian pengembangan sebagaimana dibedakan dengan pengembangan pembelajaran yang sederhana, didefinisikan sebagai kajian secara sistematis untuk merancang, mengembangkan dan mengevaluasi program-program, proses dan hasil-hasil pembelajaran yang harus memenuhi kriteria konsistensi dan keefektifan secara internal. ” (*Development research, as apposed to simple instructional development, has been defined as “the systematic study of designing, developing and evaluating instructional programs, processes and products that must meet the criteria of internal consistency and effectiveness).*

Secara sederhana R & D bisa didefinisikan sebagai metode penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan/diarahkan untuk menaritemukan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode/strategi/cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif dan bermakna (Putra, 2013: 67). Identitas utama R & D menurut Putra (2013: 87-88) yaitu : (1) R & D merupakan jenis penelitian yang memiliki ciri dan tujuan yang spesifik; (2) R & D merupakan penelitian yang dilaksanakan secara bertahap berkelanjutan, terstruktur dan terukur; (3) R & D dapat dibedakan dari “*basic research*” dan “*applied research*”, tetapi tidak dapat dipisahkan karena R & D merupakan pengembangan lebih lanjut hasil dua jenis penelitian itu; (4) R & D dimaksudkan untuk keperluan praktis yang memiliki kegunaan langsung dan operasional; (5) R & D membutuhkan waktu pelaksanaan yang cukup lama karena ada proses dan tahapan yang panjang.

Dalam pelaksanaan *Research and Development* (R&D), ada beberapa metode yang digunakan yaitu metode deskriptif, evaluatif dan eksperimental.

Metode penelitian deskriptif digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Metode evaluator digunakan untuk mengevaluasi proses uji coba pengembangan suatu produk. Sedangkan metode eksperimen digunakan untuk menguji keampuhan dari produk yang dihasilkan.

Langkah-langkah pengembangan menggunakan metode *Research and Development (R & D)* menurut Sugiyono (2014: 298) adalah sebagai berikut :

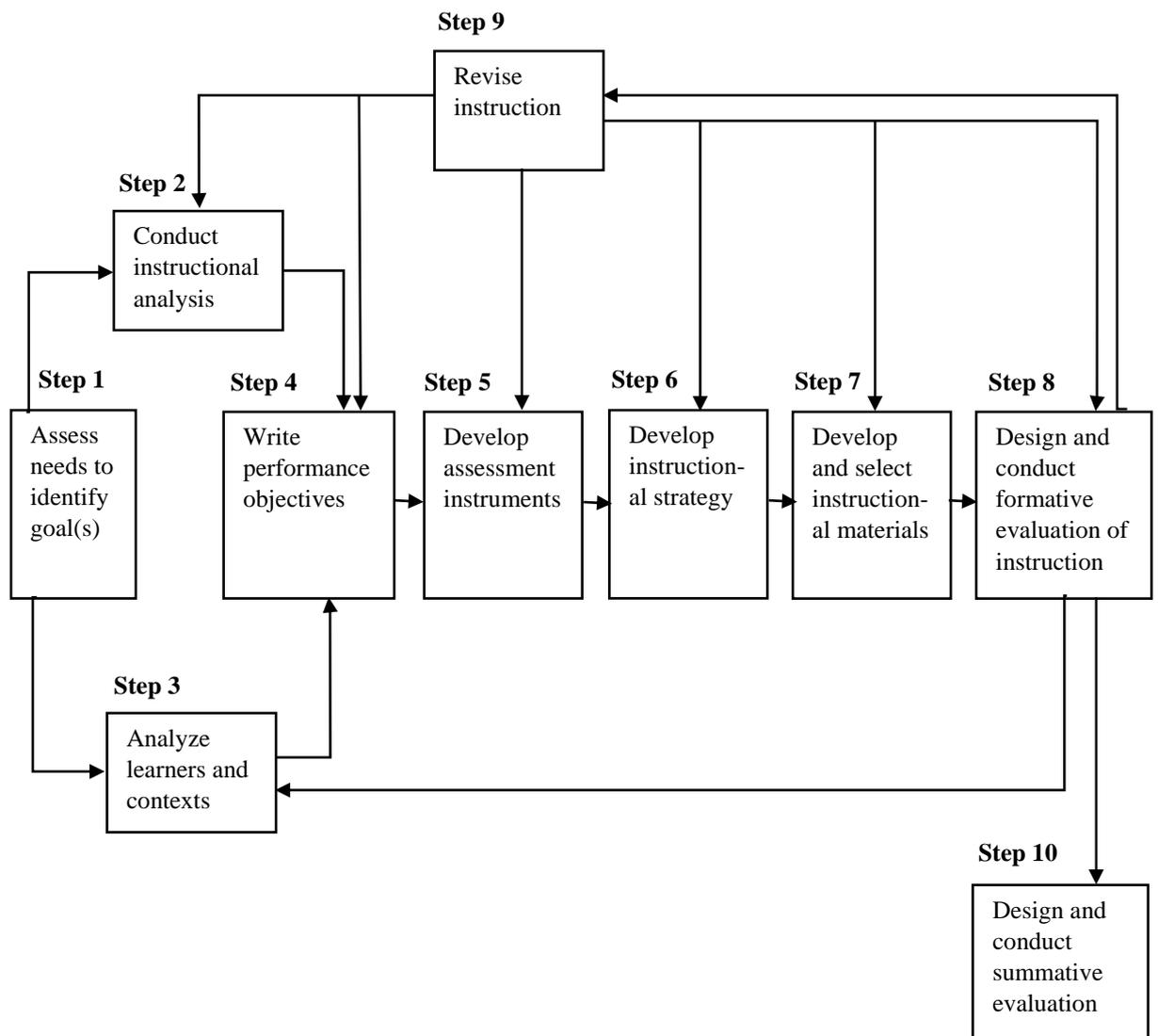


Gambar 3.1 Tahapan metode R&D

Menurut Dick, Carry & Carey (dalam Gall, Gall & Borg, 2003: 571)

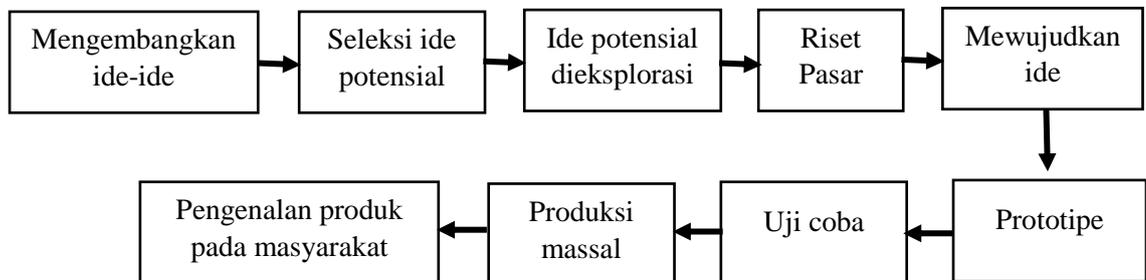
langkah pembuatan model sistem dengan metode *Research and Development*

(R & D) adalah sebagai berikut :



Gambar 3.2 Model R&D Dick & Carey

Sedangkan menurut Nusa Putra (2013: 96), proses R & D dapat dijelaskan dalam diagram berikut :



Gambar 3.3 Proses R&D

### 3.1 Prosedur Pengembangan

Penelitian *Research and Development* adalah penelitian yang bersifat prosedural dan terstruktur. Dengan mengadaptasi berbagai alur atau diagram para ahli tentang tahapan dan prosedur pelaksanaan *Research and Development* (R & D) yang dijelaskan pada bagian metode penelitian, maka penulis melakukan penelitian dengan prosedur pengembangan sebagai berikut :

#### 3.1.1 Penelitian (*Research*)

*Research* adalah proses penelitian secara kualitatif yang dilakukan oleh penulis untuk mendapatkan model teoritik dan model faktual. Model teoritik adalah model yang dibuat penulis dengan menggunakan teori awal sebelum penulis melakukan observasi guna memperoleh masalah dan sebelum didapatkan data-data di lapangan, sedangkan model faktual adalah model yang didapatkan oleh penulis setelah melakukan observasi di lapangan guna

mengetahui permasalahan untuk selanjutnya dilakukan pengumpulan data. Setelah didapatkan model teoritik dan model faktual maka selanjutnya penulis membuat model hipotetik. Model hipotetik adalah sebuah model gabungan dari model teoritik dan model faktual. Dalam pembuatan model-model tersebut, langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam proses *research* adalah sebagai berikut :

### **1. Potensi Masalah**

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Sedangkan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi (Sugiyono, 2014: 298-299).

Berdasarkan latar belakang, potensi masalah yang didapatkan oleh penulis adalah ketidakmasimalan hasil belajar dengan metode pengajaran ceramah dan media pembelajaran berupa buku atau modul pada mata pelajaran matematika bab aritmatika matematika. Ketidakmasimalan tersebut diindikasikan dari banyaknya nilai siswa yang kurang dari kriteria ketuntasan minimal (KKM) dan kurangnya motivasi atau perhatian siswa saat proses pembelajaran. Oleh karena itu, penulis membuat suatu alternatif media pembelajaran aritmatika yaitu membuat sebuah perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android.

### **2. Pengumpulan data awal**

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa materi aritmatika atau berhitung pada kelas II sekolah dasar yang diambil dari silabus dan

modul. Data tersebut digunakan untuk mengembangkan sebuah desain produk perangkat ajar aritmatika siswa kelas II SD. Pengumpulan data dimaksudkan agar produk yang dikembangkan penulis dapat sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran.

### 3.1.2 Pengembangan (*Development*)

*Development* adalah proses penelitian yang digunakan untuk pembuatan atau pengembangan sebuah produk untuk selanjutnya diteliti tingkat kelayakan dari produk yang dibuat oleh penulis. Langkah awal yang dilakukan oleh penulis dalam proses *development* atau pengembangan adalah membuat desain dari model hipotetik yang telah dibuat penulis setelah melakukan proses *reseach*. Langkah-langkah dalam proses *development* antara lain :

#### 1. Desain Produk

Berdasarkan model hipotetik pada proses *reseach*, selanjutnya penulis membuat desain produk perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android. Desain tersebut berupa *flow chat* yang kemudian dibuat menjadi produk awal untuk selanjutnya divalidasi kelayakan dari desain produk tersebut.

#### 2. Validasi Desain

Validasi desain adalah suatu proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini metode mengajarkan baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak (Sugiono, 2010: 414). Validasi produk dapat dilakukan secara internal dan eksternal.

Validasi internal dengan menghadirkan pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman. Pada penelitian ini pakar atau tenaga ahli adalah ahli media dan ahli materi. Ahli materi adalah guru kelas II SD Negeri 01 Karanggondang Semarang, Esther Sariyah, S.Pd.K dan MI Tarbiyatussibyan 01 Sidosari Magelang, Muhibbin, S.Pd. Ahli media adalah Dr. Hari Wibawanto, M.T dosen Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer dan Urip Muhayat Wiji Wahyudi S.Pd dosen Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Unnes. Sedangkan validasi eksternal dilakukan oleh calon pemakai, yaitu 5 siswa kelas II Sekolah Dasar Negeri 01 Karanggondang Semarang.

### **3. Revisi Desain**

Setelah desain produk divalidasi, melalui diskusi dengan pakar atau ahli lainnya maka akan dapat diketahui kelemahan dan kekurangannya (Sugiyono, 2010: 414). Kekurangan dan kelemahan tersebut selanjutnya penulis coba untuk memperbaiki dan menyempurnakan desain untuk kemudian dijadikan produk jadi. Desain produk yang telah divalidasi serta telah melalui proses perbaikan dan penyempurnaan disebut dengan model empirik.

### **4. Uji Coba Terbatas**

Uji coba produk di lapangan dilakukan kepada 5 siswa kelas II SD N 01 Karanggondang. Uji coba produk di lapangan bertujuan untuk mengetahui kekurangan dan kelemahan dari produk setelah digunakan oleh pemakai.

## **5. Revisi Produk**

Revisi produk dilakukan setelah diketahui kelemahan dan kekurangan produk yang dibuat penulis setelah produk tersebut diujicobakan ke lapangan untuk selanjutnya dilakukan perbaikan dan penyempurnaan.

### **3.1.3 Evaluasi**

Tahap evaluasi adalah tahap pengujian produk ke subyek penelitian untuk mendapatkan produk final yang dikembangkan penulis. Tahap evaluasi meliputi :

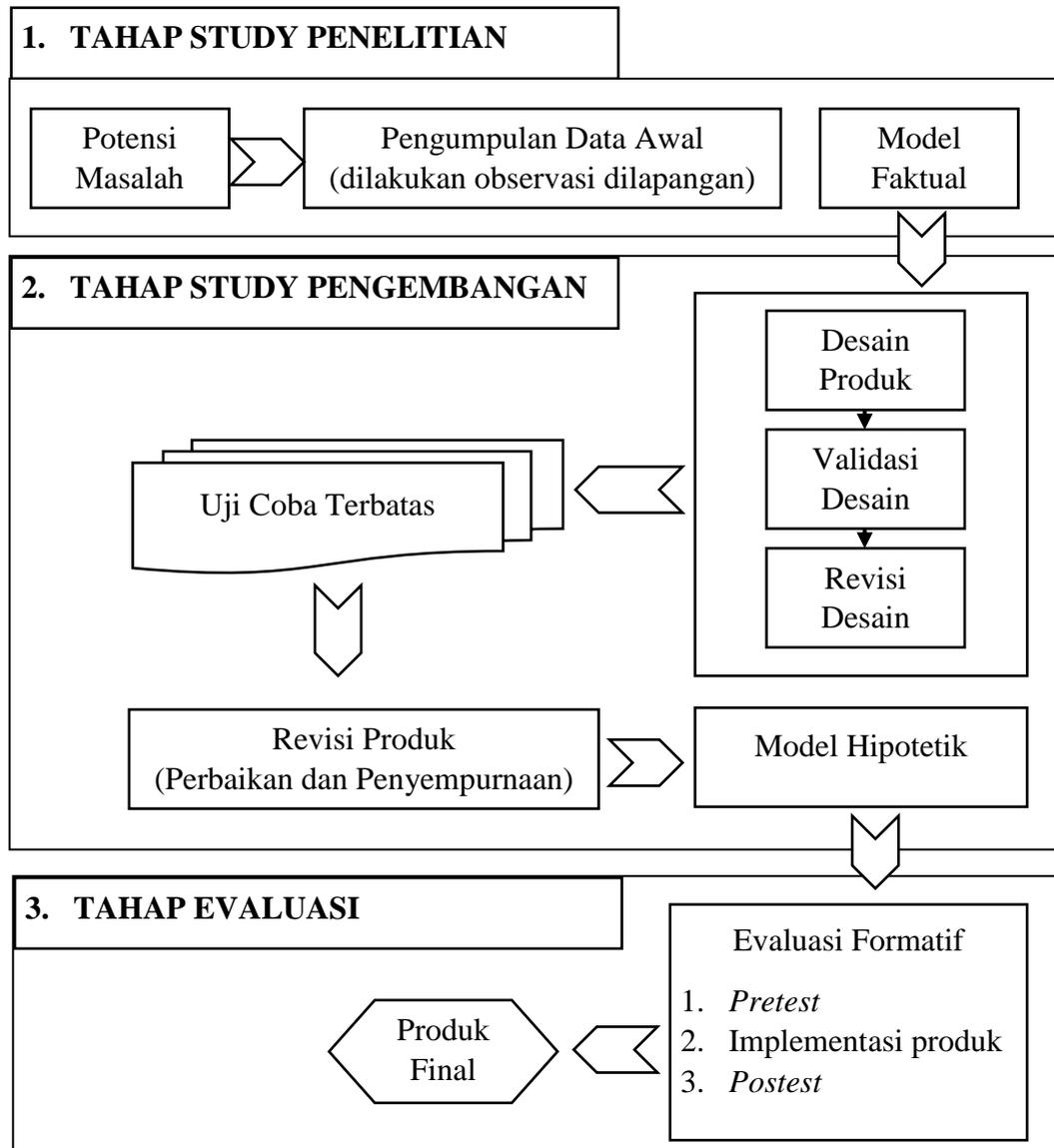
#### **1. Evaluasi Formatif**

Evaluasi formatif dilakukan penulis pada saat produk telah direvisi digunakan dalam proses pembelajaran. Evaluasi formatif bertujuan untuk memperoleh hasil penggunaan produk pengembangan dalam pembelajaran. Evaluasi formatif dilakukan dengan cara *pretest* dan *posttest*. Sesuai dengan rekomendasi Dick & Carey proses evaluasi formatif dilakukan dengan melibatkan seluruh subjek dalam kelas (*a whole class of learners*).

#### **2. Produk Final**

Produk final adalah produk yang telah disempurnakan setelah melalui proses evaluasi produk dengan cara evaluasi formatif kepada subyek penelitian.

Berikut ini gambar prosedur penelitian yang dilakukan oleh penulis :



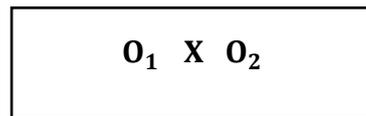
Gambar 3.4 Prosedur penelitian dan pengembangan peneliti

### 3.2 Uji Coba Produk

Uji coba produk yang dilakukan oleh penulis dalam penelitiannya dapat dijabarkan sebagai berikut :

### 3.2.1 Desain Uji Coba

Desain uji coba produk yang dilakukan oleh penulis adalah dengan eksperimen jenis *One-Group Pretest-Posttest Design*, yaitu penelitian yang hanya melibatkan satu kelompok. Artinya penulis hanya menggunakan satu grup yang diteliti yaitu siswa kelas II SD Negeri 01 Karanggondang dalam pengujian produk dengan memberikan *pretest* dan *posttest* pada siswa tersebut. Uji coba produk di lapangan digunakan penulis untuk menguji keefektifan dari produk yang dibuat penulis. Rancangan penelitian semacam ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Keterangan :

- $O_1$  : Pretest
- $X$  : Perlakuan
- $O_2$  : Posttest

*Pretest* adalah jenis tes tertulis yang dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum menerima pembelajaran dengan perangkat ajar mental aritmatika sempoa berbasis android. Sedangkan *posttest* adalah jenis tes tertulis untuk mengetahui kemampuan siswa setelah menerima pembelajaran dengan perangkat ajar mental aritmatika sempoa. Selain *pretest* dan *posttest*, penulis juga memberikan tes mencongak untuk mengetahui perubahan tingkat imajinasi aritmatika siswa dengan sempoa. Mencongak adalah metode berhitung diluas kepala dengan ikatan saja, jadi tes diberikan secara lisan oleh guru sedangkan siswa langsung menulis jawaban dari tes lisan yang diberikan pada lembar jawaban tanpa alat bantu hitung. Tes

mencongak dilakukan sebelum *postest* diberikan kepada siswa. Dengan ketiga tes tersebut, dapat diketahui dampak produk perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android untuk proses pembelajaran aritmatika matematika kelas II sekolah dasar.

### **3.2.2 Subyek Uji Coba**

Menurut Sugiyono (2014: 80), “populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Dengan demikian, subyek dari uji coba produk pada penelitian yang dilakukan penulis adalah siswa kelas II SD Negeri 01 Karanggondang, sedangkan objeknya adalah perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android.

### **3.2.3 Jenis Data**

Jenis data yang dikumpulkan oleh penulis dalam ujicoba produk adalah data kuantitatif hasil *pretest*, tes mencongak dan *postest* siswa kelas II SD N 01 Karanggondang serta data hasil penilaian produk yang dilakukan oleh pakar atau tenaga ahli.

## **3.3 Instrumen Pengumpul Data**

Instrumen pengumpul data adalah berbagai alat yang digunakan untuk memperoleh dan mengumpulkan data. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan berbagai *setting*, berbagai *sumber* dan berbagai *cara* (Sugiyono,

2014: 137). Instrumen pengumpul data yang digunakan oleh penulis antara lain :

### **3.3.1 Interview (Wawancara)**

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti (Sugiyono, 2014: 137). Wawancara dilakukan penulis kepada salah satu guru kelas II sekolah dasar di MI Tarbiyatussibyan 01 Sidosari Magelang untuk memperoleh informasi tentang pembelajaran aritmatika di sekolah tersebut. Informasi yang diperoleh penulis dari wawancara digunakan penulis untuk mengembangkan masalah yang diteliti oleh penulis.

### **3.3.2 Kuesioner (Angket)**

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2014: 142). Kuesioner atau angket digunakan untuk mendapatkan data primer tentang kelayakan produk yang dibuat penulis.

Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner jenis tertutup untuk menguatkan kesimpulan tentang produk yang dibuat oleh penulis. Kuesioner tertutup berupa seperangkat daftar pertanyaan dengan kemungkinan jawaban yang tersedia, dimana responden hanya memilih salah satu dari kemungkinan jawaban yang tersedia. Kuesioner diberikan kepada ahli media, ahli materi dan calon pemakai produk.

Berikut ini kisi-kisi untuk instrumen validasi media dengan menggunakan kriteria instrumen sebagai berikut :

*Tabel 3.1 Kisi-kisi validasi media*

No.	Aspek	Nomor Item	Jumlah
1.	Kemudahan	1,2	2
2.	Tampilan	3,4,5,6	4
3.	Tulisan	7,8,9	3
4.	Kemampuan	10,11,12,13,14	5
5.	Kualitas	15,16,17	3
<b>Jumlah Total</b>			<b>17</b>

Sedangkan kisi-kisi untuk ahli materi adalah sebagai berikut :

*Tabel 3.2 Kisi-kisi validasi materi*

No.	Aspek	Nomor Item	Jumlah
1.	Kesesuaian materi	1,2,3	3
2.	Kemampuan	4,5,6,8,9,10,11,12,13	9
3.	Ketepatan	14,7	2
4.	Kemudahan	15,16	2
<b>Jumlah Total</b>			<b>16</b>

### 3.3.3 Observasi

Sutrisno Hadi (dalam Sugiyono, 2014: 145) mengemukakan bahwa, observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun

dari pelbagai proses biologis dan psikologis. Observasi dilakukan penulis untuk mengetahui proses pembelajaran aritmatika matematika dikelas pada salah satu sekolah dasar. Selain itu, pada saat observasi penulis mengamati keadaan sekolah, siswa dan pengajar, sarana prasarana yang ada disekolah yang akan dijadikan tempat penelitian untuk ujicoba produk yang dibuat oleh penulis.

### 3.3.4 Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang telah ditentukan (Arikunto, 2009: 53). Tes dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa atau hasil belajar siswa sebelum dan setelah mendapatkan perlakuan yaitu dengan pembelajaran aritmatika menggunakan perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android. Tes tersebut disebut dengan *pretest* (sebelum perlakuan), tes mencongak dan *posttest* (setelah perlakuan). Tes yang digunakan adalah tes tertulis berbentuk pilihan ganda (*multiple choice test*) dengan pilihan a, b, c dan d.

Selain tes dalam bentuk tertulis, penulis juga melakukan tes mencongak, yaitu suatu tes secara lisan yang menggunakan metode menghitung diluar kepala, dengan ingatan saja, tanpa menggunakan alat dan siswa cukup menuliskan hasilnya pada lembar jawaban. Tas mencongak digunakan untuk melatih imajinasi siswa dalam berhitung agar nantinya siswa terbiasa untuk menghitung diluar kepala (mental aritmatika).

Kisi-kisi soal tes disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator pada “Model Silabus & RPP bidang tematik kelas II Sekolah Dasar”. Kisi-kisi yang diberikan adalah sebagai berikut :

*Tabel 3.3 Kisi-kisi soal tes*

No.	Aspek	Indikator	Nomor Item	Jumlah
1.	Menentukan nilai tempat ratusan, puluhan dan satuan.	Menuliskan bilangan dalam bentuk penjumlahan ratusan, puluhan dan satuan.	1,2,3	8
		Menentukan nilai tempat ratusan, puluhan dan satuan	4,5,6,7,8	
2.	Melakukan penjumlahan dan pengurangan sampai 500	Menjumlah dua bilangan dengan dan tanpa menyimpan	9,10,11,12	12
		Mengurang dua bilangan dengan dan tanpa meminjam	13,14,15,16	
		Melakukan dan menghitung operasi campuran menjumlah dan mengurangi	17,18,19,20	
<b>Jumlah Total</b>				<b>20</b>

### 3.3.5 Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk memperoleh keterangan berupa catatan penting yang ada hubungannya dengan masalah yang akan diteliti dari lembaga yang berperan dalam masalah tersebut. Pengumpulan data dengan dokumentasi digunakan penulis untuk memperoleh daftar nama siswa dan dokumentasi berupa pengambilan foto saat penulis melakukan penelitian.

## 3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul (Sugiyono, 2014: 147). Teknik analisis data pada penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut :

### 3.4.1 Uji Instrumen Tes

Instrumen tes pada penelitian ini berupa soal yang akan diberikan ke subyek penelitian pada saat *pretest* dan *posttest*. Sebelum dijadikan sebagai soal *pretest* dan *posttest*, butir soal tersebut harus dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk menganalisis dari uji instrument : validasi, reliabilitas, tingkat kesukaran. Uji instrument tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### 3.4.1.1 Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen. Rumus yang digunakan adalah rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar (Arikunto, 2009: 72) :

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad \text{Rumus 3.1}$$

Keterangan :

- $r_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel X dan Y
- $X$  : skor item setiap nomor soal
- $Y$  : skor total setiap peserta
- $N$  : banyaknya peserta tes

Setelah diketahui nilai  $r_{xy}$  kemudian disesuaikan dengan koefisien korelasi  $r_{tabel}$  . Apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka soal dikatakan valid. Selanjutnya nilai ( $r_{11}$ ) bisa dimasukkan kedalam kategori validitas untuk mengetahui tingkat kriteria dari kevalidan soal tes yang diberikan. Dari hasil uji instrumen

tes dengan jumlah 20 soal kepada 22 siswa SD N Karanggondang 01 Semarang, didapatkan hasil sebagai berikut :

*Tabel 3.4 Tabel hasil validasi instrumen tes*

<b>No. Item soal dipakai (valid)</b>	1, 2, 3, 5, 6, 9, 13, 15, 17, 19
<b>No. Item soal diperbaiki</b>	4, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20

Untuk soal dengan r hitung diatas 0,423 (valid) soal tersebut langsung digunakan sedangkan beberapa soal yang tidak valid dengan nilai r hitung 0,00 – 0,19 dibuang sedangkan untuk nilai r hitung 0,20-0,30 dilakukan perbaikan soal. Perbaikan dilakukan dengan cara mengurangi tingkat pengecoh pada jawaban soal dan mensesderhanakan bahasa pada soal.

#### 3.4.1.2 Reliabilitas

Reliabilitas atau dapat dipercaya adalah pengujian untuk memperoleh soal yang dapat memberikan data sesuai dengan kenyataan, yang artinya soal dapat dipercaya dengan memberikan nilai yang tetap dan diandalkan sebagai alat pengumpul data. Rumus yang digunakan dalam menghitung reliabilitas adalah dengan rumus **K-R. 20** atau **Alpha** yang ditemukan oleh Kuder dan Richardson (Arikunto, 2009: 103).

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \text{ Rumus 3.2}$$

Keterangan :

- $r_{11}$  : Reliabilitas tes  
 $n$  : banyaknya butir soal  
 $S$  : Standar Deviasi  
 $p$  : proporsi subjek yang menjawab item dengan salah  
 $q$  : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

Soal dikatakan reliabel jika hasil perhitungn  $r_{11} > r_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5%. Dari hasil ujicoba didapatkan  $r_{hasil} = 0,754$  sedangkan untuk  $r_{tabel} = 0,423$  , dengan hasil tersebut dimana  $r_{11} \text{ atau } r_{hasil} > r_{tabel}$  maka soal tersebut dikatan **reliabel**.

#### 3.4.1.3 Taraf Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya (Arikunto, 2009: 207). Menurut Arikunto (2009: 208), rumus yang digunakan untuk menghitung taraf kesukaran adalah :

$$P = \frac{B}{JS} \quad \text{Rumus 3.3}$$

Keterangan :

- $P$  : Indeks kesukaran  
 $B$  : Banyak siswa yang menjawab soal benar  
 $JS$  : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai yang diperoleh diklasifikasikan berdasarkan :

*Tabel 3.5 Nilai indeks kesukaran (Arikunto, 2009:210)*

Nilai Indeks Kesukaran	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Hasil perhitungan untuk tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut :

*Tabel 3.6 Kriteria Kesukaran Instrumen Tes*

No.	Kriteria	No. Item
1.	Sukar	7
2.	Sedang	1, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 18
3.	Mudah	2, 3, 10, 11, 15, 17, 19, 20

### 3.4.2 Mengolah Hasil Kuesioner

Kuesioner diberikan kepada ahli media dan ahli materi. Dalam mengolah hasil kuesioner, penulis menggunakan skala *Likert*. Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2014: 93). Dalam penelitian, fenomena sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam mengolah data hasil kuesioner adalah sebagai berikut :

#### 1. Memeriksa Tanggapan Responden

Penulis memeriksa hasil kuesioner tentang tampilan media dan penggunaan media yang telah dijawab oleh responden yaitu siswa. Untuk tampilan media berupa perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android, penulis memberikan kategori penilaian sebagai berikut :

*Tabel 3.7 Tabel penilaian ahli media*

<b>Kategori</b>	<b>Sangat Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Ragu-ragu</b>	<b>Kurang</b>	<b>Sangat Kurang</b>
<b>Nilai</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

*Tabel 3.8 Tabel penilaian ahli materi media*

<b>Kategori</b>	<b>Sangat Baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Ragu-ragu</b>	<b>Kurang</b>	<b>Sangat Kurang</b>
<b>Nilai</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Sedangkan untuk kategori penilaian penggunaan media, penulis memberikan kriteria sebagai berikut :

*Tabel 3.9 Penilaian penggunaan media*

<b>SS</b>	<b>ST</b>	<b>RR</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Keterangan :

SS : Sangat Setuju      TS : Tidak Setuju      RR : Ragu-ragu  
 ST : Setuju              STS : Sangat Tidak Setuju

Pengisian kuesioner tentang tampilan media dan penggunaan media dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada masing-masing kategori yang diberikan oleh penulis.

## 2. Menghitung Hasil Tanggapan

Selanjutnya setelah kuesioner diperiksa oleh penulis, hasil dari masing-masing kategori pada kuesioner dihitung dengan menggunakan skala *Likert* untuk mengambil kesimpulan dari masing-masing kategori yang dihitung. Langkah awal yang dilakukan penulis adalah menghitung nilai maksimal dari kategori pada kuesioner dengan rumus sebagai berikut :

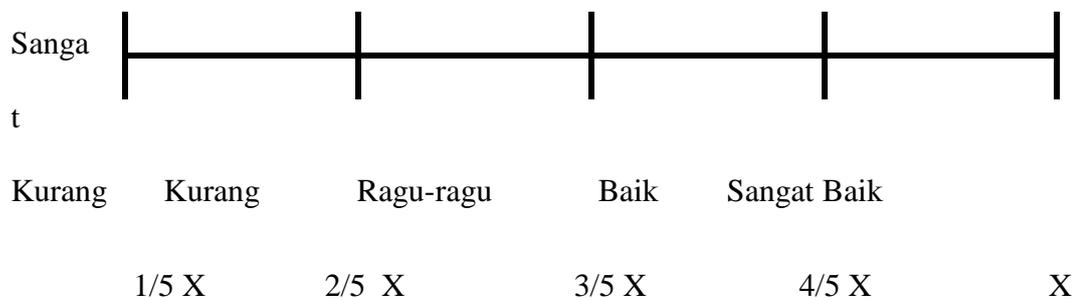
$$\text{Kategori (X)} = \text{Nilai maks} \times \text{Jumlah Soal} \times \text{Jumlah Responden} \quad \text{Rumus 3.6}$$

Rumus 3.2 dapat digunakan untuk menghitung skor maksimal dari kategori, baik pada penilaian tampilan media maupun pada penilaian penggunaan media, tentunya disesuaikan dengan jumlah alternatif jawaban yang terdapat pada kuesioner.

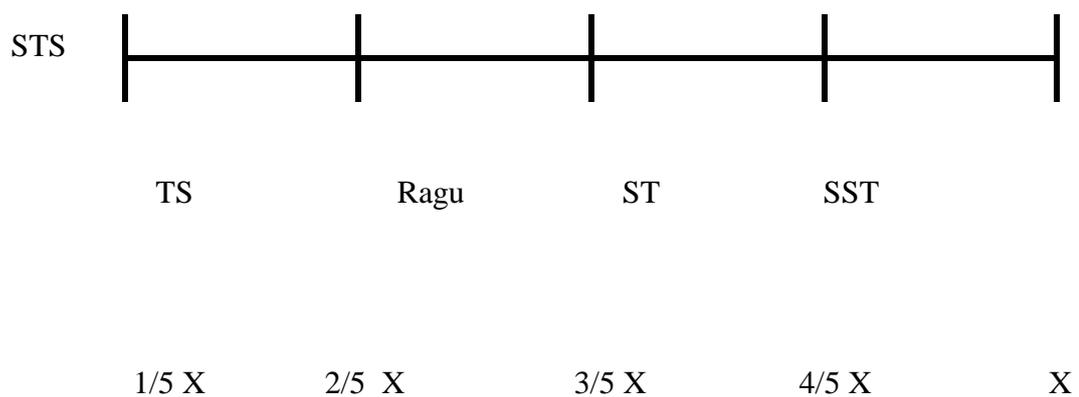
Setelah diketahui nilai maksimal dari kategori (x) yang dihitung maka selanjutnya nilai maksimal tersebut digunakan penulis untuk membuat *rating-scale*. Sugiyono (2014: 97) mengemukakan “dengan *rating-scale* data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian

kualitatif". Jadi dalam perhitungan hasil tanggapan pada kuesioner yang dibuat penulis, penulis melakukan sebuah perhitungan data kualitatif yang dikuantitatifkan melalui skala *Likert* dan juga mengkualitatifkan data mentah hasil skala *Likert* melalui *rating-scale* untuk mengetahui kesimpulan hasil dari masing-masing kategori yang terdapat pada kuesioner.

Berikut adalah *rating-scale* dari penilaian tampilan dan materi media :



Untuk *rating-scale* dari penilaian penggunaan media adalah sebagai berikut :



Setelah didapatkan jumlah yang pasti dari setiap kuesioner, selanjutnya penulis menarik kesimpulan dari masing-masing kuesioner tersebut.

### 3.4.3 Mengolah Hasil Tes

#### 1 Memeriksa Hasil Tes

Penulis melakukan pemeriksaan terhadap tes yang diberikannya kepada responden yaitu siswa kelas II sekolah dasar, tes tersebut adalah *pretest*, tes mencongak dan *postest*. Selanjutnya penulis memberikan nilai pada tes yang telah diperiksa untuk kemudian dikelompokkan dan dimasukkan kedalam dua buah tabel. Tabel pertama digunakan untuk penilaian dua kali tes mecongak, sedangkan untuk tabel kedua diperuntukkan untuk 2 nilai tertulis yaitu nilai *pretest* untuk hasil belajar siswa sebelum menggunakan perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android dan nilai *postest* untuk hasil belajar siswa setelah menggunakan perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android. Pengelompokan tersebut bertujuan untuk mempermudah penulis dalam membandingkan nilai siswa antara sebelum dan setelah menggunakan perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android serta mempermudah dalam perhitungan nilai rata-rata dari seluruh responden.

#### 2 Menghitung Nilai Rata-rata Tes

Setelah penulis memperoleh nilai *pretest* dan *postest*, selanjutnya penulis menghitung nilai rata-rata dari keseluruhan nilai responden dengan rumus yang dikemukakan Arikunto (2009: 264) :

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

Rumus 3.5

Keterangan :

X : Rata-rata nilai tes

$\sum X$  : Jumlah nilai  
N : Jumlah responden

Perhitungan nilai rata-rata tes, baik *pretest* dan *posttest* digunakan penulis untuk membandingkan hasil tes tersebut guna mengetahui keefektifan produk yang dibuat penulis terhadap hasil belajar responden atau siswa.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut :

- 1) Model faktual pembelajaran aritmatika matematika di lapangan adalah pembelajaran dilakukan dengan metode ceramah yang dibantu dengan media pembelajaran berupa buku atau modul.
- 2) Produk yang dihasilkan adalah sebuah aplikasi perangkat lunak berupa perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android untuk peserta didik sekolah dasar khususnya untuk kelas II dengan nama produk *MetaSempoa*.
- 3) Produk pengembangan telah melalui dua kali perbaikan yaitu setelah produk dilakukan validasi ahli dan produk diuji cobakan secara terbatas kepada 5 siswa kelas II sekolah dasar.
- 4) Uji coba produk pada siswa kelas II SD N 01 Karanggondang memberikan hasil bahwa ada peningkatan kemampuan imajinasi, kecepatan dan ketepatan siswa dalam menyelesaikan soal aritmatika baik secara lisan maupun secara tes tertulis setelah siswa mempelajari aritmatika sempoa melalui produk yang dikembangkan oleh peneliti.

- 5) Mental aritmatika yang dibentuk dengan menggunakan perangkat ajar mental aritmatika berbasis android yang dikembangkan oleh peneliti mulai muncul dengan subjek uji coba produk yang mulai melakukan imajinasi berhitung diluar kepala dengan membayangkan manik sempoa yang dibuktikan melalui tes mencongak yang mengalami peningkatan ketepatan jawaban pada tes mencongak yang kedua.

## **5.2 Saran**

Dari hasil penelitian yang dilakukan penulis, penulis memberikan saran sebagai berikut :

- 1) Untuk penelitian selanjutnya dengan jenis produk yang dikembangan sama dengan produk yang dikembangkan penulis, penulis memberikan saran agar produk yang dikembangkan lebih mengedepankan proses perhitungan yang dilakukan dengan sempoa.
- 2) Produk yang dikembangkan penulis hanya memberikan simulasi tentang berhitung, perhitungan kurang dan tambah dua buah bilangan dengan sempoa, untuk itu saran untuk penelitian selanjutnya diharapkan diperluas dengan perhitungan lebih dari dua bilangan atau perhitungan diperluas dengan hitung kali dan bagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Budi, T. Sulistyono. 2010. Peningkatan Kemampuan Memahami Nilai Tempat dengan Media Abacus pada Siswa Kelas II SD N Bukuran 2 Kecamatan Kalijambe Kabupaten Sragen Tahun Pelajaran 2009/2010. *Skripsi*. Program Pendidikan Guru Sekolah Dasar (Universitas Sebelas Maret). Surakarta.
- Budiningsih, Annayanti dan M. Syamsul Wardani. 2007. *Mahir Berhitung dengan Metode Sempoa*. Sinergi Pustaka Indonesia. Bandung.
- Chen, M. Sheng, Chang-Tzu Wang dan Chi-Nan Wang. \_\_\_\_\_. *Effect of mental abacus training on working memory for children*. National Yunlin University of Science and Technology. Taiwan.
- Frengky. 2008. Model Pembelajaran Matematika Siswa Kelas Satu Sekolah Dasar. *Jurnal Psikologi* 35(2): 151-163.
- Gall, Meredith D., Jayce P. Gall, Walter R. Borg (2003). *Educational Research*. Boston: Longman, Pearson
- Irwing, Paul, Alya Hamza, Omar Khaleefa dan Richard Lynn. 2008. Effects of Abacus training on the intelligency of Sudanese children. *Personality and Individual Differences* 45: 694-696.
- Madcoms. 2012. *Kupas Tuntas Adobe Flash Profesional Cs 6*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Mardapi, Djemari. 2008. *Teknik Penyusunan Instrument Tes dan Nontes*. Mitra Cendikia Press. Jogjakarta.
- Mulyono Abdurrahman. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. PT. Prestasi Pustakaraya. Jakarta.

- N. Geeta, Rahul D. Gavas. 2014. Enhanced Learning with Abacus and its Analysis Using BCI Technology. *I. Journal Education and Computer Science*. 9. 22-27.
- Purbasari, R. Julia. 2013. Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Dimensi Tiga Untuk Siswa Kelas X. *Artikel ilmiah*. Matematika (UM). Malang.
- Putra, Nusa. 2012. *Research & Development*. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Sabri, Ahmad. 2005. *Strategi Belajar Mengajar dan Micro Teaching*. Quantum Teaching. Jakarta.
- Satyaputra, A., Eva Maulina. 2014. *Beginning Android Programming with ADT Bundle*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Setyosari, Punaji. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Kencana. Jakarta.
- Siregar, R. Irawani. 2002. Pengaruh Pelatihan Sempoa (Abacus) Terhadap Prestasi Belajar Matematika Kelas 4 Sekolah Dasar. *Thesis*. S2 Psikologi(UGM). Yogyakarta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sunzuphy. \_\_\_\_\_. Media Pembelajaran. [http://www.academia.edu/2463128/Media\\_pembelajaran](http://www.academia.edu/2463128/Media_pembelajaran) 20 Februari 2015.
- Syarif. 2008. Pembelajaran Matematika di SD. <http://syarifartikel.blogspot.com/2008/11/pembelajaran-matematika-di-sd.html> 15 Februari 2015
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 *Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 29 Juli 2002.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 *Sistem Pendidikan Nasional*. 08 Juli 2003.
- Usodo, E. 2010. Pembelajaran Matematika Sekolah. <http://budiusada.staff.fkip.uns.ac.id/2010/02/18/pembelajaran-matematika-sekolah/>. 20 Februari 2015.
- Wu, T-H. , Chia-Lin Chen, Yun-Hui Huang, Ren-Shyan Liu, Jen-Chuen dan Jason J. 2009. Effect of long-term practice and task complexity on brain

activities when performing abacus-based mental calculation: a PET study. *European Journal Nuclear Molecul Imaging*.36. 436-445.

# LAMPIRAN

*Lampiran 1. Hasil Uji Instrumen Tes*

**Validitas, Reliabilitas dan Indeks Kesukaran Soal**

1. Perhitungan dengan SPSS 16.0

**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	22	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	22	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.754	20

**Item-Total Statistics**

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
No.1	11.68	11.846	.603	.721
No.2	11.55	12.165	.629	.723
No.3	11.64	11.957	.599	.722
No.4	11.91	13.610	.048	.766
No.5	12.05	11.665	.663	.715
No.6	11.82	11.965	.518	.727
No.7	12.09	15.991	-.589	.806
No.8	12.05	14.331	-.140	.779
No.9	11.68	12.227	.479	.731
No.10	11.59	13.015	.276	.747
No.11	11.36	14.052	.000	.756
No.12	11.82	12.823	.266	.749
No.13	11.86	11.361	.704	.709
No.14	11.82	13.203	.159	.758
No.15	11.64	11.671	.698	.714
No.16	11.95	14.045	-.065	.775
No.17	11.59	11.777	.710	.715
No.18	11.95	12.331	.415	.736
No.19	11.50	12.833	.435	.738
No.20	11.36	14.052	.000	.756

2. Perhitungan dengan MS. Excel 2013

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Skor total
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	13
2	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	14
3	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	11
4	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	13
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	15
6	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	11
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18
8	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
9	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
10	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	8
11	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	8
12	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	15
13	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	11
14	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	16
15	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	8
16	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
17	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
18	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	11
19	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16
20	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	15
21	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	13
22	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	8
T tabel	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423
T hitung	0,634	0,613	0,616	0,093	0,673	0,587	-0,44	0,082	0,496	0,444	####	0,346	0,721	0,239	0,705	0,154	0,699	0,507	0,38	####	
Ket	valid	valid	valid	tidak valid	valid	tidak valid	tidak valid	valid	valid	valid	####	tidak valid	valid	tidak valid	tidak valid	tidak valid	valid	valid	tidak valid	####	
J_sukar	0,882	0,864	0,727	0,5	0,364	0,545	0,273	0,318	0,727	0,775	1	0,545	0,545	0,545	0,727	0,409	0,773	0,409	0,864	1	
Ket	sedan	mudah	mudah	sedan	sedan	sedan	sukar	sedan	sedan	mudah	mudah	sedan	sedan	sedan	mudah	sedan	mudah	sedan	mudah	mudah	

*Lampiran 2. Hasil Validasi Produk Pengembangan*

**LEMBAR ANKET  
PENGEMBANGAN PERANGKAT AJAR MENTAL ARITMATIKA  
DENGAN SEMPOA BERBASIS ANDROID  
UNTUK PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR**

---

Kepada

Yth. Pakar Multimedia

Dengan hormat,

Dalam rangka usaha mengembangkan perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android untuk peserta didik sekolah dasar ini, saya sangat mengharapkan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengoreksi dan memberikan masukan. Saran, masukan dan pendapat dari Bapak/Ibu akan sangat membantu dalam menyempurnakan media pembelajaran yang dihasilkan.

Sehubungan dengan ini, saya mengharapkan Bapak/Ibu, bersedia mengisi lembar angket ini. Atas kesediaan Bapak/Ibu, saya menyampaikan terima kasih.

Nama : URIP MUHAYAT W.W  
NIP : 1990 0606 2013 03 10 77  
Instansi : Teknologi Pendidikan / UNNES.

Petunjuk pengisian :

1. Isi nama dan instansi Anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Berikan tanda checklist (√) pada kolom yang disediakan untuk memberikan respon pada masing-masing pernyataan pada angket.
3. Kriteria penilaian adalah :
  - Skor 1 : Sangat Kurang
  - Skor 2 : Kurang
  - Skor 3 : Ragu-ragu
  - Skor 4 : Baik
  - Skor 5 : Sangat Baik

No.	Pernyataan tentang media yang dikembangkan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Kemudahan pengoperasian media sempoa berbasis android				✓	
2.	Kemudahan penginstallan media sempoa berbasis android			✓		✓
3.	Keindahan tampilan media					✓
4.	Kombinasi warna pada media					✓
5.	Tata bahasa pada media			✓		
6.	Penggunaan gambar dalam media				✓	
7.	Kombinasi warna huruf dengan backgroud media					✓
8.	Jenis huruf yang digunakan media			✓		
9.	Ukuran huruf yang digunakan media					✓
10.	Kemampuan media menarik perhatian anak					✓
11.	Kemampuan media mencaiptakan rasa senang anak					✓
12.	Kemampuan media sebagai stimulus belajar				✓	
13.	Kemampuan media dalam peningkatan pemahaman nilai tempat suatu bilangan pada anak				✓	
14.	Kemampuan media dalam peningkatan aritmatika anak				✓	
15.	Keamanan media bagi anak					✓
16.	Kualitas media sebagai perangkat ajar aritmatika matematika ditinjau dari : tampilan, kemudahan, navigasi, musik					✓
17.	Media dapat digunakan untuk belajar mandiri			✓		

Semarang, 22 April 2015



WRIP MULYAT WIJI WAHYUDI

**LEMBAR ANGKET  
PENGEMBANGAN PERANGKAT AJAR MENTAL ARITMATIKA  
DENGAN SEMPOA BERBASIS ANDROID  
UNTUK PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR**

---

Kepada

Yth. Pakar Multimedia

Dengan hormat,

Dalam rangka usaha mengembangkan perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android untuk peserta didik sekolah dasar ini, saya sangat mengharapkan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengoreksi dan memberikan masukan. Saran, masukan dan pendapat dari Bapak/Ibu akan sangat membantu dalam menyempurnakan media pembelajaran yang dihasilkan.

Sehubungan dengan ini, saya mengharapkan Bapak/Ibu, bersedia mengisi lembar angket ini. Atas kesediaan Bapak/Ibu, saya menyampaikan terima kasih.

Nama : Hari Wibawanto  
NIP : 660107491021001  
Instansi : TG - Unng

Petunjuk pengisian :

1. Isi nama dan instansi Anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Berikan tanda checklist (✓) pada kolom yang disediakan untuk memberikan respon pada masing-masing pernyataan pada angket.
3. Kriteria penilaian adalah :  
Skor 1 : Sangat Kurang  
Skor 2 : Kurang  
Skor 3 : Ragu-ragu  
Skor 4 : Baik  
Skor 5 : Sangat Baik

No.	Pernyataan tentang media yang dikembangkan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Kemudahan pengoperasian media sempoa berbasis android					✓
2.	Kemudahan penginstallan media sempoa berbasis android			✓		
3.	Keindahan tampilan media				✓	
4.	Kombinasi warna pada media			✓		
5.	Tata bahasa pada media				✓	
6.	Penggunaan gambar dalam media				✓	
7.	Kombinasi warna huruf dengan backgroud media				✓	
8.	Jenis huruf yang digunakan media				✓	
9.	Ukuran huruf yang digunakan media				✓	
10.	Kemampuan media menarik perhatian anak				✓	
11.	Kemampuan media mencaiptakan rasa senang anak				✓	
12.	Kemampuan media sebagai stimulus belajar					✓
13.	Kemampuan media dalam peningkatan pemahaman nilai tempat suatu bilangan pada anak				✓	
14.	Kemampuan media dalam peningkatan aritmatika anak				✓	
15.	Keamanan media bagi anak				✓	
16.	Kualitas media sebagai perangkat ajar aritmatika matematika ditinjau dari : tampilan, kemudahan, navigasi, musik				✓	
17.	Media dapat digunakan untuk belajar mandiri				✓	

Semarang, 23 April 2015



Angket : Ahli Materi

**ANGKET PENELITIAN TINGKAT KELAYAKAN MEDIA  
PEMBELAJARAN SEMPOA BERBASIS ANDROID**

Nama : Esther sariyah

Instansi : SDN Karanggendang

Petunjuk :

1. Isi nama dan instansi Anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Berikan tanda checklist (√) pada kolom yang disediakan untuk memberikan respon pada masing-masing pernyataan pada angket.
3. Kriteria penilaian adalah :  
 Skor 1 : Sangat Kurang  
 Skor 2 : Kurang  
 Skor 3 : Ragu-ragu  
 Skor 4 : Baik  
 Skor 5 : Sangat Baik

No.	Pernyataan tentang media yang dikembangkan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian media sempoa berbasis android dengan kurikulum				√	
2.	Kesesuaian media sempoa berbasis android dengan kompetensi dasar				√	
3.	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran				√	
4.	Kemampuan media sebagai stimulus belajar				√	
5.	Kemampuan media dalam peningkatan pemahaman nilai tempat suatu bilangan pada anak				√	
6.	Kemampuan media dalam peningkatan aritmatika anak				√	

7.	Penggunaan media sempoa berbasis android sebagai alternatif media pembelajaran aritmatika matematika kelas II sekolah dasar				✓	
8.	Kemampuan media untuk menumbuhkan mental aritmatika (cara berhitung bayangan) pada anak				✓	
9.	Kemampuan media untuk melatih imajinasi dan kreativitas anak				✓	
10.	Kemampuan media untuk melatih konsentrasi anak				✓	
11.	Kemampuan media untuk melatih daya ingat dan daya analisa anak				✓	
12.	Kemampuan media untuk meningkatkan kecepatan, ketepatan dan ketelitian dalam berpikir, menghitung dan bereaksi				✓	
13.	Kemampuan media untuk menyeimbangkan fungsi otak kanan dan otak kiri anak				✓	
14.	Ketepatan pemilihan sempoa jenis 1-4 pada media sempoa berbasis android sebagai alat bantu hitung anak				✓	
15.	Kemudahan pemahaman berhitung dengan sempoa jenis 1-4 untuk anak kelas II sekolah dasar				✓	
16.	Kemudahan pemahaman nilai tempat suatu bilangan pada sempoa berbasis android				✓	

Semarang, 2 - 4 - 2015



(Lealher Sariyah) :  
1960 10 08 1983 09 2 00 3.

Angket : Ahli Materi

**ANGKET PENELITIAN TINGKAT KELAYAKAN MEDIA  
PEMBELAJARAN SEMPOA BERBASIS ANDROID**

Nama : MUHAMMAD

Instansi : M. Termyatussribyan di Sidasari Salaman Mgl

Petunjuk :

1. Isi nama dan instansi Anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Berikan tanda checklist (√) pada kolom yang disediakan untuk memberikan respon pada masing-masing pernyataan pada angket.
3. Kriteria penilaian adalah :  
 Skor 1 : Sangat Kurang  
 Skor 2 : Kurang  
 Skor 3 : Ragu-ragu  
 Skor 4 : Baik  
 Skor 5 : Sangat Baik

No.	Pernyataan tentang media yang dikembangkan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian media sempoa berbasis android dengan kurikulum					√
2.	Kesesuaian media sempoa berbasis android dengan kompetensi dasar				√	
3.	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran					√
4.	Kemampuan media sebagai stimulus belajar					√
5.	Kemampuan media dalam peningkatan pemahaman nilai tempat suatu bilangan pada anak				√	
6.	Kemampuan media dalam peningkatan aritmatika anak				√	

7.	Penggunaan media sempoa berbasis android sebagai alternatif media pembelajaran aritmatika matematika kelas II sekolah dasar				✓
8.	Kemampuan media untuk menumbuhkan mental aritmatika (cara berhitung bayangan) pada anak			✓	
9.	Kemampuan media untuk melatih imajinasi dan kreativitas anak				✓
10.	Kemampuan media untuk melatih konsentrasi anak				✓
11.	Kemampuan media untuk melatih daya ingat dan daya analisa anak				✓
12.	Kemampuan media untuk meningkatkan kecepatan, ketepatan dan ketelitian dalam berpikir, menghitung dan bereaksi				✓
13.	Kemampuan media untuk menyeimbangkan fungsi otak kanan dan otak kiri anak			✓	
14.	Ketepatan pemilihan sempoa jenis 1-4 pada media sempoa berbasis android sebagai alat bantu hitung anak				✓
15.	Kemudahan pemahaman berhitung dengan sempoa jenis 1-4 untuk anak kelas II sekolah dasar			✓	
16.	Kemudahan pemahaman nilai tempat suatu bilangan pada sempoa berbasis android				✓

Sala<sup>SA</sup>pinang, 6-4-2015

  
(Mekherba)

Lampiran 3. Petunjuk Penggunaan Produk Pengembangan

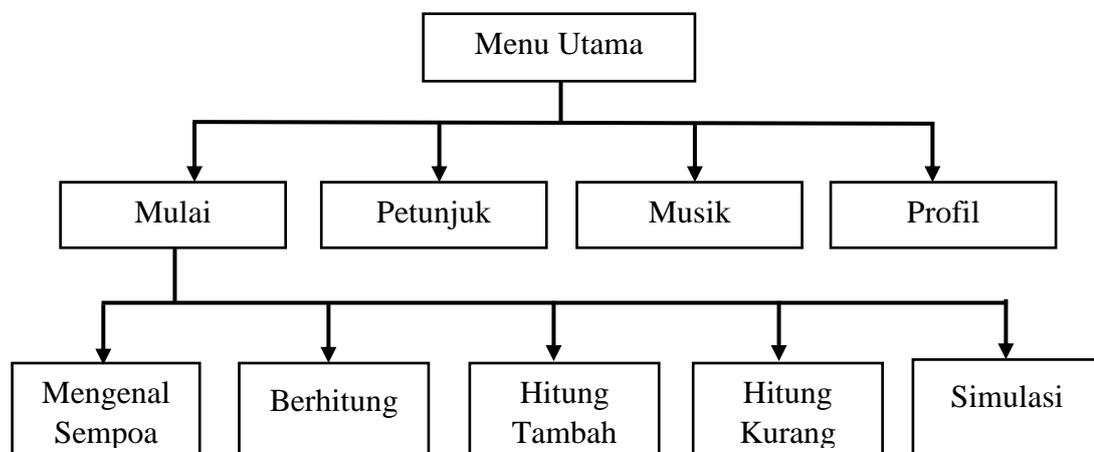
**PETUNJUK PRODUK PENGEMBANGAN**  
**(PERANGKAT AJAR SEMPOA BERBASIS ANDROID)**

**1. Tentang Produk**

Produk yang dikembangkan oleh peneliti adalah sebuah produk perangkat ajar mental aritmatika dengan sempoa berbasis android. Produk ini dibuat dengan *adobe air for android* dimana aplikasi yang digunakan dalam pembuatan produk adalah menggunakan aplikasi *adobe flash cs 6* dengan *adobe air for android* seri 16.2 . Selain kedua hal tersebut yang terpenting adalah untuk membuat sebuah aplikasi android dengan *adobe air for android*, action script yang digunakan adalah jenis *actionsript3* . Sebaiknya untuk *adobe air for android* diperbaharui dengan *adobe air for android* yang terbaru agar aplikasi yang nantinya dibuat dapat diinstall untuk semua tipe sistem operasi adnroid.

**2. Cara Penggunaan Perangkat Ajar Sempoa Berbasis Android**

Perangkat ajar sempoa berbasis android terdiri atas beberapa menu yang dapat dilihat melalui pohon menu di bawah ini :



**Gambar 1.** Pohon menu sempoa android

Berdasarkan pohon menu diatas, penggunaan perangkat ajar mental aritmatika adalah sebagai berikut :

- Menu utama

Menu utama adalah menu pertama kali muncul atau yang disediakan ketika pengguna membuka aplikasi perangkat ajar sempoa berbasis android. Di dalam menu utama terdapat empat menu yaitu mulai, petunjuk, musik dan profil.

- 1) Mulai

Menu mulai digunakan untuk memulai perhitungan dengan sempoa berbasis android, dimana didalam menu masih terdapat pilihan menu yang dapat dipilih oleh pengguna, yaitu :

- a. Mengenal Sempoa

Mengenal sempoa adalah menu yang berisi tentang pengenalan sempoa, pengenalan bagian-bagian sempoa dan nilai manik pada sempoa.

- b. Berhitung

Berhitung adalah menu yang digunakan untuk melakukan perhitungan dengan sempoa dari angka 1 s/d angka 999. Cara penggunaannya adalah dengan memasukkan angka kedalam *form input*, angka yang dimasukkan harus angka bulat dan batas maksimal angka adalah 999. Setelah angka dimasukkan maka aplikasi akan memproses untuk selanjutnya manik-manik sempoa akan bergerak sesuai dengan nilai angka atau bilangan yang dimasukkan pengguna kedalam *form input*.

Button reset digunakan untuk mengembalikan posisi manik sempoa ke posisi awal yaitu posisi 0.

c. Hitung Tambah

Hitung tambah adalah menu yang digunakan untuk melakukan perhitungan tambah dua bilangan. Penjumlahan pada menu hitung tambah hanya mengenal bilangan bulat dengan hasil maksimal adalah 999. Cara penggunaannya adalah dengan memasukkan satu persatu dari dua bilangan yang akan dijumlahkan pada dua *form input* yang disediakan pada menu hitung tambah. Setelah bilangan pertama dimasukkan kemudian aplikasi akan memproses dan akan menggerakkan manik sempoa sesuai dengan bilangan yang dimasukkan pada *form input*, aplikasi akan bekerja terus menerus sampai dengan hasil dari penjumlahan dua bilangan yang dimasukkan oleh pengguna.

Button reset digunakan untuk mengembalikan posisi manik sempoa ke posisi awal yaitu posisi 0.

d. Hitung Kurang

Hitung tambah adalah menu yang digunakan untuk melakukan perhitungan kurang dua bilangan. Pengurangan pada menu hitung kurang hanya mengenal bilangan bulat dengan hasil minimal adalah 0. Cara penggunaannya adalah dengan memasukkan satu persatu dari dua bilangan yang akan dikurangkan pada dua *form input* yang disediakan pada menu hitung kurang. Setelah bilangan pertama dimasukkan

kemudian aplikasi akan memproses dan akan menggerakkan manik sempoa sesuai dengan bilangan yang dimasukkan pada *form input*, aplikasi akan bekerja terus menerus sampai dengan hasil dari pengurangan dua bilangan yang dimasukkan oleh pengguna.

Button reset digunakan untuk mengembalikan posisi manik sempoa ke posisi awal yaitu posisi 0.

e. Simulasi

Menu simulasi digunakan untuk melihat atau mengetahui simulasi gerak manik sempoa ketika manik tersebut dinaikkan atau diturunkan posisinya. Menu ini hampir sama dengan menu berhitung, bedanya pada menu ini pengguna tidak melakukan input melainkan pengguna menekan atau menyentuh manik-manik pada sempoa. Cara penggunaannya adalah dengan menyentuh atau menekan manik-manik sempoa kemudian manik tersebut akan bergerak (baik ke atas atau ke bawah). Ketika manik bergerak (baik ke atas atau ke bawah) selanjutnya akan muncul nilai angka dari manik yang disentuh pada form di bawah tampilan sempoa.

2) Petunjuk

Menu petunjuk digunakan untuk membaca atau mengetahui petunjuk penggunaan aplikasi sempoa android.

3) Musik

Menu musik digunakan untuk menghidupkan atau mematikan musik ketika aplikasi digunakan.

#### 4) Profil

Menu profil digunakan untuk melihat profil aplikasi yang terdiri dari nama aplikasi, pengembang aplikasi, pembimbing pengembang aplikasi dan validator aplikasi.

## Lampiran 4. Nilai Siswa

**NILAI MATEMATIKA KELAS II**  
**SD NEGERI KARANGGONDANG 01 SEMARANG**

No.	Nama Siswa	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai Mencongak(1)	Nilai Mencongak(2)	Nilai <i>Postest</i>
1	Astini Norani Sutrisno	50	60	70	65
2	Nanik Fitriyani	65	60	70	75
3	Wahyu Sumiati	65	80	70	70
4	Alya Kurniawati	75	70	80	80
5	Ana Wijayanti	80	80	80	75
6	Angga Dwi Prasetya	55	50	70	60
7	Ardi Supiadi	70	90	90	85
8	Aulia Naela Syifa	90	70	90	90
9	Desi Ika Safitri	60	50	60	80
10	Dewi Bunga Lestari	50	60	70	65
11	Dewi Puji Rahayu	45	60	60	60
12	Edelweis Putri Ramadani	85	80	90	80
13	Eva Auliana	70	60	70	65
14	Hepi Indrawati	75	80	90	90
15	Iyan Kurniawan	35	70	90	70
16	Lukman Udin	75	70	80	80
17	Mohamad Aji Anggoro	90	90	100	95
18	Muftika Naura Ayu F.	75	60	80	85
19	Ananda Salsabilla	70	80	70	70
20	Noval Saputra	75	70	70	85
21	Sinta Lestari	65	70	80	70
22	Sri Widiya Hastuti	55	60	80	65
23	Sifa Ramadani	50	50	70	65

<b>No.</b>	<b>Nama Siswa</b>	<b>Nilai <i>Pretest</i></b>	<b>Nilai <i>Mencongak(1)</i></b>	<b>Nilai <i>Mencongak(2)</i></b>	<b>Nilai <i>Postest</i></b>
	Rata-rata	66,30	68,26	77,39	74,78

*Lampiran 5. Formulir Usulan Topik Skripsi*

 **Formulir Usulan Topik Skripsi**  
FM-1-AKD-24/rev.00  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

---

Usulan topik skripsi ini diajukan oleh:

Nama : NURUL KHOIRIYAH  
NIM : 5302411051  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1  
Topik : PENGEMBANGAN PERANGKAT AJAR MENTAL ARITMATIKA  
DENGAN SEMPOA BERBASIS ANDROID UNTUK PESERTA DIDIK  
SD

  
Menyetujui  
Kebina Jurusan  
Drs. Sun Ong, M.T.  
NIP. 195503161985031001

Semarang, 16 Januari 2015  
Yang mengajukan,  
  
NURUL KHOIRIYAH  
NIM. 5302411051



*Lampiran 6. Formulir Usulan Pembimbing*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
 Gedung E6 It 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229  
 Telepon: 8508104  
 Laman: [www.te.unnes.ac.id](http://www.te.unnes.ac.id), [surcl](http://surcl)

Nomor : 29/TE/1/2015  
 Lamp. :  
 Hal : Usulan Pembimbing

Yth. Dekan Fakultas Teknik  
 Universitas Negeri Semarang

Merujuk Keputusan Rektor Unnes Nomor 164/O/2004 tentang Pedoman Penyusunan Skripsi Mahasiswa Program S1 pasal 7 mengenai penentuan pembimbing, dengan ini saya usulkan

Nama : Dr. I Made Sudana, M.Pd.  
 NIP : 195605081984031004  
 Pangkat/Golongan : IV/B  
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
 Sebagai Dosen Pembimbing

Dalam penyusunan Skripsi/Tugas Akhir untuk mahasiswa

Nama : NURUL KHOIRIYAH  
 NIM : 5302411051  
 Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1  
 Topik : PENGEMBANGAN PERANGKAT AJAR MENTAL ARITMATIKA DENGAN SEMPOA BERBASIS ANDROID UNTUK PESERTA DIDIK SD

Untuk itu, mohon diterbitkan surat penetapannya.



  
**KEPUTUSAN**  
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
 Nomor: 123/FT-UNNES/2015  
 Tentang  
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER**  
**GASAL/GENAP**  
**TAHUN AKADEMIK 2014/2015**

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)  
 2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES  
 3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES.  
 4. SK Rektor UNNES No.162/D/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES.

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer Tanggal 16 Januari 2015

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan :  
**PERTAMA** : Menunjuk dan menugaskan kepada  
 Nama : Dr. I Made Sudana, M.Pd.  
 NIP : 195605081984031004  
 Pangkat/Golongan : IV/B  
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
 Sebagai Pembimbing  
 Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :  
 Nama : NURUL KHOIRIYAH  
 NIM : 5302411051  
 Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer  
 Topik : PENGEMBANGAN PERANGKAT AJAR MENTAL ARITMATIKA DENGAN SEMPOA BERBASIS ANDROID UNTUK PESERTA DIDIK SD

**KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan  
 1. Pembantu Dekan Bidang Akademik  
 2. Ketua Jurusan  
 3. Peninggal

  
 DITETAPKAN DI : SEMARANG  
 PADA TANGGAL : 19 Januari 2015  
 DEKAN  
  
 Dr. Muhammad Harlanu, M.Pd.  
 NIP. 196002151991021001

  
 0302411031  
 -- PM-03-AKD-2490w. 00 --

Lampiran 8. Surat Izin Observasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
**FAKULTAS TEKNIK**  
 Gedung E1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229  
 Telepon/Fax (024) 8508101 – 8508009  
 Laman : <http://www.ft.unnes.ac.id>, email: [ft\\_unnes@yahoo.com](mailto:ft_unnes@yahoo.com)

Nomor : 2102 /UN37.1.5/DT/2015  
 Hal : **Permohonan Izin Observasi**

Yth : Kepala Sekolah SDN 1 Karang Gondang  
 Desa Karang Gondang, Kecamatan Pabelan Kab. Semarang

Dengan hormat kami mohonkan ijin untuk mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Semester	Jurusan
1	Nurul Khoiriyah	5302411051	VIII	Teknik Elektro

Agar diperkenankan mengadakan observasi tentang Pembelajaran Matematika di Kelas 2, yang bertujuan untuk mengumpulkan data dalam rangka penyelesaian studi yang diwajibkan.

Demikian atas dikabulkan permohonan ini, kami ucapkan terimakasih.

Semarang, 13 Maret 2015



Dekan  
 Pembantu Dekan Bidang Akademik

Dra. Dyoko Adi Widodo, M.T  
 NIP. 195909271986011001

Tembusan :  
 Ketua Jurusan TE Fakultas Teknik  
 Universitas Negeri Semarang

FM -01-AKD-21C



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229  
Telepon/Fax (024) 8508101 – 8508009  
Laman : <http://www.ft.unnes.ac.id>, email: [ft\\_unnes@yahoo.com](mailto:ft_unnes@yahoo.com)

Nomor : 2679 /UN37.1.5/DT/2015  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth : Kepala Sekolah SDN I Karanggondang  
Desa Karanggondang, Kec. Pabelan, Kab. Semarang

Dengan ini kami mohonkan ijin Penelitian di SD N I Karanggondang, dalam rangka Penyusunan Skripsi mahasiswa kami :

Nama : Nurul Khoiriyah  
NIM : 5302411051  
Program Studi : SI PTIK  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Pengembangan Perangkat Ajar Mental Aritmatika Dengan Sempoa Berbasis Android Untuk Peserta Didik Sekolah Dasar

Waktu Penelitian : Mulai tanggal 08 April 2015 s/d Selesai

Atas bantuannya kami ucapkan terima kasih

Semarang, 07 April 2015

A.n. Dekan  
Pembantu Dekan Bidang Akademik



Tembusan  
1. Rektor Universitas Negeri Semarang  
2. Ketua Jurusan TE



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
 Gedung E6 Lt. 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229  
 Telepon: 8508104

Nama : NURUL KHORRIYAH  
 NIM : 5302411061  
 Jurusan : TEKNIK ELEKTRO  
 Prodi : PEND. TIK  
 Pembimbing I (P1) : I MADE SUDANA  
 Pembimbing II (P2) : \_\_\_\_\_

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Pembimbing	
			P1	P2
1.	16 Januari 2015	Konsultasi Judul	<i>[Signature]</i>	
2.	29 Januari 2015	Pertemuan Latar belakang	<i>[Signature]</i>	
3.	5 Februari 15	Ditata & Spt skema juktas	<i>[Signature]</i>	
4.	11 Februari 2015	Bab II Kerangka berpikir ditata	<i>[Signature]</i>	
5.	18 Februari 2015	Synonim & K. Berpikir	<i>[Signature]</i>	
6.	20 Februari 2015	Kerangka Berpikir & Logika	<i>[Signature]</i>	
7.	12 Maret 2015	Melaborasi panel ditata	<i>[Signature]</i>	
8.	19 Maret 2015	Diagram R&D ditata	<i>[Signature]</i>	
9.	24 Maret 2015	Buku soal ditata	<i>[Signature]</i>	
10.	26-3 2015	Kisi with media ditata	<i>[Signature]</i>	
11.	09-04-2015	Konsultasi hasil validasi instrumen	<i>[Signature]</i>	
12.	16-04-2015	Logika	<i>[Signature]</i>	
13.	30-04-2015	Logika	<i>[Signature]</i>	
14.	11-05-2015	Ditata lagi hasil log	<i>[Signature]</i>	
15.	21-05-2015	Diagram total	<i>[Signature]</i>	
16.	29-05-2015	AEC with diagram log	<i>[Signature]</i>	

Lampiran 11. Formulir laporan selesai bimbingan skripsi

 **Formulir Laporan Selesai Bimbingan Skripsi/Tugas Akhir**  
FM-06-AKD-24/rev.02  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

---

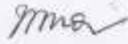
Yth. Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Semarang

Yang bertanda tangan di bawah

Nama : Dr. I Made Sudana, M.Pd.  
NIP : 195605081984031004  
Pangkat/Golongan : IV/B  
Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
Sebagai Pembimbing

Melaporkan bahwa penyusunan Skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa:

Nama : NURUL KHOIRIYAH  
NIM : 5302411051  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1  
Topik : PENGEMBANGAN PERANGKAT AJAR MENTAL ARITMATIKA DENGAN SEMPOA BERBASIS ANDROID UNTUK PESERTA DIDIK SD telah selesai dan siap untuk diujikan.

Semarang, 1 Juni 2015  
Dosen Pembimbing,  
  
Dr. I Made Sudana, M.Pd.  
NIP. 195605081984031004

  
5302411051

*Lampiran 12. Formulir pembimbingan penulisan skripsi*



Formulir Pembimbingan Penulisan Skripsi/Tugas Akhir  
 FM-04-AKD-24/rev.02  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Nama : NURUL KHOIRIYAH  
 NIM : 5302411051  
 Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1  
 Topik : PENGEMBANGAN PERANGKAT AJAR MENTAL ARITMATIKA DENGAN SEMPOA BERBASIS ANDROID UNTUK PESERTA DIDIK SD  
 Dosen Pembimbing : Dr. I Made Sudana, M.Pd

No	Tgl	Topik/Bab	Saran
1	2015-02-06	Konsultasi Judul dan Bab I	Latar belakang diperbaiki
2	2015-02-09	revisi latar belakang	Latar belakang ditata dan dpt di lanjutkan...
3	2015-02-11	Kajian Teori : Penelitian terdahulu	diteliti dan diteliti/jurnal pada latar belakang...
4	2015-02-18	melengkapi hasil riset/jurnal	dan penelitian diperkuat dan kerangka berfikir ...
5	2015-02-20	Melengkapi landasan teori (sifat dan karakteristik)	diteliti dan diteliti/jurnal pada latar belakang...
6	2015-03-14	bab 3 dan desain produk perangkat lunak	diteliti dan diteliti/jurnal pada latar belakang...
7	2015-03-26	perbaikan metode penelitian	Kisi-kisi instrumen diperbaiki
8	2015-03-30	Perbaikan kisi-kisi instrumen	diteliti dan diteliti/jurnal pada latar belakang...
9	2015-04-09	Konsultasi hasil validasi instrumen	diteliti dan diteliti/jurnal pada latar belakang...
10	2015-05-03	Bab IV	Lanjutkan
11	2015-05-15	Hasil dan pembahasan penelitian	hasil diteliti dan diteliti/jurnal pada latar belakang...
12	2015-05-28	Perbaikan pembahasan dan kesimpulan	diteliti dan diteliti/jurnal pada latar belakang...
13	2015-05-28	Bimbingan total skripsi	buat laporannya keseluruhan
14	2015-05-31	Laporan keseluruhan skripsi	Acc dan dapat ditindak lanjuti utk proses ujian...

5302411051

## DOKUMENTASI

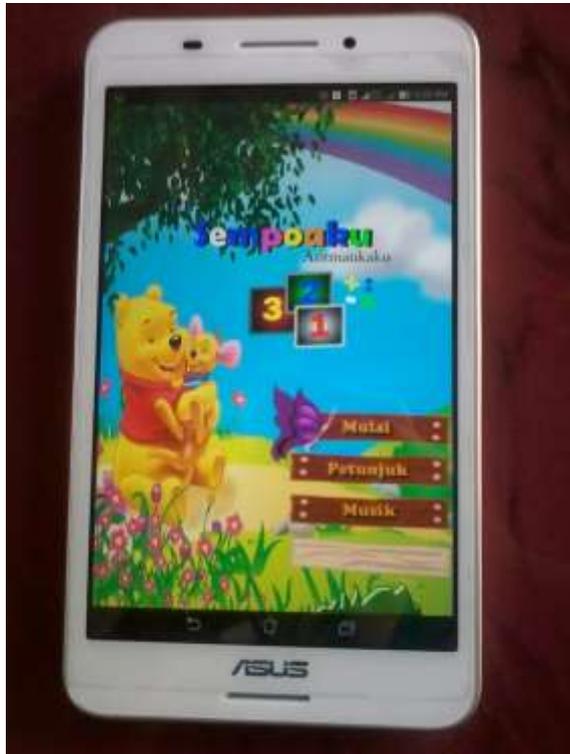
- Proses belajar mengajar untuk tes tertulis



- Sempoa konvensional



- Sempoa android



- Pembelajaran dengan Sempoa Android



- Diskusi dalam pembelajaran



- Siswa dan Guru kelas II SD N Karanggondang 01



## Lampiran 14. SK Penguji



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E6 lt 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229  
Telepon: 8508104  
Laman: www.te.unnes.ac.id, surel:

No. : A/PSA/UN/37.15/DT/2015  
Lamp. :  
Hal : Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana

Dengan ini kami tetapkan bahwa ujian Sarjana Fakultas Teknik UNNES untuk jurusan Teknik Elektro adalah sebagai berikut:

## I. Susunan Panitia Ujian:

a. Ketua : Drs. Suryono, M.T.  
b. Sekretaris : FEDDY SETIO PRIBADI, S.Pd., MT.  
c. Pembimbing Utama : Dr. I Made Sudana, M.Pd.  
d. Penguji : 1. Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.  
: 2. Riana Defi Mahadji Putri, ST, MT

## II. Calon yang diuji:

Nama : NURUL KHOIRIYAH  
NIM/Jurusan/Program Studi : 5302411051/Teknik Elektro  
/Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1  
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN PERANGKAT AJAR MENTAL ARITMATIKA  
DENGAN SEMPOA BERBASIS ANDROID UNTUK PESERTA DIDIK  
SEKOLAH DASAR

## II. Waktu dan Tempat Ujian:

Hari/Tanggal : Selasa / 23 Juni 2015  
Jam : 08:00:00  
Tempat : E8 302  
Pakaian : .....

## Tembusan

1. Ketua Jurusan Teknik Elektro
2. Calon yang diuji

Semarang, 23 Juni 2015.  
Dekan  
  
Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.  
NIP. 196602151991021001

5302411051