

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA KECEPATAN JARAK DAN
WAKTU BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR**

TESIS




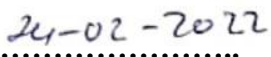



FANI DWI ARINI
No Register : 9918817044




Disusun Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Magister

PASCA SARJANA
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2022

LEMBAR PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING

PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING		
DIPERSYARATKAN UNTUK YUDISIUM MAGISTER		
Pembimbing I	Pembimbing II	
		
<u>Dr. Makmuri, M.Si.</u>	<u>Erry Utomo, M.Ed, Ph.D</u>	
NIP. 196407151989031006	NIP. 195901301984011001	
Tanggal : 22 Februari 2022	Tanggal : 22 Februari 2022	
Nama		
Prof. Dr. Dedi Purwana E.S., M.Bus
(Ketua) ¹	(Tanda tangan)	(Tanggal)
Erry Utomo, M.Ed, Ph. D		22 Februari 2022
(Koordinator Prodi)		
Nama	: FANI DWI ARINI	
No Registrasi	: 9918817044	
Tanggal Lulus	:	
Angkatan	: 2017	
1. Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta		
2. Koordinator Prodi Pendidikan Dasar S2 Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta		

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA KECEPATAN JARAK DAN WAKTU
PERSETUJUAN HASIL PERBAIKAN UJIAN TESIS**

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Erry Utomo, M.Ed, Ph. D (Koordinator S2 Pendidikan Dasar)		22 Februari 2022
2.	Dr. Makmuri, M.Si. (Pembimbing I)		22 Februari 2022
3.	Erry Utomo, M.Ed, Ph. D (Pembimbing II)		22 Februari 2022
4.	Dr. Dede Rahmat, M.Psi (Penguji)		21 Februari 2022
5.	Dr. Iva Sarifah, M.Pd. (Penguji)		20 Februari 2022
6	Ade Dwi Utami, Ph.D. (Penguji)		22 Februari 2022
Nama : FANI DWI ARINI			
No Registrasi : 9918817044			

BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR

FANI DWI ARINI

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan alat peraga pembelajaran matematika materi jarak, kecepatan, dan waktu. Pembuatan alat peraga ini berdasarkan kebutuhan pembelajaran inovatif, kebutuhan siswa, dan hasil penelitian terdahulu tentang permasalahan kesulitan belajar materi kecepatan, jarak, dan waktu. Hasil observasi awal kebutuhan akan adanya alat peraga ini ditemukan pada materi pembelajaran matematika tentang jarak, kecepatan, dan waktu membutuhkan alat peraga yang tepat. Alat peraga yang dikembangkan dirancang semenarik mungkin agar dapat meningkatkan pembelajaran secara mandiri di sekolah maupun di rumah. Alat peraga pembelajaran ini dibuat menarik dengan metode permainan menggunakan mobil-mobilan jenis tamiya 4D yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). ADDIE merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran. Model pengembangan ADDIE terdiri atas 5 tahap utama yaitu: adalah (1) menganalisis (2) desain (3) mengembangkan (4) menerapkan dan (5) mengevaluasi. Metode dan model ini dipilih karena bertujuan untuk menghasilkan produk berupa alat peraga matematika menggunakan mobil-mobilan tamiya materi kecepatan, jarak, dan waktu.

Produk yang dikembangkan kemudian diuji kelayakannya dengan validitas dan uji coba produk untuk mengetahui sejauh mana pengembangan berpikir kritis peserta didik setelah pembelajaran menggunakan alat peraga alat peraga matematika pada materi kecepatan, jarak, dan waktu berbasis STEM. Hasil validasi ahli materi, ahli bahasa dan ahli media menunjukkan hasil evaluasi kualitas alat peraga oleh ahli materi tergolong sangat baik kategori dengan skor 87%. Kualitas alat peraga oleh ahli bahasa tergolong sangat baik dengan kategori skor 94%. Kualitas alat peraga oleh ahli media tergolong sangat baik dengan kategori skor 93%. Berdasarkan persentase perolehan skor dapat disimpulkan bahwa alat peraga untuk memecahkan masalah pada soal tentang materi jarak, kecepatan, dan waktu layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Dari hasil pengembangan alat peraga menunjukkan meningkatnya tingkat berpikir kritis siswa hal ini ditunjukkan pada hasil jawaban soal mengenai alat peraga dan jawaban soal mengenai kecepatan, jarak, dan waktu. 36 % berada pada tingkat menguasai, 40% pada tingkat kompeten, 18% pada tingkat mengembang, 3% dan 1% pada tingkat absent

DEVELOPMENT OF STEM-BASED SPEED DISTANCE AND TIME TEACHING TOOLS TO IMPROVE CRITICALTHINKING ABILITY OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

Fani Dwi Arini, Makmuri, Erry Utomo,

Abstract

Postgraduate Basic Education, Universitas Negeri Jakarta
Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur 13220, Indonesia
Email: fanidwiarini1@gmail.com, makmuri@unj.ac.id, erry30.utomo@gmail.com

Abstract: *This research developed mathematical learning tools of distance material, time speed and speed. The manufacture of these props is based on innovative learning needs, student needs, the results of previous research on the problem of difficulty learning distance and time speed materials. The initial observation of the needs of these props is stated the material distance and time requires the right props. Props developed are designed as attractively as possible in order to improve learning independently at school or home. These learning props are made interesting by the 4D tamiya game method that suits elementary school students. The research and development method used is the ADDIE Model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) is a learning device development model. The ADDIE development model consists of 5 main stages: it is an acronym for (1) analyzing (2) design (3) developing (4) implementing and (5) evaluating. This method and model was chosen because it aims to produce products in the form of Tamiya props of distance and time speed material. The developed product is then tested for feasibility with validity and product trials to find out the extent of the development of critical thinking learners after learning using STEM-based distance and time based speed props. The results of validation of material experts, linguists and props showed the evaluation results showed the quality of props by material experts classified as very good categories with a score of 82.44%. The quality of props by linguists is classified as very good with a theory score of 87.75%. The quality of props by media tool experts is classified as very good with a score of 85%. Teacher response test results fall into an excellent category with a score of 86.93%. Based on the percentage of score acquisition can be concluded that props to solve problems in the problem of distance, speed and time are worth using in learning activities.*

Based on the results of the development of teaching aids, it shows an increase in the level of critical thinking of students, this is shown in the results of the answers to questions about teaching aids and answers to questions about speed, distance, and time. 36% are at the mastering level, 40% at the competent level, 18% at the floating level, 3% and 1% at the absent level

Key Words: *STEM-based Tamiya props, Critical thinking, elementary school*

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar magister dari Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Jakarta seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam tulisan tesis saya kutipkan dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan

Apabila dikemudian hari seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil dari karya saya atau ada plagiat dalam bagian – bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi lainnya sesuai peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Jakarta, 23 Februari 2022

Yang Membuat Pernyataan



Fani Dwi Arini

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fani Dwi Arini
NIM : 9918817044
Jenjang : S - 2
Prodi : Pendidikan Dasar
Angkatan : 2017/2018

Dengan ini menyatakan bahwa persetujuan perbaikan ujian tesis untuk pemberkasan yudisium dan wisuda adalah benar tanda tangan dan sudah mendapat persetujuan oleh komisi penguji. Apabila saya melanggar pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dari Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 22 Februari 2022

Yang membuat pernyataan,



Fani Dwi Arini



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fani Dwi Arini
NIM : 9918817044
Fakultas/Prodi : Pasca Sarjana / Pendidikan Dasar
Alamat email : fanidwiarini1@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA KECEPATAN JARAK DAN WAKTU BERBASIS
STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA
DIDIK SEKOLAH DASAR**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 April 2022

Fani Dwi Arini

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kami kemudahan dan kesempatan, untuk menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Alat Peraga Kecepatan Jarak Dan Waktu Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Sekolah Dasar”. Peneliti menyadari bahwa tesis ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan, bantuan pemikiran dan kemudahan-kemudahan yang diberikan dari berbagai pihak. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungannya serta bantuan dalam menyelesaikan tesis ini, karena tesis ini bukan hanya hasil kerja keras peneliti sendiri. Peneliti mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Dedi Purwana E.S., M.Bus., selaku Direktur Pascasarjana UNJ.
2. Prof. Dr. Wardhani Rahayu, M.Si., selaku Wakil Direktur 1 Pascasarjana UNJ.
3. Dr. Makmuri, M.Si. selaku pembimbing I yang memberikan dukungan sumbangsih ide proyek cemerlang dan penuh semangat membimbing peneliti dalam mengerjakan tesis dan artikel.
4. Erry Utomo, M.Ed, Ph.D selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dasar dan pembimbing II yang telah memberikan dukungan dengan penuh semangat dan ketulusan dalam membimbing dan mengarahkan peneliti dalam mengerjakan tesis.
5. Sekolah, Kepala Sekolah yaitu Bapak Drs. Iskandar, Ibu D. Syahidah N.,S.Pd, selaku wali kelas V serta pengamat (obsever), beserta rekan-rekan

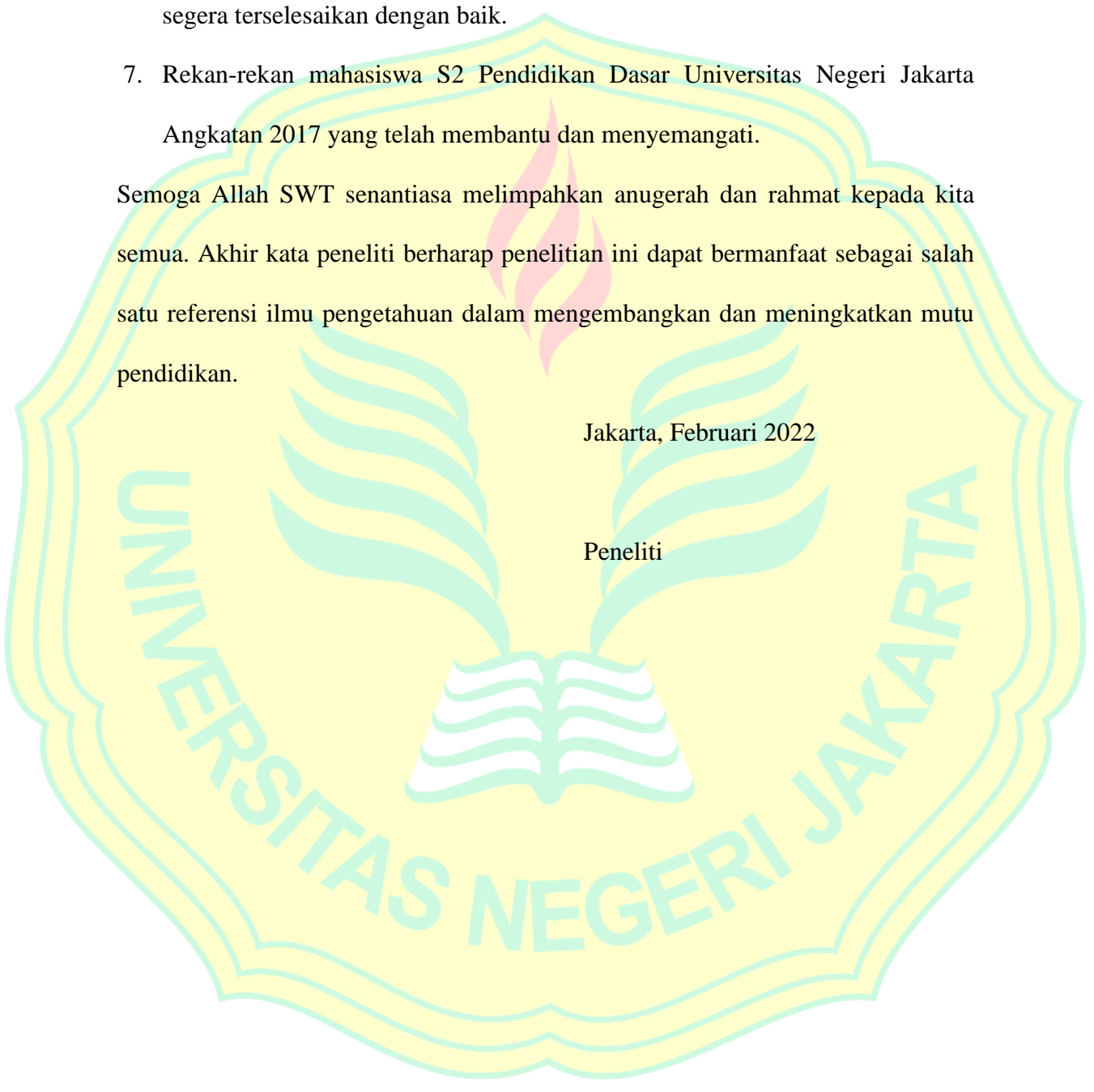
peneliti dan staff atas semua fasilitasi dan bantuan yang diberikan terhadap peneliti.

6. Suami dan keluarga yang telah memberikan dukungan luar biasa agar tesis ini segera terselesaikan dengan baik.
7. Rekan-rekan mahasiswa S2 Pendidikan Dasar Universitas Negeri Jakarta Angkatan 2017 yang telah membantu dan menyemangati.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan anugerah dan rahmat kepada kita semua. Akhir kata peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat sebagai salah satu referensi ilmu pengetahuan dalam mengembangkan dan meningkatkan mutu pendidikan.

Jakarta, Februari 2022

Peneliti



DAFTAR ISI

ABSTRAK	II
KATA PENGANTAR	VI
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XII
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG MASALAH	1
B. IDENTIFIKASI MASALAH	9
C. RUMUSAN MASALAH	10
D. KEGUNAAN HASIL PENELITIAN	10
BAB II KAJIAN TEORI	12
A. MODEL PENELITIAN PENGEMBANGAN	12
B. ALAT PERAGA BERBASIS STEM	15
C. MATERI KECEPATAN JARAK DAN WAKTU	20
D. BERPIKIR KRITIS	26
1. Definisi Berpikir Kritis	26
2. Karakteristik Berpikir Kritis	28
3. Kompetensi Berpikir Kritis	30
E. HASIL PENELITIAN YANG RELEVAN	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
A. DESAIN DAN PENDEKATAN PENELITIAN	36
B. PROSEDUR PENELITIAN	37
3.2.1 TAHAP PENDAHULUAN (<i>ANALYSIS</i>)	39
3.2.2 TAHAP DESAIN DAN PENGEMBANGAN (<i>DESIGN & DEVELOPMENT</i>)	40
3.2.3 INSTRUMEN VALIDASI AHLI	42
3.2.4 TAHAP PENGUJIAN (<i>IMPLEMENTATION</i>)	45
3.2.5 TAHAP EVALUASI (<i>EVALUATION</i>)	46
C. LOKASI DAN SUBJEK PENELITIAN	53
D. INSTRUMEN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA	53
E. TEKNIK ANALISIS DATA	55
3.5.1 TEKNIK ANALISIS DATA PADA TAHAP PENDAHULUAN	55
3.5.2 TEKNIK ANALISIS DATA PADA TAHAP PENGEMBANGAN	55
3.5.3 TEKNIK ANALISIS DATA PADA TAHAP PENGUJIAN	56
BAB IV HASIL PENELITIAN	59
A. HASIL ASESMEN KEBUTUHAN	59
B. ALAT PERAGA MATEMATIKA	62
C. HASIL UJI VALIDASI AHLI	65
1. HASIL UJI VALIDASI AHLI MATERI	65

2. HASIL UJI VALIDASI AHLI MEDIA (ALAT PERAGA).....	68
F. HASIL UJI VALIDASI AHLI BAHASA.....	71
D. HASIL UJI COBA LAPANGAN.....	73
1. KETERLIBATAN BERKEPANJANGAN.....	73
2. PENGAMATAN OBSERVASI DAN PEMERIKSAAN DATA.....	79
A. MENGAJUKAN PERTANYAAN MASALAH.....	81
B. PEMAHAMAN KONSEP.....	82
C. HUBUNGAN IDE PEMIKIRAN.....	85
E. ASUMSI.....	87
F. KESIMPULAN.....	89
BAB V.....	95
SIMPULAN, REKOMENDASI DAN IMPLIKASI.....	95
A. SIMPULAN.....	95
B. REKOMENDASI.....	95
C. IMPLIKASI.....	96
DAFTAR PUSTAKA.....	101



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	CVI
LAMPIRAN 1. KISI-KISI INSTRUMEN KUESIONER	CVI
LAMPIRAN 2. ANGKET BERPIKIR KRITIS BELAJAR MATEMATIKA	CXII
LAMPIRAN 3. RUBRIK BERPIKIR KRITIS	CXIV
LAMPIRAN 4. HASIL PRETEST KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SD KELAS 5 PADA MATERI KECEPATAN JARAK DAN WAKTU	CXV
LAMPIRAN 5. DATA HASIL BELAJAR MATEMATIKA KELAS V SDN PONDOKCINA 1	CXVI
LAMPIRAN 6. DATA HASIL BELAJAR MATEMATIKA KELAS V SDN DURENSERIBU 1.	CXVIII
LAMPIRAN 8. DATA HASIL BELAJAR MATEMATIKA KELAS V SDN BOJONGSARI 4	CXX
LAMPIRAN 9. PENELITIAN MELAKUKAN ANGKET MATA PELAJARAN YANG DI MINATI SISWA	CXXI
LAMPIRAN 10. INSTRUMEN INDIKATOR BERPIKIR KRITIS	CXXV
LAMPIRAN 11. INSTRUMEN AHLI MEDIA	CXXVI
LAMPIRAN 12. INSTRUMEN AHLI BAHASA	CXXIX
LAMPIRAN 13. INSTRUMEN AHLI MATERI	CXXXII
LAMPIRAN 14. PETUNJUK TINJAUAN BERPIKIR KRITIS	CXXXV
LAMPIRAN 15. CODING BERPIKIR KRITIS	CXXXIX
LAMPIRAN 16. SOAL DAN KUNCI JAWABAN BERPIKIR KRITIS	CXLVI
LAMPIRAN 17. NILAI TES BERPIKIR KRITIS SISWA	CL
LAMPIRAN 18. HASIL JAWABAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA	CLIII
LAMPIRAN 19. E MODUL ALAT PERAGA	CLX
LAMPIRAN 20. LOA	CLXXXII
LAMPIRAN 21. SURAT SELESAI PENELITIAN	CLXXXIII

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2 1 MODEL PENGEBANGAN SUGIONO	13
GAMBAR 2 2 MODEL PENGEMBANGAN BORG AND GALL.....	14
GAMBAR 2 3. MODEL PENGEMBANGAN ADDIE	14
GAMBAR 2 4. MODEL PENGEMBANGAN DICK & CAREY.....	15
GAMBAR 2 5 CONTOH SOAL MATEMATIKA OLEH RUDYANTO (2019).....	22
GAMBAR 2 6 ALAT PERAGA MATEMATIKA (LISA KURNIAWATI, DKK).....	23
GAMBAR 3 1 TAHAPAN PENELITIAN	38
GAMBAR 3 2 KERANGKA PENELITIAN TAHAP PENGEMBANGAN	41
GAMBAR 3 3 SKETSA ALAT PERAGA KECEPATAN JARAK DAN WAKTU	42
GAMBAR 3 4 SDN PONDOK CINA KOTA DEPOK.....	53
GAMBAR 4 1 TAMPILAN ALAT PERAGA MATEMATIKA STEM	63
GAMBAR 4 2 PEMBUATAN ALAT PERAGA TAMIYA	64
GAMBAR 4 3 MODUL PANDUAN PENGGUNAAN ALAT PERAGA	68
GAMBAR 4 4 DESAIN ALAT PERAGA BERBASIS STEM	71
GAMBAR 4 5 KELOMPOK UJI COBA ALAT PERAGA STEM	74
GAMBAR 4 6 BAHAN DAN ALAT PERAGA	76
GAMBAR 4 7 KOMPONEN STEM PADA ALAT PERAGA	77
GAMBAR 4 8 SISWA SEDANG MERAKIT TRACK / JALUR LINTASAN TAMIYA	78
GAMBAR 4 9 SISWA SEDANG MENGUKUR PANJANG TRACK	78
GAMBAR 4 10 SISWA MEMASANG SENSOR GERAK DAN SETTING DISPLAY	79
GAMBAR 4 11 SISWA MENGGUNAKAN ALAT PERAGA KECEPATAN JARAK DAN WAKTU	79
GAMBAR 4 12 PEMASANGAN TRACK DAN PENGUKURAN DIAMETER	80
GAMBAR 4 13 REFLEKSI HARIAN PERTEMUAN KE-3	81
GAMBAR 4 14 PESERTA DIDIK MEMBUKTIKAN HASIL BELAJARNYA DIKELAS	82
GAMBAR 4 15 UJI COBA ALAT PERAGA	85
GAMBAR 4 16 SUASANA DALAM PEMBUKTIAN TERBALIK ALAT PERAGA MATEMATIKA	87

DAFTAR TABEL

TABEL 2 1 MATEMATIKA BERBASIS STEM	20
TABEL 3 1 KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI	43
TABEL 3 2 KISI – KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI BAHASA	43
TABEL 3 3 KISI – KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI PERAGA (MEDIA)	43
TABEL 3 4 PENGAMBILAN KEPUTUSAN REVISI (SUGIYONO, 2011)	45
TABEL 3 5 KISI-KISI SOAL KECEPATAN JARAK DAN WAKTU	51
TABEL 3 6 INDIKATOR BERPIKIR KRITIS	54
TABEL 4 1 HASIL KUESIONER GURU KELAS V	60
TABEL 4 2 HASIL ANGKET WAWANCARA PESERTA DIDIK KELAS V	61
TABEL 4 3 HASIL PENILAIAN AHLI MATERI DI SETIAP ASPEK	66
TABEL 4 4 HASIL PENILAIAN AHLI ALAT PERAGA DI SETIAP ASPEK.	69
TABEL 4 5 HASIL PENILAIAN AHLI BAHASA DI SETIAP ASPEK	72
TABEL 4 6 REFLEKSI HARIAN PERTEMUAN KE- 4	82
TABEL 4 7 JURNAL HARIAN	85
TABEL 4 8 ANALISA JAWABAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK	92

