

**PENGEMBANGAN LKPD RELASI DAN FUNGSI
BERBANTUAN VIDEO ANIMASI BERBASIS PBL UNTUK
MENDUKUNG KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

TESIS

Oleh

Tiara Kusuma Astuti

NIM: 06022682327022

Program Studi Magister Pendidikan Matematika



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

**PENGEMBANGAN LKPD RELASI DAN FUNGSI
BERBANTUAN VIDEO ANIMASI BERBASIS PBL UNTUK
MENDUKUNG KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

TESIS

Oleh

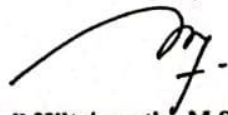
Tiara Kusuma Astuti

NIM : 06022682327022

Program Studi Magister Pendidikan Matematika

Mengesahkan

Pembimbing 1



Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D.
NIP. 196403111988032001

Pembimbing 2



Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc.
NIP. 196411161990031002

Mengetahui,

Dekan/FKIP,




Dr. Hartono, M.A.
NIP. 196710171993011001

Koordinator Program Studi



Dr. Hapizah, S.Pd., M.T.
NIP. 197905302002122002

**PENGEMBANGAN LKPD RELASI DAN FUNGSI
BERBANTUAN VIDEO ANIMASI BERBASIS PBL UNTUK
MENDUKUNG KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

TESIS

Oleh

Tiara Kusuma Astuti

NIM : 06022682327022

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 15 Juli 2025

TIM PENGUJI

- 1. Pembimbing 1 : Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D.**
- 2. Pembimbing 2 : Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc.**
- 3. Ketua/ Penguji 1 : Prof. Dra. Nyimas Aisyah, M. Pd., Ph. D.**
- 4. Penguji 2 : Dr. Meryansumayeka, M.Sc.**
- 5. Penguji 3 : Dr. Darmawijoyo, M.Si.**



**Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi**



**Dr. Hapizah, S.Pd., M.T.
NIP. 197905302022122022**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tiara Kusuma Astuti

NIM : 06022682327022

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa tesis yang berjudul “Pengembangan LKPD Relasi dan Fungsi Berbantuan Video Animasi Berbasis PBL Untuk Mendukung Kemampuan Pemecahan Masalah” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam tesis ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2025

Yang membuat Pernyataan,



Tiara Kusuma Astuti

NIM 06022682327022

PRAKATA

Tesis dengan judul “Pengembangan LKPD Relasi dan Fungsi Berbantuan Video Animasi Berbasis PBL untuk Mendukung Kemampuan Pemecahan Masalah” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan tesis ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph. D. dan Bapak Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan tesis ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Hartono, M. A selaku Dekan FKIP UNSRI, Ibu Dr. Hapizah, S.Pd., M.T. selaku koordinator Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan Tesis ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Ibu Prof. Dra. Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D., Ibu Dr. Meryansumayeka, M.Sc. dan Bapak Dr. Darmawijoyo, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan Tesis ini.

Akhir kata, semoga Tesis ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Matematika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, Juli 2025

Penulis



Tiara Kusuma Astuti
NIM 06022682327022

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan tesis dengan tepat waktu. tesis ini saya persembahkan untuk orang-orang hebat yang terlibat dalam proses penyusunannya. Tak lupa pula saya ucapkan terimakasih kepada:

- ❖ Tesis ini adalah persembahan kecil untuk kedua orangtua saya. Ibu tercinta Muslimah dan Bapak Subekti yang selalu memberikan dukungan, mendo'akan, memberi semangat dalam setiap keadaan dan memberikan segala hal yang terbaik yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan.
- ❖ Adikku Berliando Kusuma Bakti. Terimakasih selalu memberikan semangat, dukungan, dan mendo'akan hal-hal yang baik.
- ❖ Dosen pembimbingku, Ibu Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D. dan Bapak Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc. yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmunya serta memberikan nasehat selama menjalani pendidikan dan penyelesaian tesis di Universitas Sriwijaya.
- ❖ Seluruh dosen program studi Pendidikan matematika FKIP Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan membantu segala proses Pendidikan Magister ini.
- ❖ Admin prodi Pendidikan matematika yang telah membantu administrasi selama menempuh Pendidikan S2 ini.
- ❖ Sekolah penelitian saya, SMPN 1 Ujan Mas. Kepala Sekolah SMPN 1 Ujan Mas yang telah memberikan izin penelitian, seluruh guru dan staff SMPN 1 Ujan Mas yang telah membantu saya dalam penyusunan Tesis ini.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Pendidikan Matematika 2023 yang telah berjuang bersama selama mengikuti perkuliahan. Serta teman-teman sealmamater.

“Tidak ada mimpi yang terlalu tinggi untuk dicapai, yang ada hanya ada niat yang terlalu rendah untuk melangkah”

RIWAYAT HIDUP



Tiara Kusuma Astuti, lahir di Curup pada tanggal 12 Juli 2000, adalah putri pertama dari dua bersaudara, anak dari bapak Subekti dan ibu Muslimah. Alamat tinggal di JL. Sidomulyo, RT.14, RW.05, Kel. Tempel Rejo, Kec. Curup Selatan, Kab. Rejang Lebong, Bengkulu. Pendidikan formalnya dimulai dari SD Negeri 02 Centre Curup pada tahun 2007 hingga 2013, SMP Negeri 1 Rejang Lebong pada tahun 2013 hingga 2016, SMA Negeri 1 Rejang Lebong pada tahun 2016 hingga 2019, S1 Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya pada tahun 2019 hingga 2022 dan Magister Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya pada tahun 2023.

Email aktif : tiarakusuma023@gmail.com

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Design Research	6
2.2 <i>Problem Based-Learning</i> (PBL)	6
2.2.1 Pengertian Problem-Based Learning (PBL)	6
2.2.2 Karakteristik Problem-Based Learning (PBL).....	7
2.2.3 Sintak Problem-Based Learning	8
2.3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	9
2.3.1 Pengertian LKPD	9
2.3.2 Langkah-Langkah Penyusunan LKPD.....	9
2.3.3 Fungsi LKPD	12
2.3.4 Manfaat LKPD	13
2.4 Video Animasi	13
2.4.1 Pengertian Video Animasi	13
2.4.2 Karakteristik Video Animasi.....	14

2.4.3 Manfaat Video Animasi	14
2.5 LKPD berbantuan Video Animasi	15
2.6 Pemecahan Masalah	15
2.6.1 Pengertian Pemecahan Masalah	15
2.6.2 Indikator Pemecahan Masalah	16
2.7 Relasi dan Fungsi	17
2.8 Kerangka Berpikir	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Fokus Penelitian	24
3.3 Subjek, Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.4 Prosedur Penelitian	26
3.5 Teknik Pengumpulan Data	28
3.5.1 Tes	28
3.5.2 Wawancara	28
3.5.3 Angket	28
3.6 Teknik Analisis Data	29
3.6.1 Analisis Data Tes	29
3.6.2 Analisis Data Wawancara	31
3.6.3 Analisis Data Angket	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
Tahap Preliminary	33
Tahap Formative Evaluation	42
4.2 Pembahasan	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	105
5.1 Kesimpulan	105
5.2 Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN	119

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks Pelaksanaan Problem-Based Learning	8
Tabel 2. 2 Representasi Relasi dalam Tabel	19
Tabel 2. 3 Range	22
Tabel 3.1 Karakteristik yang Menjadi Fokus Protototype	24
Tabel 3.2 Indikator dan Deskriptor Kemampuan Pemecahan Masalah Polya.....	26
Tabel 3.3 Gambaran Pelaksanaan Validasi Portotype 1 tahap Expert Review.....	27
Tabel 3.4 Kategori Nilai.....	29
Tabel 3. 5 N-gain Kategori.....	30
Tabel 3.6 Kategori Presentase Kevalidan	32
Tabel 3. 7 Kategori Persentase Kepraktisan	32
Tabel 4. 1 Desain LKPD Pertemuan 1 Prototype Awal.....	35
Tabel 4. 2 Desain LKPD Pertemuan 2 Prototype Awal.....	38
Tabel 4. 3 Perubahan LKPD Prototype Awal menjadi prototype I.....	42
Tabel 4. 4 Perubahan Video Animasi Prototype Awal menjadi prototype I.....	46
Tabel 4. 5 Rata-rata Hasil Validasi Setiap Aspek	47
Tabel 4. 6 Komentar dan Saran Serta Tanggapan.....	49
Tabel 4. 7 Hasil Pretest -Posttest.....	90
Tabel 4. 8 Hasil Uji N-gain	90
Tabel 4. 9 Wilcoxon Signed-Rank Test	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Relasi Kurang Dari.....	19
Gambar 2. 2 Diagram Cartesius Relasi Himpunan A dan B.....	20
Gambar 2. 3 Fungsi dan Bukan Fungsi.....	21
Gambar 2. 4 Diagram Panah “akar kuadrat dari”	21
Gambar 2. 5 Diagram Cartesius “setengah dari”	22
Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir	23
Gambar 3. 1 Alur Desain Formative Evaluation (Tessmer, 1993)	26
Gambar 4. 1 Rancangan Video Animasi Ilustrasi Masalah Relasi dan Fungsi.....	41
Gambar 4. 2 Rancangan Video Animasi Relasi dan Fungsi	41
Gambar 4. 3 LKPD Pertemuan 1 Prototype I	44
Gambar 4. 4 LKPD Pertemuan 1 Prototype I	45
Gambar 4. 5 Masalah Menjadi Kontekstual.....	50
Gambar 4. 6 Penambahan Subtitle	50
Gambar 4. 7 Penambahan CP dan Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran...	51
Gambar 4. 8 Penambahan Gambar Ilustrasi Video pada LKPD.....	51
Gambar 4. 9 Jawaban LKPD Peserta didik masalah 1.....	52
Gambar 4. 10 Jawaban LKPD 1 Peserta didik masalah 2 (memahami masalah) .	52
Gambar 4. 11 Jawaban LKPD 1 Peserta didik masalah 2 (menyusun rencana) ...	53
Gambar 4. 12 Jawaban LKPD 1 Peserta didik masalah 2 (melaksanakan rencana)	53
Gambar 4. 13 Jawaban LKPD 1 Peserta didik masalah 2 (memeriksa kembali)..	53
Gambar 4. 14 Jawaban LKPD 1 Peserta didik Masalah 3 (memahami masalah) .	54
Gambar 4. 15 Jawaban LKPD 1 Peserta didik Masalah 3 (menyusun rencana)...	54
Gambar 4. 16 Jawaban LKPD 1 Peserta didik Masalah 3 (melaksanakan rencana)	54
Gambar 4. 17 Jawaban LKPD 1 Peserta didik Masalah 3 (memeriksa kembali) .	54
Gambar 4. 18 Jawaban LKPD 2 Peserta didik Masalah 1	55
Gambar 4. 19 Jawaban LKPD 2 Peserta didik Masalah 2	55
Gambar 4. 20 Jawaban LKPD 2 Peserta didik Masalah 2	56
Gambar 4. 21 Jawaban LKPD 2 Peserta didik Masalah 2	56
Gambar 4. 22 Jawaban LKPD 2 Peserta didik Masalah 3	56

Gambar 4. 23 Jawaban LKPD 2 Peserta didik Masalah 3	57
Gambar 4. 24 LKPD Pertemuan 1 Prototype III.....	59
Gambar 4. 25 LKPD Pertemuan 1 Prototype III.....	60
Gambar 4. 26 Jawaban soal Pretest no 1. Subjek R	62
Gambar 4. 27 Jawaban soal Pretest no 2 Subjek R	63
Gambar 4. 28 Jawaban Soal Pretest no 3 Subjek R	64
Gambar 4. 29 Jawaban Soal Pretest no. 4 Subjek R	65
Gambar 4. 30 JAWaban Soal Pretset no. 1 Subjek IA.....	66
Gambar 4. 31 Jawaban Soal Pretest no.2 Subjek IA.....	66
Gambar 4. 32 Jawaban Soal Pretest no. 3 Subjek IA.....	67
Gambar 4. 33 Jawaban Soal Pretest no. 4 Subjek IA.....	68
Gambar 4. 34 Jawaban Pretest no. 1 Subjek MZ	68
Gambar 4. 35 Jawaban Soal Pretest no 2 Subjek MZ	69
Gambar 4. 36 Jawaban Soal Pretest no 3 dan 4 Subjek MZ	70
Gambar 4. 37 Jawaban Peserta didik LKPD Masalah 1	72
Gambar 4. 38 Jawaban Peserta didik LKPD Masalah 2	74
Gambar 4. 39 Jawaban Peserta Didik LKPD Masalah 2	76
Gambar 4. 40 Jawaban LKPD Fungsi Masalah 1	78
Gambar 4. 41 Gambar Jawaban Peserta Didik LKPD Fungsi Masalah 2.....	80
Gambar 4. 42 Jawaban LKPD Fungsi Masalah 2	82
Gambar 4. 43 Jawaban Soal Posttest no. 1 Subjek R.....	84
Gambar 4. 44 Jawaban Posttest no. 2 Subjek R.....	85
Gambar 4. 45 Jawaban Posttest Soal no. 3 Subjek R.....	86
Gambar 4. 46 Jawaban Soal Posttest no. 4 Subjek R.....	86
Gambar 4. 47 Jawaban Soal Posttest no. 1 Subjek MZ	87
Gambar 4. 48 Jawaban Soal Posttest No. 2 Subjek MZ.....	88
Gambar 4. 49 Jawaban Soal Posttest no 3 (a) dan Jawaban Soal Posttest no 4 (b) subjek MZ	88
Gambar 4. 50 Rumah Adat Tradisional dan Asal Daerah.....	95
Gambar 4. 51 Ilustrasi Hubungan Nama dan NIK.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 PersetujuanUjian Tesis	120
Lampiran 2 Usul Judul Thesis.....	121
Lampiran 3 Kartu Bimbingan	122
Lampiran 4 SK Pembimbing.....	128
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian.....	129
Lampiran 6 Surat telah Melakukan Penelitian	130
Lampiran 7 Hasil Validasi Expert Review.....	131
Lampiran 8 Lembar Validasi	139
Lampiran 9 Hasil Angket Kepraktisan Small Group	149
Lampiran 10 Hasil Angket Kepraktisan Field Test.....	155
Lampiran 11 Surat Keterangan Kesiapan Penggunaan Produk.....	162
Lampiran 12 HKI	163
Lampiran 13 Modul Pembelajaran.....	164
Lampiran 14 LKPD Prototype I.....	176
Lampiran 15 LKPD Prototype II	199
Lampiran 16 Prototype III.....	218
Lampiran 17 Nilai Posttest.....	237
Lampiran 18 Nilai Posttest.....	238
Lampiran 19 Surat Tugas Validator	239
Lampiran 20 Bukti Seminar Hasil	240
Lampiran 21 Bukti Artikel	241
Lampiran 22 Dokumentasi Penelitian.....	242

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini ialah untuk menghasilkan LKPD berbantuan video animasi Relasi dan Fungsi Berbasis PBL yang valid dan praktis serta memiliki efek potensial untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Metode Penelitian ini menggunakan *design research tipe development studies*. Subjek penelitiannya adalah peserta didik VIII SMP tahun ajaran 2024/2025. Dalam pelaksanaannya, peneliti terdiri dari Tahap *Preliminary* dan Tahap *Prototyping (formative Evaluation)* yang terdiri dari *self-evaluation*, *expert reviews*, *one-to-one*, *small group* dan *field test*. Teknik pengumpulan datanya yaitu tes, wawancara serta angket kepraktisan pada peserta didik. Hasil validasi menunjukkan tingkat kevalidan sebesar 90,7% (sangat valid), dan praktikalitas sebesar 86% (sangat praktis). LKPD ini dirancang dengan struktur sistematis, memuat video animasi yang relevan, serta mengintegrasikan langkah-langkah polya untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah. Materi dan kegiatan disusun sesuai indikator pemvelajaran dan kurikulum, dengan sintaksis PBL yang terpadu dan bahasa yang komunikatif. Hasil uji efektivitas menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan pemecahan masalah dengan nilai N-Gain sebesar 0,83 (kategori tinggi) dan hasil uji Wilcoxon Signed-Rank menunjukkan $Z=-4,204$ dan signifikan 0,00. Dengan demikian, LKPD relasi dan fungsi berbantuan video animasi berbasis PBL dinyatakan valid, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah.

Kata kunci: Relasi dan Fungsi; Video Animasi; PBL; Kemampuan Pemecahan Masalah; LKPD

ABSTRACT

The purpose of this research is to produce a valid and practical student worksheet relations and function assisted by animated videos based on PBL that has a potential effect to support students' problem solving skills. Methods This study uses design research type development studies. The research subjects were VIII junior high school students in the 2024/2025 school year. In its implementation, the researcher consists of the Preliminary Stage and Prototyping Stage (formative evaluation) which consists of self-evaluation, expert reviews, one-to-one, small group and field tests. The data collection techniques are tests, interviews, and practicality questionnaires for students. The validation results showed a validity level of 90.7% (very valid), and practicality of 86% (very practical). This LKPD is designed with a systematic structure, contains relevant animated videos, and integrates Polya steps to support problem-solving skills. The materials and activities are organized according to the learning indicators and curriculum, with integrated PBL syntax and communicative language. The effectiveness test results showed a significant increase in problem-solving skills, with an N-Gain value of 0.83 (high category) and the Wilcoxon Signed-Rank test results showed $Z = 4.204$ and significant 0.00. Thus, the LKPD of relation and function assisted by PBL-based animation video is declared valid, practical, and effective to be used in learning to support problem solving ability.

Keywords: Relations and Functions; Animation Video; PBL; Problem Solving Skills; Student Worksheet

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tujuan utama Pendidikan matematika salah satunya ialah mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik Indonesia (Karlina & Sari, 2024). Selain itu kemampuan ini sangat penting dipelajari oleh peserta didik ('Afifah et al., 2021, 2022; NCTM, 2000; Polya, 1973). Kemampuan ini juga salah satu kompetensi penting abad 21 yang ditandai oleh kompetensi sumber daya manusia serta perlu dimiliki setiap orang (Helmon & Sennen, 2020). Secara sadar maupun tidak setiap hari di lingkungan manapun, setiap orang mengalami masalah baik besar maupun kecil. Masalah tersebut menuntut solusi agar apa yang diinginkan tercapai. Kemampuan ini merupakan landasan utama dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kemampuan pemecahan masalah ialah proses aktif dan sistematis dalam mencari solusi untuk masalah matematika kompleks (RA Seravika Primasari & Meiliasari, 2024). Tujuan dari pemecahan masalah ialah mengembangkan kemampuan merumuskan, menguraikan dan menyelesaikan masalah matematika secara mandiri. Permasalahan yang dijumpai baik non rutin maupun rutin membutuhkan kekreatifan dan inovatif dalam memecahkannya (Helmon & Sennen, 2020). Dengan memiliki kemampuan pemecahan masalah maka setiap orang mampu dalam mengatasi masalah dan tujuan yang diinginkan tercapai baik di dunia kerja maupun personal. Oleh karena itu, peserta didik harus memiliki kemampuan ini agar dapat menghadapi persaingan secara global abad 21. Karena itu, pengembangan kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu kebutuhan urgen yang mendapatkan perhatian serius bagi pendidik dalam pembelajaran.

Namun, kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki peserta didik saat ini tergolong rendah. Terlihat pada penelitian Putra dkk, menunjukkan kemampuan pemecahan masalah berkategori rendah dilihat dari kesalahan dalam memahami dan menyimpulkan (D. H. Putra et al., 2018). Terlihat pula pada penelitian Julianti dkk kemampuan pemecahan masalah rendah dan memiliki masalah pada memahami masalah dan memeriksa kembali jawaban (Julianti et al., 2021).

Kemampuan pemecahan masalah rendah karena pemahaman soal kurang (Muliawati & Sutirna, 2022).

Relasi dan fungsi merupakan salah satu topik fundamental dalam pembelajaran matematika. Materi ini dianggap penting karena menjadi dasar bagi pemahaman materi selanjutnya, seperti garis lurus (Muliawati & Sutirna, 2022), serta memiliki hubungan erat dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, misalnya hubungan antara kecepatan kendaraan dan jarak yang ditempuh (I. M. Cahya & Warmi, 2020; Denbel, 2015). Kemampuan pemecahan masalah pada materi ini masih tergolong rendah dilihat dari jawaban peserta didik tidak lengkap seperti tidak menuliskan apa yang menjadi pertanyaan, salah dalam pelaksanaan penyelesaian, dan pada memeriksa kembali masih belum menunjukkan (Julianti et al., 2021). Penelitian Purba & Warmi (2022) menunjukkan peserta didik kategori tinggi memiliki kekurangan dalam memberikan kesimpulan akhir, peserta didik kategori sedang hanya dapat memenuhi sebagian indikator pemecahan masalah yaitu peserta didik mampu memahami masalah, menyusun strategi, dan memeriksa hasil, peserta didik kategori rendah tidak dapat memenuhi semua indikator pemecahan masalah (Purba & Warmi, 2022). Untuk mengatasi masalah rendahnya pemecahan masalah maka didasarkan fakta lapangan maka solusi agar kemampuan pemecahan masalah tumbuh dan meningkat ialah dengan melakukan pembelajaran yang mendukung pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (L. Aulia & Budiarti, 2022; Hidayatati, 2022). Model Pembelajaran yang mendukung dalam pengembangan kemampuan tersebut ialah ***Problem-Based Learning (PBL)*** (Akma & Man, 2018; Laine & Mahmud, 2022; Ojaleye & Awofala, 2018). Pembelajaran berbasis masalah memiliki dampak besar dalam pembelajaran (Byiringiro, 2024) seperti memberikan motivasi yang positif (Wijnia et al., 2024), meningkatkan minat (Nisa' et al., 2023). Penggunaan konteks nyata berdampak positif dan efektif (Nur Hasanah et al., 2023). Selain itu, diperlukannya bahan ajar LKPD yang memudahkan peserta didik dalam memahami materi, pedoman dan mendorong peserta didik dalam proses berpikir sehingga peserta didik lebih mudah dalam menyelesaikan masalah (Hiltrimartin et al., 2022; Rewatus et al., 2020). Salah satu

cara untuk membuat contoh lebih mudah dipahami dan dinalarkan oleh peserta didik adalah dengan memakai video animasi (Margaretha et al., 2024).

Penggunaan LKPD berbantuan video animasi membuat peserta didik tertarik dan aktif. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran seperti video animasi dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep matematika dengan cara yang menarik dan interaktif (Fakhriyana & Riayah, 2021; Ningrum et al., 2023).

Penggunaan LKPD berbantuan video animasi membantu dalam memvisualisasikan materi belajar yang bersifat abstrak menjadi lebih real, meningkatkan kemampuan komunikasi matematik dan meningkatkan pemahaman konsep (Masumba et al., 2023). Oleh karenanya LKPD berbantuan video animasi ini cocok digunakan dalam pembelajaran, agar menciptakan suasana baru dan menarik sehingga peserta didik lebih tertarik belajar atau memahami pembelajaran melalui LKPD berbantuan video animasi.

Penelitian Tuong et al (2023), memberikan bukti keberhasilan penerapan pendidikan STEM dalam pengajaran mata pelajaran matematika di Vietnam dalam pemecahan masalah dan keterampilan abad 21(Tuong et al., 2023). Dalam A. O. Putra and C. Hiltrimartin (2022), Penelitian yang menerapkan Model Discovery Learning untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis menunjukkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kategori baik sebanyak 50% dan 50% berada pada kategori kurang baik (A. O. Putra & Hiltrimartin, 2022). Penelitian M. Agustarina, et al (2022) menghasilkan bahan ajar yang valid dan praktis berbasis pemodelan matematika dalam konteks perubahan iklim yang membantu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik(Agustarina et al., 2022). Dalam S. N. Panjaitan, A. Mansyur, and H. Syahputra (2023), Pengembangan E-LKPD berbasis PBL valid dan praktis serta menunjukkan efektivitasnya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dengan rata-rata 78,15% dan dinilai layak (Asrar et al., 2023). Dalam M. Oktavia, C. Hiltrimartin, and D. Wati (2023), Penggunaan LKPD berbasis Teka Teki Silang (TTS) menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik (Oktavia et al., 2023). Penelitian I. Marpaung, A. Arnita, and K. M. A. Fauzi (2024) LKS yang dibuat dengan metode matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan

masalah dan efikasi diri dinyatakan valid, praktis dan efektif; menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah; peningkatan efikasi diri peserta didik (Marpaung et al., 2024). Berdasarkan hal-hal tersebut pengembangan LKPD berbantuan video animasi belum banyak diteliti sehingga peneliti ingin melakukan penelitian tentang pengembangan LKPD berbantuan video animasi.

Pentingnya pemecahan masalah dimiliki oleh peserta didik dikarenakan kemampuan ini diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari ataupun dalam akademik untuk mengatasi tantangan dan mencari solusi. Namun, rendahnya kemampuan Pemecahan Masalah menjadi alasan penelitian ini, solusi dalam penelitian ini ialah menggunakan Problem-Based Learning (PBL) dalam pembelajaran dan mengembangkan LKPD berbantuan Video Animasi sehingga pembelajaran aktif, interaktif dan menarik serta memotivasi peserta didik dalam belajar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, rumusan masalah penelitian ini diantaranya:

1. Bagaimana karakteristik LKPD Relasi dan Fungsi berbantuan Video Animasi berbasis PBL untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah yang valid dan praktis?
2. Bagaimana efek potensial penggunaan LKPD Relasi dan Fungsi berbantuan video animasi berbasis PBL untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah peserta didik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian ini, tujuan penelitian yang dilakukan ialah:

1. Untuk menghasilkan LKPD Relasi dan Fungsi berbantuan Video Animasi berbasis PBL untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah yang valid dan praktis
2. Untuk mengetahui efek potensial dari penggunaan LKPD Relasi dan Fungsi berbantuan Video Animasi berbasis PBL untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah peserta didik

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Untuk Peserta Didik

Sebagai media pembelajaran yang menarik dalam memahami materi relasi dan fungsi, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar.

2. Untuk Guru

Memberikan tambahan wawasan dan dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam materi relasi dan fungsi.

3. Untuk Peneliti Lain

Menjadi referensi tambahan dalam pengembangan LKPD yang menggunakan video animasi sebagai media pembelajaran, khususnya pada materi relasi dan fungsi, serta berkontribusi dalam memperkaya pengetahuan dan praktik penyusunan LKPD berbantuan video animasi di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- 'Afifah, A., Hiltrimartin, C., & Hartono, Y. (2022). Desain Aktivitas Siswa Pada Pembelajaran Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 2941. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6169>
- 'Afifah, A., Hiltrimartin, C., & Somakim, S. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Melalui Strategi Menebak Dengan Cerdas Dan Mengujinya. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1635. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3851>
- Adiati, C. C., Firdaus, R., & Nurwahidin, M. (2023). EFEKTIVITAS VIDEO ANIMASI TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA. *Akademika*, 12(01), 69–81. <https://doi.org/10.34005/akademika.v12i01.2663>
- Adiawan, M. C. (2016). *Matematika SMP/MTs Jilid 2A Kelas VIII Semester 1*. Erlangga.
- Agustarina, M., Hiltrimartin, C., Aisyah, N., Ismet, I., Meilinda, M., & Silvhiany, S. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pemodelan Matematika Dalam Konteks Perubahan Iklim Bagi Calon Guru. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 401–412.
- Agusti, A. S. (2024). *PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING DILENGKAPI VIDEO ANIMASI UNTUK KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PENYAJIAN DATA PADA KELAS VII SMP*. Universitas Bengkulu.
- Agustin, P., & Permatasari, R. I. (2020). PENGARUH PENDIDIKAN DAN KOMPENSASI TERHADAP KINERJA DIVISI NEW PRODUCT DEVELOPMENT (NPD) PADA PT. MAYORA INDAH Tbk. *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 10(2), 174–184. <https://doi.org/10.35968/m-pu.v10i2.442>
- Akker, J. V. (2010). *The Integrative Learning Design Framework : An Illustrated Example From The Domain of Instructional Technology*. Netzdruk.
- Akker, J. van den, Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2013). *Educational Design Research-Part A: An introduction* (T. Plomp & N. Nieveen (eds.)). SLO Netherlands Institute for Curriculum Development. <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=EJ815766>
- Akma, T., & Man, S. (2018). The Design of Student Worksheet Problem based Learning to Improve Problem Solving Ability of the Eighth-Grade Students Junior High School in Indonesia. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4.30), 11. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.30.21993>
- Allen, D. E., Donham, R. S., & Bernhardt, S. A. (2011). Problem-based learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 2011(128), 21–29. <https://doi.org/10.1002/TL.465>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *Taxonomy for Learning Teaching*

and Assessing A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives (Complete e).

- Andra Ningsih, D., Nurhasanah, & Fadillah, L. (2019). Efektivitas Pembelajaran Di Luar Kelas Dalam Pembentukan Sikap Percaya Diri Peserta Didik Pada Mata Pelajaran IPA Di Kelas V SDN 190 Cenning. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Keguruan*, 4(2), 1–12. <https://doi.org/10.47435/jpdk.v4i2.314>
- Andrasari, N. A., Haryanti, Y. D., & Yanto, A. (2022). Media Pembelajaran Video Animasi Berbasis Kinemaster Bagi Guru Sd. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA 2022*, 76–83.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2021). Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 3(1), 27–35. <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/Diffraction>
- Arifuddin Fathoni, Leo Agung S, & Sri Sumaryati. (2024). The Utilization of Interactive Multimedia in Improving Vocabulary Knowledge of High School Students. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 26(2). <https://doi.org/10.21009/JTP.V26I2.46279>
- Asrar, A., Arnawa, M., & Permana, D. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Panti. *JEMS (Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains)*, 11(1), 182–190. <https://doi.org/10.25273/jems.v11i1.14361>
- Assidik, N. R., Syabariyah, S., & Nurhayati. (2025). The Effect of Video Animation and Classroom Teaching on Increased Knowledge of the Content of the Shield. *Journal of Public Health Sciences (JPHS)*, 4(01), 61–72. <https://doi.org/10.56741/jphs.v4i01.814>
- Aulia, L., & Budiarti, Y. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. In *Journal of Elementary School Education* (Vol. 2, Issue 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.52657/jouese.v2i1.1628>
- Aulia, W., & Mintohari. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Materi Tata Surya Kelas VI Sekolah Dasar. *JPGSD*, 11(1), 220–234. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/52603>
- Azzahra, A., Rianti, T. D., & Wandani, R. R. (2024). Analisis Kemampuan Representasi Visual Matematika pada Materi Geometri. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 57–61. <https://doi.org/10.31004/JPTAM.V8I1.12340>
- Bakker, A. (2018). *Design Research in Education*. Routledge.
- Buchori, A. (2019). Pengembangan multimedia interaktif dengan pendekatan kontekstual untuk meningkatkan pemecahan masalah kemampuan matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 104–115. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6i1.20094>

- Budhi, W. S. (2022). *Bupena Merdeka Matematika* (Taryo (ed.)). Penerbit Erlangga.
- Budhi, W. S., Kristianti, W., & Wonoputri, V. (2022). *Matematika Untuk SMP/MTs Kelas VIII* (Taryo (ed.)). Penerbit Erlangga.
- Byiringiro, E. (2024). Effect of problem solving method on the performance of mathematics students in public secondary schools in Rwanda: A case of Karongi district. *International Journal of Science and Research Archive (IJSRA)*, 11(1), 049–056. <https://doi.org/10.47760/cognizance.2023.v03i12.013>
- Cahya, I. M., & Warmi, A. (2020). Analisis Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Relasi dan Fungsi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika, Sesiomadika*, 602–609.
- Cahya, N., & Siregar, B. H. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis PBL Bernuansa Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3229–3243. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2923>
- Denbel, D. G. (2015). Functions in the Secondary School Mathematics Curriculum. *Journal of Education and Practice*, 6(1). www.iiste.org
- Dewi, N. M. L. C., & Negara, I. G. A. O. (2021). Pengembangan Media Video Animasi IPA pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Kelas V. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(1), 122–130. <https://doi.org/10.23887/jeu.v9i1.32501>
- Dewi, S., & Defitriani, E. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Numerasi Berbasis Etnomatematika untuk Siswa SMP Negeri 2 Jambi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 24(2), 1284. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v24i2.5231>
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kepahiang. (2024). *Dokumen Informasi Kinerja Pengolahan Lingkungan Hidup Daerah Tahun 2024*. Pemerintah Kabupaten Kepahiang. <https://id.scribd.com/document/861478574/DIKPLHD-2024>
- Eerde, D. Van. (2013). Design research: Looking into the heart of mathematics education. *Proceeding The First South East Asia Design*, 1–11. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Design+research:+looking+into+the+heart+of+mathematics+education#0>
- Fakhriyana, D., & Riayah, S. (2021). Optimalisasi Pembelajaran dalam Jaringan (Daring) dengan Media Pembelajaran Video Interaktif Terhadap Pemahaman Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 4(1), 19–30. <https://doi.org/10.21043/jmtk.v4i1.10147>
- Farida, C., Destiniar, & Fuadiah, N. F. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi pada Materi Penyajian Data. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 53–66. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i1.1521>
- Fatmawati, E., Karmin, K., & Sulistiyawati, R. S. (2018). Pengaruh Media

- Pembelajaran Berbasis Video Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 24–31. <https://doi.org/10.24905/cakrawala.v12i1.959>
- Firmansyah, A. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Quizizz Pada Pembelajaran Tematik Kelas Iv Mi Al-Islah Sidowayah Pasuruan. In *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Gusnita, Z., Suhelmi, N. L., & Gusmaneli. (2024). Implementasi Strategi Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar. *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Ilmu Pendidikan*, 3(2), 1–11. <https://doi.org/10.58192/sidu.v3i2.2072>
- Hakim, L. N. (2022). Model Pembelajaran Problem-based Learning (PBL) dalam Pelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES) : Conference Series*, 5(5), 1311–1316. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Han, H. D., & Toh, T. L. (2019). Use of animation to facilitate students in acquiring problem-solving: From Theory to Practice. *The Mathematics Enthusiast*, 16(1–3), 377–388. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1464>
- Haryadi, R., Prihatin, I., Oktaviana, D., & Herminovita, H. (2022). PENGEMBANGAN MEDIA VIDEO ANIMASI MENGGUNAKAN SOFTWARE POWTOON TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 11(1), 11. <https://doi.org/10.30821/axiom.v11i1.10339>
- Haryanti, W., Adisel, A., Syafir, F. S., & Suryati, S. (2021). Pengaruh Media Dua Dimensi Terhadap Pemahaman Konsep Matematika. *Journal of Elementary School (JOES)*, 4(2), 160–165. <https://doi.org/10.31539/joes.v4i2.2808>
- Hasanah, U., Putri, R. I. I., & Zulkardi, Z. (2024). Development of Learning Video Rotation Using Palembang Tanjak Context to Determine Students' Mathematical Reasoning. *Jurnal Elemen*, 10(1), 135–157. <https://doi.org/10.29408/jel.v10i1.23988>
- Helmon, A., & Sennen, E. (2020). PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PEMECAHAN MASALAH : URGENSI DAN PENERAPANNYA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 4(1), 51–56.
- Hidayatati, E. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. 2(1), 24–35. <https://doi.org/https://doi.org/10.31849/jurkim.v2i1.9204>
- Hiltrimartin, C., Hartono, Y., & Indaryanti, I. (2022). Development of Student Activities in Algebra based on Problem Solving in Middle School. *Proceedings of the 2nd National Conference on Mathematics Education 2021 (NaCoME 2021)*, 656(NaCoME 2021), 47–55. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220403.008>
- Husni, P. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Video Animasi Terhadap Motivasi

Belajar Siswa.

- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63–85. <https://doi.org/10.1007/BF02300500>
- Julianti, S., Melinia, A. G., & Saputri, N. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Relasi dan Fungsi Siswa Kelas VIII SMP. *Juwara Jurnal Wawasan Dan Aksara*, 1(2), 95–104. <https://doi.org/10.58740/juwara.v1i2.13>
- Karlina, S., & Sari, R. M. M. (2024). Studi Literatur: Peranan Model Problem Based Learning (PBL) Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 8(2), 451–460. <https://doi.org/10.31949/th.v8i2.8202>
- Kay, R., & Kletschin, I. (2012). Evaluating the use of problem-based video podcasts to teach mathematics in higher education. *Computers & Education*, 59(2), 619–627. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.007>
- Khumairoh, A., Hapizah, & Hiltrimartin, C. (2024). Kualitas LKPD Konteks Permainan Menyusun Angka Untuk Mendukung Kemampuan Computational Thinking Peserta Didik Dilihat Dari Validitasnya. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Non Formal*, 2(1).
- Kristanto, H. Y. W., & Manoy, J. T. (2021). Representasi Matematis Siswa SMA dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Sistematis dan Intuitif. *JURNAL PENELITIAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN SAINS*, 4(2), 50. <https://doi.org/10.26740/jppms.v4n2.p50-59>
- Kurnia Utami, D., & Yusnida. (2022). Studi Komparatif Produktivitas Lahan Kopi Di Kabupaten Kepahiang. *Convergence: The Journal of Economic Development*, 4(2), 137–152.
- Kusumawardani, N. N., Rusijono, R., & Dewi, U. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(2), 1416–1427. <https://doi.org/10.36312/jime.v8i2.3217>
- Laine, C. E., & Mahmud, M. S. (2022). The Influence of Problem-Based Learning (PBL) on Mathematics Learning: Systematic Literature Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 11(3), 1120–1137. <https://doi.org/10.6007/ijarped/v11-i3/15033>
- Lello, M. L. A., Nenohai, J. M. H., & Nubatonis, O. E. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Video Animasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Plus Noelbaki Pada Materi Relasi dan Fungsi. *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 1–7. <https://doi.org/10.35508/fractal.v4i2.12266>
- Lenz, K., & Wittmann, G. (2020). Individual Differences in Conceptual and Procedural Fraction Knowledge: What Makes the Difference and What Does it Look Like? *International Electronic Journal of Mathematics Education*,

16(1), em0615. <https://doi.org/10.29333/iejme/9282>

- Limpong, T., & Simarmata, J. (2020). *Media dan Multimedia Pembelajaran: Teori dan Praktik*. Yayasan Kita Menulis.
- Liu, D. (2024). The effects of segmentation on cognitive load, vocabulary learning and retention, and reading comprehension in a multimedia learning environment. *BMC Psychology*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01489-5>
- Ljubojević, M., Savić, M., Mijić, D., & Vico, G. (2025). Improving the Efficiency of Multimedia Learning and the Quality of Experience by Reducing Cognitive Load. *Applied Sciences*, 15(3), 1054. <https://doi.org/10.3390/app15031054>
- Lubis, R., Nopriyeni, Herlina, M., Sulaiman, E., & Jayanti Syahfitri. (2020). Masyarakat, Pemberdayaan Peningkatan, Melalui Ekonomis, Nilai Desa, Di Baru, Suro Ujan, Kecamatan Kabupaten, Mas Bengkulu, Kepahiang Suro, In Village, Baru District, Ujan Mas Regency, Kepahiang. *Surya Abdimas*, 4(2), 70–78.
- Margaretha, L., Pasaribu, F. T., & Ramalisa, Y. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis STEM Berbantuan Video Animasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1).
- Marpaung, I., Arnita, A., & Fauzi, K. M. A. (2024). Development of Student Worksheets Based on a Realistic Mathematics Learning Approach to Improve Problem Solving Ability and Self-Efficacy. *Proceedings of the 5th International Conference on Science and Technology Applications, ICoSTA*. <https://doi.org/10.4108/eai.2-11-2023.2343263>
- Mastuti, A. D. W., Bintartik, L., & Sumanto, S. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan Penguatan Karakter Kerja Keras Subtema Indahnya Persatuan dan Kesatuan di Negeriku untuk Kelas IV SDN Banggle 02 Kabupaten Blitar. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 1(4), 254–268. <https://doi.org/10.17977/um065v1i42021p254-268>
- Masumba, R. M., Susiaty, U. D., & Hartono. (2023). Pengembangan Media Animasi Berbasis Direct Instruction Dengan Menggunakan Macromedia Flash Pada Materi Relasi Dan Fungsi. *Konstanta : Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengelatan Alam*, 1(4). <https://journal.widyakarya.ac.id/index.php/konstanta-widyakarya/article/view/1839>
- Meylinda, M., Putri, D. H., & Risdianto, E. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Animasi Berbasis Canva Terhadap Hasil Belajar Fisika Di SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 196–203. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.17871>
- Mista, W., Aima, Z., & Fitri, D. Y. (2024). Validitas E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Eksponen. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 2373–2385.

- Ms, E. A., Sadjri, B. M., & Jaya, S. U. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning Berbasis Video Animasi Pada Smart TV Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 10(3), 232–245.
- Muliawati, F. N., & Sutirna. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Pada Materi Relasi dan Fungsi. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 32–42. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2000>
- Muna, S. N., Utaminingsih, S., & Setiawaty, R. (2025). Efektivitas Model PBL Berbantuan Video Animasi Berbasis Animaker Terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia Materi Teks Narasi Kelas IV SD. *Journal on Education*, 07(02), 12416–12426.
- Murtiyasa, B., & Wulandari, S. (2022). Problem Solving Ability According to Polya on System of Linear Equations in Two Variables Based on Student Learning Styles. *Jurnal Didaktik Matematika*, 9(2), 261–279. <https://doi.org/10.24815/jdm.v9i2.26328>
- NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics. VA: *National Council of Teacher of Mathematics*.
- Nico Pradana, L. (2024). Problem-solving Strategy: Mathematical Problem-solving Model Within the Polya' Framework. *KnE Social Sciences*, 728-740–728–740. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i6.15327>
- Ningrum, A. K. P., Khaerunnisa, E., & Ihsanudin, I. (2023). Lembar Kerja Peserta Didik Berbantuan Video Animasi Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Jurnal Educatio*, 9(2), 841–849. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.4572>
- Nisa', K., Nasrullah, A., Hidayat, A., Mahuda, I., & Bhat, I. A. (2023). Problem-Based Learning in Improving Problem-Solving Ability and Interest in Learning Mathematics: An Empirical Study. *International Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 1(3), 206–217. <https://doi.org/10.56855/ijmme.v1i3.725>
- Noorhidayah, N., Ratumbuysang, M. F. N. G., & Satrio, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Berbasis Powtoon dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(1), 620–628. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i1.3207>
- Norhalipah, N., & Nirmalasari, R. (2021). Penerapan Media Animasi Berbantuan Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tanaman Kelas VIII MTs Islamiyah Palangka Raya. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 1(2), 151–163. <https://doi.org/10.23971/jpsp.v1i2.2895>
- Nur Hasanah, M., Darmawijoyo, & Hiltrimartin, C. (2023). Development of Mathematical Modelling Teaching Materials on Mathematics Perception of Junior High School Students. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 14(1), 97–110. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/kreano.v14i1.42771>

- Ojaleye, O., & Awofala, A. O. A. (2018). Blended Learning and Problem-Based Learning Instructional Strategies as Determinants of Senior Secondary School Students' Achievement in Algebra. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 4(2), 486–501. <https://doi.org/10.21890/ijres.428286>
- Oktavia, M., Hiltrimartin, C., & Wati, D. (2023). Improving Student Learning Outcomes Using Crossword Based Worksheet In Primary Schools. *Journal of Basic Education Research*, 4(3), 98–103. <https://doi.org/10.37251/jber.v4i3.725>
- Oktaviani, A. (2024). *Efektivitas Video Animasi Dan Penggunaannya Dalam Pembelajaran IPA Sekolah Dasar* [Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah]. https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/78129/1/11170183000027_AULLIA OKTAVIANI.pdf
- Pardede, F. M. N. B., Hadiyanti, A. H. D., & Ernawati. (2023). Improving Problem-Solving Skills and Student Learning Outcomes Through the Problem-Based Learning Model Assisted by Cultural Branch Media in Civics Lesson Content. *Teknodika*, 21(02), 112–122.
- Permatasari, D., Azka, R., & Fikriya, H. (2021). Exploring students' algebraic thinking in generational activities and their difficulties. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 14(1), 53–68. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v14i1.418>
- Polya, G. (1973). How to Slove It. In *Princeton University Press, Princeton and Oxford*.
- Pradana, S. (2025). Efektivitas Penggunaan Video Animasi Sebagai Media Interaktif Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Transformasi Pendidikan Dasar*, 01(01), 33–39.
- Purba, U. A., & Warmi, A. (2022). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Relasi dan Fungsi. *PRISMA*, 11(1), 82–92. <https://doi.org/10.35706/rjrrme.v1i2.6537>
- Purnama, A. M., & Kusmiyati. (2025). Pengaruh Media Pembelajaran Video Animasi Terhadap Minat dan Kemampuan Membaca Siswa Kelas III di UPTD SD Negeri Pendabab 1 Kamal. *Eductum: Jurnal Literasi Pendidikan*, 3(2), 98–110. <https://doi.org/https://doi.org/10.56480/eductum.v3i2.1201>
- Purnamasari, I., & Setiawan, W. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi SPLDV Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika (KAM). *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(2), 207–215. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i2.771>
- Purwanto, N., Amam, A., & Fatimah, A. T. (2024). Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Matematika. *PROSSIDING GALUH MATEMATIKA NASIONAL*, 4(1), 94–100. <http://ejournal.iainpurwokerto.ac.id/index.php/insania/article/view/1500/109>

- Putra, A. O., & Hiltrimartin, C. (2022). Students' Mathematics Problem-Solving Ability Through the Application of the Discovery Learning Model in SMP Negeri 1 Belitang Mulya. *Proceedings of the 2nd National Conference on Mathematics Education 2021 (NaCoME 2021)*, 656(NaCoME 2021), 1–6. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220403.001>
- Putra, D. H., Thahiram, F. N., Ganiati, M., & Nuryana, D. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 6(2), 82–90. <http://journal.unipma.ac.id/index.php/jipm>
- Qibtia, M. (2017). *Pengaruh Media Video Klip dalam Meningkatkan Rasa Percaya Diri Pada Pembelajaran Deklamasi Siswa Kelas VII SMP Muhammadiyah 17 Ciputat Tangerang Selatan*.
- RA Seravika Primasari, & Meiliasari, M. (2024). Pengembangan E-learning untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 6(1), 45–62. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v6i1.29026>
- Rahmadona, D., Putri, A. D., & Ramury, F. (2021). *Pmri Pada Materi Bola Untuk Peserta*. 8(1), 71–81.
- Ramadhani, S. P., Pratiwi, F. M., Fajriah, Z. H., & Susilo, B. E. (2024). Efektivitas Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis terhadap Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 724–730.
- Rewatus, A., Leton, S. I., Fernandez, A. J., & Suciati, M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Pada Materi Segitiga dan Segiempat. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 645–656. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.276>
- Reyes-Huerta, V., Juárez-López, J. A., & Iglecias-Antonio, R. (2024). EXPLORING DIFFICULTIES IN TEXTUAL UNDERSTANDING OF MATHEMATICAL WORD PROBLEMS FROM A PSYCHOLINGUISTIC PERSPECTIVE AND USE OF DRAWINGS. *IJIET (International Journal of Indonesian Education and Teaching)*, 8(2), 346–354. <https://doi.org/10.24071/ijiet.v8i2.8161>
- Rittle-Johnson, B. (2019). Iterative Development of Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics Learning and Instruction. *The Cambridge Handbook of Cognition and Education*, 124–147. <https://doi.org/10.1017/9781108235631.007>
- Rohman, F., Hendra, P. Y., Syukri, R., & Sulistiana. (2024). LKPD RME: DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP NILAI TEMPAT BILANGAN PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 231–243. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v9i2.16142>
- Ruswan, A., Rosmana, P. S., Fazrin, D. N., Maulidawanti, D., Nurlaela, I.,

- Pebriyanti, P., Febriyanti, R., & Amelia, S. (2024). Penerapan Video Animasi Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Untuk Siswa Sekolah Dasar (Studi Literatur). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 1468–1476. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/8021>
- Safitri, A., Suryanto, E., & Wahyudi, I. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis CTL Pada Materi Fluida Dinamis SMA Kelas XI. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Muhammadiyah Metro*, 9(1), 81–92.
- Santoso, S. (2016). *Statistik Parametrik. Konsep dan aplikasi dengan SPSS*. Elex Media Komputindo.
- Sape, H., & Masril Aguswandi Tadjuka. (2025). PENGARUH PBL TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DI ERA KURIKULUM MERDEKA. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 4(1), 54–63. <https://doi.org/10.62388/prisma.v4i1.545>
- Sapu, M. M. T., Sulangi, V. R., & Pulukadang, R. J. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Materi Segi Empat Berbasis Problem-Based Learning. *Jurnal Gammath*, 9(1), 92–104. <http://103.242.78.75/index.php/JPM/article/view/1732>
- Setyawan, D. (2020). Proses Memeriksa Kembali Dalam Memecahkan Masalah Kontekstual Matematis Ditinjau Dari Gaya Belajar. *MATHEdunesa*, 9(2), 455–460. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n2.p455-460>
- Setyawati, M., Muthi, A., Enkas, M. D., Afifah, H. R., Luklua, A. I., & Normalasari, R. (2024). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa ditinjau dari Keaktifan Siswa Bertanya. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 16–28. <https://doi.org/10.46918/equals.v7i1.2062>
- Setyo, A. A. (2020). *Strategi Pembelajaran Problem Based Learning*. Yayasan Barcode.
- Setyosari, H. P. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Prenada Media.
- Siregar, F. S. E., Susanti, D. A., & Eduard. (2025). Pengaruh Media Pembelajaran Video Animasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Matematika Kelas V SD Negeri 060934 Medan Johor T . P 2024 / 2025 The Influence of Animated Video Learning Media on Student Learning Outcomes in Mathematics for Grade V. *Prosiding Seminar Nasional PSSH (Pendidikan, Saintek, Sosial Dan Hukum)*, 1–11.
- Siregar, R., Siagian, M. D., & Wijaya, T. T. (2023). Exploration of Students' Epistemological Obstacles in Understanding the Concept of Variables and Expressions. *Jurnal Didaktik Matematika*, 10(1), 63–76. <https://doi.org/10.24815/jdm.v10i1.30694>
- Suardika, I. M. D., Pujawan, I. G. N., & Divayana, D. H. (2024). Effect of Problem-Based Learning with Interactive Animation Videos on Math Problem-Solving and Critical Thinking Skillstype. *International Journal of Education, Management, and Technology*, 3(1), 13–29.

<https://doi.org/10.58578/ijemt.v3i1.4320>

- Sukmana, J. (2018). Metode 2D Hybrid Animaton Dalam Pembuatan Film Animasi Di Macromedia Flash MX. *Jurnal Pseudocode*, 5(1), 29–36. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.5.1.29-36>
- Sukmawati, R. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas II SDN Wonorejo 01. *Glosains: Jurnal Sains Global Indonesia*, 2(2), 49–59.
- Sumilat, J. M., Kumolontang, D., & Rompah, Y. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Video pada Pembelajaran Matematika Materi Bangun Datar. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(5), 7159–7167. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i5.4017>
- Suryawan, I. P. P., & Permana, D. (2020). Media Pembelajaran Online Berbasis Geogebra sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika. *Prisma*, 9(1), 108. <https://doi.org/10.35194/jp.v9i1.929>
- Syahbana, A. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kontekstual untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Edumatica*, 2(2), 17–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/edumatica.v2i02.841>
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluation*. Kogan Page.
- Tohir, M., As'ari, A. R., Anam, A. C., & Taufiq, I. (2022). *MATEMATIKA SMP/MTs KELAS VIII* (Drajat (ed.); Pertama). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Dikeluarkan. <https://buku.kemdikbud.go.id>
- Tuong, H. A., Nam, P. S., Hau, N. H., Tien, V. T. B., Lavicza, Z., & Houghton, T. (2023). Utilising Stem-Based Practices To Enhance Mathematics Teaching in Vietnam: Developing Students' Real-World Problem Solving and 21St Century Skills. *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 73–91. <https://doi.org/10.3926/jotse.1790>
- Umar, U., Hasratuddin, H., & Surya, E. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Model Think Aloud Pair Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SD Negeri 067248 Medan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3402–3416. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1884>
- Utami, H. S., Pramudiyanti, P., & Prakoso, B. H. (2023). Analisis Media Animasi Berbasis Model Pembelajaran Inquiri Terbimbing pada Pembelajaran Tematik untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 10787–10794. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.3404>
- Utari, H. (2024). Pemahaman Siswa Kelas VIII Terhadap Materi Lingkaran dalam Bentuk Komik Digital. *Urban: Jurnal Seni Urban Dan Industri Budaya*, 8(1).
- Wahyudi, E., Farihah, U., & Umam, K. (2023). Pengaruh Video Animasi Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pai. *JPGMI (Jurnal Pendidikan ...)*, 9(2), 234–246.

<https://ojs.stitmultazam.ac.id/index.php/JPGMI/article/view/231>

- Wahyudi, Z. Z., Salsabila, K., Khairiyah, N., & Siagian, N. (2024). Efektivitas LKPD Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi IPA Peserta Didik. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 814–822. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i2.483>
- Wahyuni, D., & Zulyusri, Z. (2023). Meta-Analisis Validitas Penggunaan LKPD Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(3), 1485–1491. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i3.1496>
- Wijnia, L., Noordzij, G., Arends, L. R., Rikers, R. M. J. P., & Loyens, S. M. M. (2024). The Effects of Problem-Based, Project-Based, and Case-Based Learning on Students' Motivation: a Meta-Analysis. In *Educational Psychology Review* (Vol. 36, Issue 1). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09864-3>
- Wirth, L., & Greefrath, G. (2024a). Working with an instructional video on mathematical modeling: upper-secondary students' perceived advantages and challenges. *ZDM - Mathematics Education*, 56(4), 573–587. <https://doi.org/10.1007/S11858-024-01546-2/FIGURES/7>
- Wirth, L., & Greefrath, G. (2024b). Working with an instructional video on mathematical modeling: upper-secondary students' perceived advantages and challenges. *ZDM - Mathematics Education*, 56(4), 573–587. <https://doi.org/10.1007/S11858-024-01546-2/FIGURES/7>
- Wulandari, S., & Rahma, I. F. (2021). Efektivitas media video KineMaster terhadap hasil belajar matematika siswa secara daring Sri Wulandari, Indah Fitria Rahma. *Jurnal Analisa*, 7(1), 33–45. <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/analisa/index>
- Yurniwati, Y. (2018). Improving the Conceptual and Procedural Knowledge of Prospective Teachers through Multisensory Approach: Experience from Indonesia. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 3(2), 106. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v3i2.6374>
- Yuwono, T., Supanggih, M., & Ferdiani, R. D. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Prosedur Polya. *Jurnal Tadris Matematika*, 1(2). <https://doi.org/10.21274/jtm.2018.1.2.137-144>