

**PENGEMBANGAN PRAKTIKUM KINEMATIKA BENDA BERBASIS  
*TRACKER VIDEO* ANALISIS UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PEMAHAMAN KONSEP**

**TESIS**

diajukan untuk memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam



Oleh:

Jelita Renika

NIM 2012891

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN TESIS**

**JELITA RENIKA**

**PENGEMBANGAN PRAKTIKUM KINEMATIKA BENDA BERBASIS  
TRACKER VIDEO ANALISIS UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PEMAHAMAN KONSEP**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Dr. Eka Cahya Prima, M.T.

NIP. 199006262014041001

Pembimbing II,



Dr. Amprasto, M.Si.

NIP. 196607161991011001

Penguji I,



Prof. Dr. Andi Suhandi, M.Si.

NIP. 196908171994031003

Penguji II,



Prof. Dr. Endi Suhendi, M.Si.

NIP. 197905012003121001

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam**



Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si.

NIP. 196807031992032001

## PERNYATAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video Analisis Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep” didesain serta dikembangkan benar-benar melalui hasil murni pemikiran berdasarkan ide saya sendiri dengan mengacu pada sumber-sumber pendukung yang berperan membantu ide saya dalam mengembang desain praktikum dengan menggunakan panduan LKPD yang mencakup indikator keterampilan proses sains. Oleh karena itu, saya siap bertanggung jawab sepenuhnya atau menerima resiko jika terdapat adanya pelanggaran etika keilmuan atau adanya klaim keaslian karya saya.

Bandung, September 2023

Yang membuat pernyataan,

Jelita Renika

## UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep” yang disusun guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) FPMIPA UPI.

Dengan segala kerendahan hati dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan atas dedikasi, bimbingan, dorongan, dan bantuan kepada:

1. Bapak Dr. Eka Cahya Prima, M.T., sebagai dosen pembimbing I tesis yang telah mengingatkan untuk menyelesaikan tesis serta membimbing penyelesaian tesis dengan memberikan saran serta masukan perbaikan untuk penyelesaian tesis sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga segala peran kebaikan Bapak selama menjadi dosen wali sekaligus pembimbing tesis dapat menjadi nilai amal ibadah untuk Bapak. Aamiin
2. Bapak Dr. Amprasto, M.Si., sebagai dosen pembimbing II tesis yang telah mengingatkan untuk menyelesaikan tesis serta membimbing penyelesaian tesis dengan memberikan saran serta masukan perbaikan untuk penyelesaian tesis sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga segala peran kebaikan Bapak selama menjadi dosen pembimbing tesis dapat menjadi nilai amal ibadah untuk Bapak. Aamiin
3. Prof. Dr. Andi Suhandi, M.Si dan Prof. Dr. Endi Suhendi, M.Si., sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan perbaikan. Semoga segala peran kebaikan Bapak menjadi nilai amal ibadah. Aamiin.
4. Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si., selaku ketua Program Studi S2 Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan fasilitas, motivasi, dan kemudahan hingga dapat menyelesaikan studi. Semoga segala peran kebaikan ibu menjadi nilai amal ibadah. Aamiin.
5. Bapak dan Ibu dosen prodi S2 Pendidikan IPA FPMIPA UPI untuk ilmu dan keterampilan yang telah diberikan sehingga dapat berguna membantu dalam

melaksanakan proses penyusunan tesis ini sehingga dapat diselesaikan. Semoga segala ilmu yang telah diajarkan menjadi amal ibadah untuk Bapak dan Ibu dosen S2 Pendidikan IPA FPMIPA UPI. Aamiin.

6. Staf Prodi S2 Pendidikan IPA FPMIPA UPI yang telah memberikan dukungan berupa peran membantu dalam menyelesaikan segala syarat administrasi untuk kepentingan penyelesaian tesis hingga bisa disidangkan pada sidang tahap I dan tahap II. Semoga menjadi amal ibadah untuk Bapak dan Ibu Staf Prodi S2 Pendidikan IPA FPMIPA UPI. Aamiin.
7. Kepada kedua orang tua saya, Bapak Jasman dan Ibu Surabaya yang telah berusaha menyekolahkan saya sampai di titik ini. Tidak hanya itu menjadi salah satu teman, motivator, guru, pembimbing dalam membantu saya untuk menyelesaikan tesis.
8. Kepada uda, kakak, adik, dan persepupuan yang selalu menjadi tempat bercerita keluh kesah selama proses perjalanan menyelesaikan tesis, menjadi pendengar dan pemberi saran yang mampu menenangkan diri selama berada dalam suasana hati dan pikiran yang tidak baik selama proses perkuliahan dan penyelesaian tesis.
9. Teman-Teman dekat yang menemani atau kebersamai dalam proses perjuangan penyelesaian tesis, menjadi tempat berbagi informasi, menjadi tempat bercerita atas suka duka perasaan selama proses penyelesaian tesis. Semoga segala peran kebaikan kalian menjadi amal ibadah. Aamiin Aamiin ya Allah

Bandung, September 2023

Jelita Renika

**Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker* Video  
Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman  
Konsep**

Jelita Renika  
2012891

Pembimbing I: Dr. Eka Cahya Prima, M.T.

Pembimbing II: Dr. Amprasto, M.Si.

Prodi Megister Pendidikan IPA FMIPA UPI

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik, kelayakan dan peningkatan praktikum kinematika benda berbasis *tracker* video analisis untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *research and development*. Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan praktikum kinematika benda berbasis *tracker* video analisis menggunakan model 4D. subjek penelitian ini terdiri dari 20 orang siswa kelas VIII 1 di salah satu SMP N di provinsi Riau. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) lembar validasi ahli media dan ahli materi; 2) lembar validasi instrumen penilaian keterampilan proses sains dan pemahaman konsep; 3) lembar penilaian media oleh siswa; Hasil penelitian yang diperoleh adalah: 1) Karakteristik panduan praktikum pada materi kinematika benda dengan menggunakan LKPD berbasis *tracker* video analisis yang valid dan teruji; 2) Menghasilkan kelayakan praktikum kinematika benda berbasis *tracker* video analisis; 3) Peningkatan nilai keterampilan proses sains dan pemahaman konsep menghasilkan peningkatan yang signifikan setelah dilakukan implementasi praktikum berbasis *tracker* video analisis. Kesimpulan yang diperoleh dari pengembangan praktikum kinematika benda berbasis *tracker* video analisis memiliki karakteristik yang berbeda dari pengembangan praktikum kinematika benda sebelum-sebelumnya, praktikum kinematika benda berbasis *tracker* video analisis untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan terdapat peningkatan aspek keterampilan proses sains dan pemahaman konsep yang dimiliki siswa setelah di implementasikan praktikum berbasis *tracker* video analisis.

**Keywords.** Kinematika objek, *Tracker* Video analisis, Praktikum, Keterampilan Proses Sains, Pemahaman Konsep.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TESIS .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Struktur Organisasi Tesis .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1. Praktikum Berbasis <i>Tracker</i> Video Analisis Menggunakan Bantuan LKPD .....	8
2.1.1. Pengertian Perangkat Pembelajaran Praktikum .....	8
2.1.2. <i>Tracker</i> Video Analisis .....	10
2.1.3. Praktikum Berbasis <i>Tracker</i> Video Analisis.....	12
2.1.4. Lembar Kerja Peserta Didik.....	12
2.1.5. Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Keterampilan Proses Sains .	14
2.2. Keterampilan Proses Sains.....	15
2.3. Pemahaman Konsep.....	18
2.4. Kinematika Benda.....	20
2.5. Kerangka Berpikir Penelitian.....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1. Metode dan Model Penelitian .....	25
3.2. Prosedur Penelitian .....	26
3.3.1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	26

3.3.2.	Tahap <i>Design</i> (Perancangan) .....	28
3.3.3.	Tahap <i>Development</i> (Pengembangan).....	30
3.3.4.	Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran).....	33
3.3.	Variabel Penelitian.....	33
3.4.	Instrumen Penelitian .....	33
3.6.1.	Angket Penilaian Kelayakan Ahli Materi dan Media .....	33
3.6.2.	Angket Penilaian Kelayakan oleh Siswa .....	37
3.6.3.	Angket Soal Pretest dan Posttest.....	38
3.5.	Teknik Analisis Instrumen Soal.....	39
3.5.1.	Validitas Item ( <i>fit statistic</i> ) .....	39
3.5.2.	Reliabilitas Item .....	42
3.6.	Teknik Analisis Data.....	45
3.8.1.	Analisis Kualitatif .....	45
3.8.2.	Analisis Kuantitatif .....	45
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>
4.1.	Karakteristik Praktikum Kinematika Benda Berbasis <i>Tracker Video</i> Analisis .....	49
4.1.1.	Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ).....	66
4.1.2.	Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ) .....	49
4.1.3.	Pengembangan ( <i>Develop</i> ) .....	56
4.1.4.	Penyebaran ( <i>Disseminate</i> ).....	65
4.2.	Kelayakan Praktikum Kinematika Benda Berbasis <i>Tracker Video</i> Analisis .....	66
4.2.1.	Kelayakan LKPD oleh Ahli Materi dan Media.....	69
4.2.2.	Revisi I Praktikum Kinematika Benda Berbasis <i>Tracker Video</i> Analisis	71
4.3.	Peningkatan Hasil Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep dari Praktikum Berbasis <i>Tracker Video</i> Analisis .....	80
4.3.1.	Nilai <i>Error</i> Penggunaan <i>Tracker Video</i> Analisis dengan Konsep Teori Kinematika Benda.....	80



4.3.2. Uji Normalitas, Uji Beda Rata-Rata Sampel Berpasangan dan Analisis Rata-Rata Data Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep	87
---	----

<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, REKOMENDASI.....</b>	<b>95</b>
5.1. Simpulan .....	95
5.2. Implikasi .....	96
5.3. Rekomendasi.....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>98</b>
<b>Lampiran A .....</b>	<b>107</b>
<b>Lampiran B.....</b>	<b>110</b>
<b>Lampiran C .....</b>	<b>141</b>
<b>Lampiran D .....</b>	<b>156</b>
<b>Lampiran E.....</b>	<b>191</b>
<b>Lampiran F .....</b>	<b>208</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Desain Format Praktikum Berbasis Tracker Video Analisis .....	12
Tabel 2.2.	Desain Format LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains .....	15
Tabel 2.3.	Hubungan Praktikum Tracker Video Analisis Dengan Keterampilan Proses Sains.....	17
Tabel 2.4.	Hubungan Praktikum Tracker Video Analisis Dengan Pemahaman Konsep.....	19
Tabel 4.1.	Hasil Analisis Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi.....	67
Tabel 4.2.	Hasil Analisis Tujuan Kegiatan Percobaan Menggunakan Tracker Video Analisis .....	68
Tabel 4.3.	Format Penyusunan Praktikum Media Tracker Video Analisis.....	50
Tabel 4.4.	Aspek Keterampilan Proses Sains, Indikator Keterampilan Proses Sains dan Sub Indikator Soal .....	52
Tabel 4.5.	Aspek Pemahaman Konsep, Indikator Pemahaman Konsep dan Sub Indikator Soal .....	53
Tabel 4.6.	Format Panduan Praktikum Berbasis Tracker Video Analisis Menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik yang Berbasis Keterampilan Proses Sains. ....	56
Tabel 4.7.	Hasil Rancangan Langkah-Langkah Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Tracker Video Analisis .....	57
Tabel 4.8.	Desain Instrumen Tes Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains .....	60
Tabel 4.9.	Desain Panduan Praktikum Berbasis Tracker Video Analisis Menggunakan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains .....	63
Tabel 4.10.	Hasil Penilaian Kelayakan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains oleh Ahli Materi .....	70
Tabel 4.11.	Hasil Penilaian Kelayakan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains oleh Ahli Media.....	71
Tabel 4.12.	Saran Perbaikan Praktikum Berbasis Tracker Video Analisis dengan Panduan LKPD yang Berbasis Keterampilan Proses Sains oleh Ahli Materi .....	72

Tabel 4.13. Saran Perbaikan Praktikum Berbasis Tracker Video Analisis dengan Panduan LKPD yang Berbasis Keterampilan Proses Sains oleh Ahli Media.....	73
Tabel 4.14. Hasil Penilaian Kelayakan Instrumen Tes Berbasis Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep oleh Validator .....	76
Tabel 4.15. Saran Perbaikan Instrumen Tes Praktikum Berbasis Tracker Viode Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains.....	77
Tabel 4.16. Saran Perbaikan Instrumen Tes Praktikum Berbasis Tracker Viode Analisis untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep.....	77
Tabel 4.17. Pengaruh massa benda terhadap parameter kinematika gerak benda pada bidang lurus .....	85
Tabel 4.18. Pengaruh massa benda terhadap parameter kinematika gerak benda pada bidang miring.....	86
Tabel 4.19. Pengaruh massa benda terhadap parameter kinematika gerak benda pada gerak jatuh bebas .....	86
Tabel 4.20. Pengaruh massa benda terhadap parameter kinematika gerak benda pada gerak parabola.....	87
Tabel 4.21. Hasil Uji Normalitas, Uji Beda Rata-Rata Sampel Berpasangan dan Analisis Rata-Rata Data Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep.....	89
Tabel 4.22. Nilai N-gain Keterampilan Proses Sains.....	92
Tabel 4. 23. Nilai N-gain Pemahaman Konsep.....	94

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kerangka Berpikir .....	24
Gambar 3.1. Tahap Pengembangan Thiagarajan et al. (1974).....	26
Gambar 3.2. Desain penelitian <i>one group pretest-posttest design</i> .....	32
Gambar 4.1. <i>momentum: physics education journal</i> dan Seminar Internasional The 2 <sup>nd</sup> ISCCE 2023. ....	66
Gambar 4.2. (a) Grafik posisi terhadap waktu, (b) Grafik kecepatan terhadap waktu dan (c) Grafik percepatan terhadap waktu suatu benda pada bidang datar .....	81
Gambar 4.3. (a) Grafik posisi terhadap waktu, (b) Grafik kecepatan terhadap waktu dan (c) Grafik percepatan terhadap waktu suatu benda pada bidang miring .....	82
Gambar 4.4. (a) Grafik posisi terhadap waktu, (b) Grafik kecepatan terhadap waktu dan (c) Grafik percepatan terhadap waktu suatu benda pada gerak jatuh beba .....	83
Gambar 4.5. (a) Grafik posisi terhadap waktu, (b) Grafik kecepatan terhadap waktu dan (c) Grafik percepatan terhadap waktu suatu benda pada gerak parabola .....	84
Gambar 4.6. Nilai Rata-rata Aspek Keterampilan Proses Sains .....	91
Gambar 4.7. Nilai Rata-rata Aspek Pemahaman Konsep .....	93

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. (2015). *Guru Sains Sebagai Inovator : Merancang Pembelajaran Sains Inovatif Berbasis Riset* (1 Ed.). Media Akademi.
- Adhani, A., & Rupa, D. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa Pendidikan Biologi Pada Matakuliah Fisiologi Tumbuhan. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11(1), 18–26. <https://doi.org/10.20527/Quantum.V11i1.8035>
- Amiruddin, M. Z. Bin. (2022). Eksplorasi Konsep Fisika Pada Permainan Lempar Bola Secara Vertikal Dengan Bantuan Aplikasi Tracker. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 5(1), 60–67. <https://doi.org/10.23887/Jpsi.V5i1.45707>
- Anjarwati, N., Lubis, P. H. ., & Sugiarti, S. (2021). Pengembangan LKPD Materi Gerak Lurus Berbasis Discovery Learning Berbantuan Software Tracker Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 226. <https://doi.org/10.24127/Jpf.V9i2.3953>
- Aprilia, M., Lubis, P. H. M., & Lia, L. (2020). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA Berbantuan Software Tracker Pada Materi GHS. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(2), 320–326. <https://doi.org/10.29303/Jpft.V6i2.2286>
- Arikunto, S. (2009). *Manajemen Penelitian*. Rineka Cipta.
- Arjana, I. G., Risha, N., Sitompul, L. U., & Sembiring, S. (2022). Pemanfaatan Aplikasi Tracker Dalam Mengembangkan Kegiatan Praktikum Fisika Bagi Siswa Dan Guru Kelas X Di SMAN 1 Seririt. *Proceeding Senadimas Undiksha*, 363–369.
- Ayopma, L. G. & F. M. (2023). Desain Bahan Ajar Kinematika Gerak Berbasis Konflik Kognitif Mengintegrasikan Program Tracker. *Padang, Program Studi-Pendidikan Fisika Universitas-Negeri*, 14(1), 94–106. <https://doi.org/10.26877/Jp2f.V14i1.14348>
- Chandramidi, M. (2022). Pengembangan Model Pembelajaran Problem Based

- Learning Berbasis Aplikasi Tracker Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika. *Journal Of Learning And Technology*, 1(2), 51–62. <https://doi.org/10.33830/Jlt.V1i2.4174>
- Chernetkiy, I., Slipukhina, I., Kurylenko, N., Mienailov, S., & Opachko, M. (2021). The Application Of Tracker Video Analysis For Distance Learning Of Physics. *CEUR Workshop Proceedings*, 3013, 182–192.
- Creswell, J. Ohn W. (1994). *Research Design: Qualitative And Quantitative Approach*. Sage Publication.
- Damayanti WR, R. P., Hidayat, J. N., & Kadarisman, K. (2019). Petunjuk Praktikum Ipa Berbasis Pesisir. *Alpen: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(2), 74–83. <https://doi.org/10.24929/Alpen.V2i2.19>
- Darniyanti, Y. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Muatan Ipa Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Kelas V Sekolah Dasar Negeri 25/Viii Bungo Tanjung Kabupaten Tebo. *Pendidikan*, 4, 1707–1715.
- Ekici, M., & Erdem, M. (2020). Developing Science Process Skills Through Mobile Scientific Inquiry. *Thinking Skills And Creativity*, 36, 100658. <https://doi.org/10.1016/J.Tsc.2020.100658>
- Elot, Y. M., Angol, Y., Alus, G., Astro, R. B., & Nasar, A. (2022). Analisis Percepatan Gravitasi Berbasis Video Tracking Pada Ayunan Bandul. *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(2), 69–76. <https://doi.org/10.33369/Jkf.5.2.69-76>
- Fadholi, L., Harijanto, A., & Lesmono, A. D. (2018). Analisis Video Kejadian Fisika Dengan Software Tracker Sebagai Rancangan Bahan Ajar Momentum Dan Impuls Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(3), 263–270. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/8598/5856>
- Fahrnunisa, S. A., Rismawati, Y., Sinaga, P., & Rusdiana, D. (2021). Experiments Of The Law Of Conservation Of Mechanical Energy Using Video Tracker In High School Learning. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1806(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012035>

- Fatmawati, S. (2013). Perumusan Tujuan Pembelajaran Dan Soal Kognitif Berorientasi Pada Revisi Taksonomi Bloom Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik*, 1(2), 1–6.
- Fauziah, F. M. (2022). Systematic Literature Review: Bagaimanakah Pembelajaran IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains Yang Efektif Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis? *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(3), 455–463. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.627>
- Febrianti, F. R., Khoiri, N., Patonah, S., & Setiawan, D. (2023). Pengaruh Pemanfaatan Video Tracker Terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik Pada Pembelajaran Gerak Lurus Beraturan. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 14(1), 67–74. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v14i1.13956>
- Fianti, Listiagfiroh, W., & Susilo. (2020). Video Tracker Analysis: A Strategy For Measuring Students Communication And Collaboration Skills. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1567(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022019>
- Fitri, D., Afriyan, D., Khaira, K., & Sari, M. (2022). Pengembangan E-Modul Menggunakan Flip Pdf Professional. 6(2), 68–74.
- Habibulloh, M., & Madlazim, M. (2014). Penerapan Metode Analisis Video Software Tracker Dalam Pembelajaran Fisika Konsep Gerak Jatuh Bebas Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa Kelas X Sman 1 Sooko Mojokerto. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 4(1), 15. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v4n1.p15-22>
- Handayani, I. D., Aryati, D., & Lestari, P. (2023). Sederhana Dengan Tracker Video Analysis Untuk Meningkatkan. 9, 155–161.
- Hardianti, T., Syachruroji, A., & Hendracipta, N. (2021). Pengembangan Lkpd Berbasis Contextual Teaching And Learning Pada Pembelajaran Perubahan Energi Ipa Kelas Iv Sd Negeri Margagiri 2. VII(2), 10–15.
- Hasanah, U., Lesmono, A. D., & Astutik, S. (2019). Penerapan Model Problem

- Based Learning Disertai Video Tracker Untuk Membelajarkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Di SMA. *Saintifika*, 21(1), 71–80.
- Hepi, Karyanto, P., & Sukarmin. (2022). *Gerak Dan Gaya Dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Smp Kelas Viii Smp Negeri 1 Kebakkramat*. 11(1), 22–28. <https://doi.org/10.20961/Inkuiri.V11i1.54919>
- Hockicko, P., Trpišová, B., & Ondruš, J. (2014). Correcting Students' Misconceptions About Automobile Braking Distances And Video Analysis Using Interactive Program Tracker. *Journal Of Science Education And Technology*, 23(6), 763–776. <https://doi.org/10.1007/S10956-014-9510-Z>
- Hodosyová, M., Útla, J., Monikavanyová, Vnuková, P., & Lapitková, V. (2015). The Development Of Science Process Skills In Physics Education. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 186, 982–989. <https://doi.org/10.1016/J.Sbspro.2015.04.184>
- Iswara, D. L., Risdianto, E., Purwanto, A., Parabola, G., Melatihkan, U., & Kritis, B. (2022). *Universitas Papua Development Of Video Tracker-Assisted E-Modules On Parabolic Motion Materials To Train Students Critical Thinking Pengembangan E-Modul Berbantuan Video Tracker Pada Materi*. 5(2), 106–115.
- Krathwohl, D. R., & Anderson, L. W. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen* (1 Ed.). Pustaka Pelajar.
- Kruea-In, N., & Thongperm, O. (2014). Teaching Of Science Process Skills In Thai Contexts: Status, Supports And Obstacles. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 141, 1324–1329. <https://doi.org/10.1016/J.Sbspro.2014.05.228>
- Kurniawan, W., Darmaji, D., Astalini, A., Kurniawan, D. A., Hidayat, M., Kurniawan, N., & Farida, L. Z. N. (2019). Multimedia Physics Practicum Reflective Material Based On Problem Solving For Science Process Skills. *International Journal Of Evaluation And Research In Education*, 8(4), 590–595. <https://doi.org/10.11591/Ijere.V8i4.20258>
- Lase, N. K., & Lase, R. K. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik



- (Lkpd) Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan Kelas Vii Smp. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 3(2), 450–461. <https://doi.org/10.31004/Jrpp.V3i2.1693>
- Liliasari, T. (2014). *Berpikir Kompleks Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran IPA*. Makassar, Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri.
- Magfirah, A., Hidayat, A., & Mahanal, S. (2019). Penggunaan Media Audiovisual Pada Model Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep IPA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(1), 96. <https://doi.org/10.17977/Jptpp.V4i1.11890>
- Mahdiannur, M. A., Nur, M., & Supardi, Z. A. I. (2016). Dinamika Pemahaman Konsep Siswa Smp Pada Materi Energi Normalized Gain Versus Normalized Loss. *Sains, Pendidikan Universitas, Pascasarjana Surabaya, Negeri Mahdiannur*, 5(2), 991–1000.
- Mardiyana, I. I., & Setyowati, D. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Madura Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses IPA Siswa Kelas V. *Widyagogik : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah*, 5(1), 65–78.
- Mustafa, N., Khairani, A. Z., & Ishak, N. A. (2021). Calibration Of The Science Process Skills Among Malaysian Elementary Students: A Rasch Model Analysis. *International Journal Of Evaluation And Research In Education*, 10(4), 1344–1351. <https://doi.org/10.11591/IJERE.V10I4.21430>
- Nugraha, M. G., Kirana, K. H., Nugraha, F., Nurinsani, E. A., & Sholihat, F. N. (2018). Optimization Of Rectilinear Motion Experiments Using Tracker Application. *IOP Conference Series: Materials Science And Engineering*, 288(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012096>
- Nurfadilah, Sulisworo, D., & Maruto, G. (2020). *Tracker Application To Determine The Moment Of Inertia In A Video-Based Laboratory To Improve Students' Learning Activity*. 477(Iccd), 538–541. <https://doi.org/10.2991/Assehr.K.201017.119>
- Pratidhina, E., Rizky Yuliani, F., & Sunu Brams Dwandaru, W. (2020). Relating

- Simple Harmonic Motion And Uniform Circular Motion With Tracker. *Revista Mexicana De Fisica E*, 17(2), 141–145. <https://doi.org/10.31349/REVMEXFISE.17.141>
- Prima, E. C., Mawaddah, M., Winarno, N., & Sriwulan, W. (2016). Kinematics Investigations Of Cylinders Rolling Down A Ramp Using Tracker. *AIP Conference Proceedings*, 1708(December 2012). <https://doi.org/10.1063/1.4941183>
- Putri, N. S., & Widodo, W. (2018). Pengembangan KIT IPA Sederhana Materi Pemuaian Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Panggul. *E-Journal Pensa*, 6(3), 442–446.
- Qonita, I., & Putra, N. M. D. (2023). Pengembangan Modul Praktikum Daring Ayunan Fisis Berbasis Aplikasi Tracker Intanala. *Unnes Physics Education Journal*, 12(1), 32–41.
- Ramadhanti, D., Kuswanto, H., Hestiana, H., & Azalia, A. (2021). Penggunaan Analisis Video Gerak Kucing Melompat Berbantuan Aplikasi Tracker Sebagai Kegiatan Praktikum Mandiri Materi Gerak Pada Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 459–470. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i3.20547>
- Ramiah, P., Kebangsaan, S., Baru, K., Persekutuan, W., Lumpur, K., Salleh, S. M., Azmah, N., Yusuff, N., & Mokhsein, S. E. (2015). Acquisition Of Basic Science Process Skills Among Malaysian Upper Primary Students. *Research In Education*, 94.
- Ristiawan, A. (2018). Analisis Gerak Jatuh Bebas Dengan Metode Video Based Laboratory (Vbl) Menggunakan Software Tracker. *Journal Of Teaching And Learning Physics*, 3(2), 26–30. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v3i2.6556>
- Rizki, I. A., Citra, N. F., Saphira, H. V., Setyarsih, W., & Putri, N. P. (2021). Eksperimen Dan Respon Mahasiswa Terhadap Praktikum Fisika Non-Laboratorium Menggunakan Aplikasi Tracker Video Analysis Untuk Percobaan Kinematika Gerak. *Journal Of Teaching And Learning Physics*,

6(2), 77–89. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v6i2.12640>

- Roza, M., & Chania, R. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Praktikum Pada Pembelajaran IPA Di Madrasah Tsanawiyah. *Natural Science Journal*, 4(2), 664–675.
- Rustaman, N. (2007). *Keterampilan Proses Sains*. Universita Pendidikan Indonesia.
- Sari, N. S. F., & Putra, N. M. D. (2022). Pengembangan Modul Praktikum Osilasi Teredam Pada Pegas Berbasis Analisis Video Berbantuan Tracker. *Unnes Physics Education Journal*, 11(2), 9–16.
- Setyanamurwan, A. O., Astuti, I. A. D., & Suhendar, E. (2022). Analisis Koefisien Kekentalan Fluida Pada Berbagai Merek Minyak Goreng Menggunakan Tracker. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika*, 3(1), 42–50.
- Subamia, I. D. P., Wahyuni, I. G. A. N. S., & Widiasih, N. N. (2014). Pengembangan Perangkat Penunjang Praktikum Ipa Smp Berorientasi Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 47(1), 29–39.
- Subhan, M., Suswati, L., Aryanti, F., Rahmawati, E., & Fatimah, F. (2020). Pemanfaatan Media VBL (Tracker) Pada Materi GLB Melalui Model Inquiri Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 1(02), 59–63. <https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v1i02.19>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan Kombinasi (Mixed Methods)* (2 Ed.). Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2005). *Metode Penelitian Pendidikan* (1 Ed.). PT Remaja Rosdakarya.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan*. Penerbit Trim Komunikata.
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa Untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Biologi.

*Jurnal Bio Education*, 2(2), 1–23.

- Suteno, I. K., Laliyo, L. A. R., Iyabu, H., & Abdullah, R. (2021). Mengevaluasi Level Pemahaman Konsep Hidrolisis Garam Peserta Didik Menggunakan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Empat Tingkat. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 482–497. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i3.20543>
- Syepudin, M. R., Badriah, R. S., Warga, R. M., Kartini, T., Zikbal, W., & Fisika, S. P. (2018). *Menganalisis Sudut Pendulum Pada Bidang Miring Menggunakan Software Tracker Video*. 2(September), 14–20.
- Syifa, N. H., Hartono, H., & Sulhadi, S. (2022). Determination Of Terminal Velocity And Fluid Viscosity Using Falling Ball Viscometer With Video Tracker Application. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 10(2), 75–80. <https://doi.org/10.24252/jpf.v10i2.22242>
- Tancenca, A. (2021). Analisis Koefisien Gesek Statis Benda Pada Bidang Miring Menggunakan Aplikasi Video Tracker. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 7. <https://doi.org/10.31851/Luminous.V2i2.5919>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children: A Sourcebook*. Leadership Training Institute/Special Education, University Of Minnesota.
- Tukan, M. B., Komisia, F., Leba, M. A. U., & Amtonis, J. S. (2020). Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan. *Jurdik Kimia FMIPA - UNY*, 3, 108–117.
- Ubaidillah, M. (2016). Pengembangan LKPD Fisika Berbasis Problem Solving Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Keterampilanberpikir Tingkat Tinggi. *A Companion To Cognitive Science*, 1(2), 9–20.
- Vellayati, S., Nurmaliah, C., Sulastri, S., Yusrizal, Y., & Saidi, N. (2020). Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice Pada Materi Hidrokarbon. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(1), 128–140. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.15715>
- Widana, I. W., & Muliani, N. P. L. (2020). *Uji Persyaratan Analisis* (K. Media Jelita Renika, 2024  
Pengembangan Praktikum Kinematika Benda Berbasis *Tracker Video* Analisis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep  
Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

(Ed.)).

- Widiyatmoko, A., & Pamelasari, S. D. (2012). Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Alat Peraga IPA Dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 51–56. <https://doi.org/10.15294/v1i1.2013>
- Yulianingsih, E., & Ikhsan, J. (2018). Pengembangan Media Komik IPA Berbasis Karakter Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 4(2), 123–131. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpms>
- Zulika, A. M., Wijaya, M. H., Masitoh, U., Utari, S., & Titin, T. (2018). Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa Dalam Menggunakan Ragam Media Pembelajaran Gerak Melingkar Di SMA. *Wapfi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(1), 80. <https://doi.org/10.17509/Wapfi.v3i1.10945>