

**MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS METAKOGNITIF  
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN  
KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI  
FLUIDA DINAMIS**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika pada  
Program Studi Pendidikan Fisika*



Disusun oleh:

Alya Alimatul Zahro

2004772

**PROGRAM STUDI SARJANA PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2024**

**MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS METAKOGNITIF  
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN  
KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI  
FLUIDA DINAMIS**

Oleh  
Alya Alimatul Zahro  
NIM 2004772

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Bahasa dan Seni

© Alya Alimatul Zahro  
Universitas Pendidikan Indonesia  
2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.


**LEMBAR PENGESAHAN**

ALYA ALIMATUL ZAHRO

**MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS METAKOGNITIF  
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN  
KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI  
FLUIDA DINAMIS**

Disetujui dan disahkan oleh:

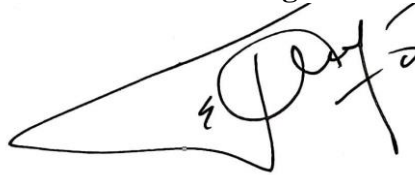
**Pembimbing I**



**Prof. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si.**

**NIP. 196204261987031002**

**Pembimbing II**



**Drs. Agus Danawan, M.Si.**

**NIP. 196302221987031001**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi**

**Sarjana dan Magister Pendidikan Fisika**



**Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.**

**NIP. 198310072008121004**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alya Alimatul Zahro  
NIM : 2004772  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan skripsi dengan judul “Model *Discovery learning* Berbasis Metakognitif Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Kognitif Peserta Didik Pada Materi Fluida Dinamis” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim pihak lain terhadap karya saya ini.

Bandung, Mei 2024

Yang membuat pernyataan,



Alya Alimatul Zahro

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat, rahmat, serta karunia-Nya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Model *Discovery learning* Berbasis Metakognitif Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Kognitif Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia. Peneliti menyadari skripsi ini jauh dari kesempurnaan dan tidak luput dari kekurangan. Untuk itu, peneliti mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki kekurangan yang ada.

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Peneliti berharap skripsi yang telah dibuat dapat bermanfaat dan berkontribusi bagi para pembaca.

Bandung, Mei 2024

Yang Membuat Pernyataan,



Alya Alimatul Zahro

NIM 2004772

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat melaksanakan rangkaian penelitian dengan lancar. Selama penulis menyelesaikan skripsi ini, semuanya tidak terlepas dari doa dan dukungan berbagai pihak yang turut membantu dan memberikan dukungan kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat, khususnya:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan pertolongan, petunjuk, kemudahan, serta kesabaran kepada penulis untuk menyelesaikan dan melewati semua rangkaian proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan saran, dukungan, motivasi, arahan, serta meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya untuk membimbing penulis selama penyusunan skripsi hingga pada akhirnya dapat terselesaikan.
3. Bapak Drs. Agus Danawan, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran, dukungan, motivasi, serta meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya untuk membimbing penulis selama penyusunan skripsi hingga pada akhirnya dapat terselesaikan.
4. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Sarjana Pendidikan Fisika FPMIPA UPI yang selalu memberikan dukungan, arahan, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Winny Liliawati, S.Pd, M.Si., Ibu Ai Anisah, M.Si., dan Bapak Dude Palhan, S.Pd. selaku validator ahli yang telah memberikan penilaian dan masukan mengenai instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini.
6. Bapak Dr. Toto Suharya, M.Pd. selaku Kepala SMA Negeri X Bandung, Bapak Hana Juhana, S.Pd. selaku guru mata pelajaran fisika kelas XI, dan seluruh staf tata usaha yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
7. Ibu Sri Setiowati Rejeki, S.Pd, M.M. selaku guru mata pelajaran fisika yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam melaksanakan uji coba instrumen tes pada penelitian ini.

8. Mega Amalia Putri selaku observer keterlaksanaan pembelajaran sekaligus rekan perjuangan selama melakukan penelitian.
9. Seluruh peserta didik kelas XI-2 dan XI-4 SMA Negeri X Bandung yang telah berpartisipasi dalam pengambilan data penelitian ini. Seluruh peserta didik kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 SMA Negeri X di Kabupaten Bandung yang telah berpartisipasi dalam melaksanakan uji coba instrumen tes pada penelitian ini.
10. Bapak Dodi Sudrajat dan Ibu Lina Marlina, selaku kedua orang tua penulis yang selalu dukungan baik moril maupun materil, waktu, tenaga, doa, dan selalu mengiringi setiap proses penulis menyelesaikan skripsi ini. Najwa Ghina Fakhirah dan Ghaida Aika Nafisah, selaku adik penulis yang senantiasa mendoakan dan memotivasi penulis.
11. Andyka Gumelar R, S.T., Tiara Farhah M, S.E., dan Rifa Adhiya L, S.Hum., selaku kakak sepupu penulis yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil ketika penulis mengalami kesulitan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
12. Keluarga besar dan sahabat penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, sehingga penulis dapat melewati semua proses dalam menyelesaikan skripsi ini
13. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah tulus meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya untuk membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
14. Terakhir, kepada diri saya sendiri, Alya Alimatul Zahro. Terima kasih telah berjuang dan berusaha keras hingga pada akhirnya mampu melewati dan menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan oleh seluruh pihak kepada penulis dibalas oleh Allah SWT dengan keberkahan, kebaikan yang berlipat ganda, dan selalu diberi kemudahan dalam menjalani setiap perjalanan kehidupan.

**MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS METAKOGNITIF  
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN  
KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA DINAMIS**

Alya Alimatul Zahro<sup>1</sup>, Parlindungan Sinaga<sup>1</sup>, Agus Danawan<sup>1</sup>

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40514, Indonesia

\*Email: [alya@upi.edu](mailto:alya@upi.edu)

Telp/HP: 081221864292

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji keefektifan model *discovery learning* berbasis metakognitif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan kognitif peserta didik, serta hubungan antara kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif *quasi experimental design* dengan penelitian *nonequivalent control group design*. Sampel penelitian ini berjumlah 64 peserta didik kelas XI di salah satu SMA Negeri Kota Bandung. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *convenience sampling*. Instrumen yang digunakan berjumlah 13 butir soal kemampuan kognitif dan 7 butir soal keterampilan berpikir kritis. Teknik analisis data menggunakan *N-Gain*, *effect size*, dan analisis regresi dan korelasi linear. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis. Untuk kelas eksperimen diperoleh *N-Gain* masing-masing sebesar 0,70 pada kategori tinggi dan 0,68 pada kategori sedang, yang lebih besar peningkatannya dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu dengan masing-masing nilai *N-Gain* sebesar 0,44 dan 0,36, keduanya berada pada kategori sedang. Model *discovery learning* berbasis metakognitif berdampak pada peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan masing-masing nilai *effect size* yaitu 1,83 dan 1,85 dengan kategori tinggi. Kemampuan kognitif cukup berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan koefisien korelasi sebesar 0,40 pada kategori sedang.

**Kata kunci** : Model *Discovery learning* Berbasis Metakognitif, Kemampuan Kognitif, Keterampilan Berpikir Kritis



**DISCOVERY LEARNING MODEL BASED METACOGNITIVE TO  
INCREASE CRITICAL THINKING SKILLS AND COGNITIVE ABILITIES  
STUDENT'S IN DYNAMIC FLUID MATERIAL**

Alya Alimatul Zahro<sup>1</sup>, Parlindungan Sinaga<sup>1</sup>, Agus Danawan<sup>1</sup>

*Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural  
Sciences Education, Indonesia University of Education  
Jl. Dr. Setiabudhi 2229 Bandung 40154, Indonesia.*

\*Email: [alya@upi.edu](mailto:alya@upi.edu)

Phone/Mobile: 081221864292

**ABSTRACT**

*The purpose of this research was to test the effectiveness of discovery learning model based-metacognitive in improving critical thinking skills and cognitive abilities of students, as well as the relationship between cognitive abilities and critical thinking skills of students. The research method used was quantitative quasi experimental design with nonequivalent control group design. The sample of this study amounted to 64 students in grade XI in one of the Public High Schools. The sampling technique used was convenience sampling. The instruments used amounted to 13 items of cognitive ability and 7 items of critical thinking skills. Data analysis techniques using N-Gain, effect size, and linear regression and correlation analysis. The results showed differences in the improvement of cognitive abilities and critical thinking skills. The experimental class obtained N-Gain of 0.70 in the high category and 0.68 in the medium category, respectively, which was greater than the control class, with N-Gain values of 0.44 and 0.36, respectively, both are in the medium category. The metacognitive-based discovery learning model has an impact on improving students' cognitive abilities and critical thinking skills with each effect size value of 1.83 and 1.85 in the high category. Cognitive ability is quite influential in improving students' critical thinking skills with a correlation coefficient of 0.40 in the medium category with a correlation coefficient of 0.40 in the medium category.*

**Keywords:** *Metacognition-Based Discovery learning Model, Cognitive Ability, Critical Thinking Skills*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.5 Definisi Operasional .....	8
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
2.1 Model <i>Discovery learning</i> Berbasis Metakognitif.....	11
2.1.1. Model <i>Discovery Learning</i> .....	11
2.1.2. Metakognitif.....	14
2.1.3. Model <i>Discovery learning</i> Berbasis Metakognitif.....	15
2.2 Kemampuan Kognitif .....	17
2.3 Keterampilan Berpikir Kritis .....	21
2.4 Matriks Hubungan Variabel.....	23
2.5 Fluida Dinamis.....	26
2.5.1. Fluida Ideal .....	27
2.5.2. Debit.....	27
2.5.3. Persamaan Kontinuitas.....	29
2.5.4. Prinsip Bernoulli .....	30

2.5.5. Penerapan Fluida Dinamis dalam Teknologi .....	32
BAB III METODE PENELITIAN .....	42
3.1 Metode Penelitian .....	42
3.2 Desain Penelitian .....	42
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian .....	43
3.4 Prosedur Penelitian .....	43
3.4.1 Tahap Persiapan .....	43
3.4.2 Tahap Pelaksanaan .....	44
3.4.3 Tahap Penyelesaian .....	44
3.5 Instrumen Penelitian .....	45
3.5.1 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	45
3.5.2 Tes Kemampuan Kognitif .....	46
3.5.3 Tes keterampilan Berpikir Kritis .....	53
3.6 Analisis Data Hasil Penelitian .....	57
3.6.1 Keterlaksanaan Model <i>Discovery learning</i> Berbasis Metakognitif .....	58
3.6.2 Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis .....	58
3.6.3 Efektivitas Penggunaan Model <i>Discovery learning</i> Berbasis Metakognitif .....	59
3.6.4 Hubungan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir kritis .....	62
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....	65
A. Temuan Penelitian .....	65
4.1. Peningkatan Kemampuan Kognitif .....	65
4.2. Efektivitas Model <i>Discovery learning</i> Berbasis Metakognitif .....	67
4.4.1. Efektivitas Model <i>Discovery learning</i> Berbasis Metakognitif Terhadap Kemampuan Kognitif .....	67
4.4.2. Efektivitas Model <i>Discovery learning</i> Berbasis Metakognitif Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis .....	70
4.3. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis .....	73
4.4. Hubungan antara Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis .....	75
B. Pembahasan Hasil Penelitian .....	76
4.1. Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Model <i>Discovery learning</i> Berbasis Metakognitif .....	76

4.2. Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	78
4.2.1. Peningkatan Kemampuan Kognitif.....	79
4.2.2. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis.....	84
4.3. Hubungan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	91
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	93
5.1. Simpulan .....	93
5.2. Implikasi .....	93
5.3. Rekomendasi.....	94
DAFTAR PUSTAKA .....	95
LAMPIRAN.....	101

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks Model Discovery Learning .....	12
Tabel 2. 2 Sintaks Model <i>Discovery learning</i> Berbasis Metakognitif.....	16
Tabel 2. 3 Kategori dan Proses Kognitif.....	19
Tabel 2. 4 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.....	23
Tabel 2. 5 Matriks Hubungan Variabel.....	23
Tabel 3. 1 Desain Penelitian Nonequivalent Control Group Design .....	42
Tabel 3. 2 Interpretasi Unidimensionalitas Instrumen .....	47
Tabel 3. 3 Kriteria Outfit MNSQ, ZSTD, dan PT Measure Corr .....	48
Tabel 3. 4 Interpretasi Kualitas Butir Soal.....	49
Tabel 3. 5 Hasil Uji Validitas Item Instrumen Tes Kemampuan Kognitif .....	49
Tabel 3. 6 Rincian Instrumen Tes Kemampuan Kognitif Penelitian .....	50
Tabel 3. 7 Interpretasi Person Reliability, Item Reliability, dan Cronbach Alpha (KR-20).....	51
Tabel 3. 8 Hasil Uji Validitas Item Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis ..	55
Tabel 3. 9 Rincian Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Penelitian .....	55
Tabel 3. 10 Interpretasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran .....	58
Tabel 3. 11 Klasifikasi N-Gain .....	59
Tabel 3. 12 Interpretasi Hasil Uji Normalitas Data .....	60
Tabel 3. 13 Interpretasi Hasil Uji Homogenitas .....	60
Tabel 3. 14 Interpretasi Uji Hipotesis Mann-Whitney.....	61
Tabel 3. 15 Interpretasi Nilai Cohen's d effect size.....	62
Tabel 3. 16 Interpretasi Koefisien Korelasi .....	64
Tabel 4.1 Rata-Rata Skor Pretest dan Postest serta N-Gain Kemampuan Kognitif.....	65
Tabel 4. 2 N-Gain pada Setiap Aspek Kemampuan Kognitif.....	66
Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Kognitif .....	67
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Kognitif.....	68
Tabel 4. 7 Hasil Uji Mann-Whitney (U) Kemampuan Kognitif .....	69
Tabel 4. 8 Hasil Analisis <i>Effect size</i> .....	69
Tabel 4. 9 Hasil Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kritis .....	70
Tabel 4. 10 Hasil Uji Homogenitas Keterampilan Berpikir Kritis .....	71
Tabel 4. 11 Hasil Uji Mann-Whitey (U) Keterampilan Berpikir Kritis.....	71
Tabel 4. 12 Hasil Analisis <i>Effect size</i> .....	72
Tabel 4.3 Rata-Rata Skor Pretest dan Postest serta N-Gain Keterampilan Berpikir Kritis.....	73
Tabel 4.4 N-Gain pada setiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis .....	73
Tabel 4. 13 Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Aliran Fluida .....	27
Gambar 2. 2 Fluida Mengalir dalam Pipa .....	28
Gambar 2. 3 Fluida yang Bergerak pada Luas Penampang Berbeda.....	29
Gambar 2. 4 Simulasi fluida yang bergerak dalam suatu pipa dengan luas penampang sejauh $\Delta l$ .....	30
Gambar 2. 5 Semburan Air pada Tangki .....	32
Gambar 2. 6 Venturimeter tanpa Manometer .....	34
Gambar 2. 7 Tabung Pitot.....	35
Gambar 2. 8 Gaya Angkat Pesawat .....	36
Gambar 2. 9 Mobil F1 .....	37
Gambar 2. 10 Jaringan Pipa Distribusi Air PDAM .....	38
Gambar 3. 1 Skema Penelitian.....	45
Gambar 3. 2 Output Tabel Item Dimensionality Instrumen Tes Kemampuan Kognitif .....	48
Gambar 3. 3 Hasil Uji Validitas Setiap Butir Soal Kemampuan Kognitif .....	49
Gambar 3. 4 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Kognitif .....	52
Gambar 3. 5 Output Tabel Item Dimensionality Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis .....	54
Gambar 3. 6 Hasil Uji Validitas Setiap Butir Soal Keterampilan Berpikir Kritis ..	55
Gambar 3. 7 Hasil Uji Reliabilitas Intrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis ...	57
Gambar 4.1 Grafik N-Gain Setiap Aspek Kemampuan Kognitif .....	66
Gambar 4. 2 Grafik N-Gain Setiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis.....	74
Gambar 4. 3 Cuplikan Soal Kemampuan Kognitif Nomor 2.....	80
Gambar 4. 4 Cuplikan Soal Kemampuan Kognitif Nomor 12.....	81
Gambar 4.5 Cuplikan LKPD Kemampuan Mengaplikasikan.....	82
Gambar 4. 6 Cuplikan Soal No 7 .....	83
Gambar 4. 7 Cuplikan Soal Keterampilan Berpikir Kritis No 1 .....	84
Gambar 4. 8 Cuplikan Soal Keterampilan Berpikir Kritis No 3.....	85
Gambar 4. 9 Cuplikan Soal Keterampilan Berpikir Kritis No 5 .....	86
Gambar 4. 10 Cuplikan Soal Keterampilan Berpikir Kritis no 6.....	87
Gambar 4. 11 Cuplikan Soal Keterampilan Berpikir kritis No 7.....	88

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN A PERANGKAT PEMBELAJARAN

Lampiran A. 1 Modul Ajar .....	102
Lampiran A. 2 LKPD 1 .....	129
Lampiran A. 3 LKPD 2 .....	143

### LAMPIRAN B HASIL VALIDASI AHLI DAN UJI COBA INSTRUMEN

Lampiran B. 1 Contoh Lembar Validasi Instrumen.....	161
Lampiran B. 2 Hasil Validasi Ahli Instrumen .....	207
Lampiran B. 3 Soal Uji Coba Instrumen Penelitian .....	219
Lampiran B. 4 Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes .....	230
Lampiran B. 5 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes dengan Menggunakan Winstep 5.7.2.0.....	236

### LAMPIRAN C INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran C. 1 Kisi-kisi Instrumen Tes Penelitian.....	240
Lampiran C. 2 Instrumen Tes Penelitian .....	268
Lampiran C.3 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Discovery Learning Berbasis Metakognitif .....	278
Lampiran C. 4 Rubrik Penilaian LKPD .....	297

### LAMPIRAN D PENGOLAHAN DATA PENELITIAN

Lampiran D. 1 Data Hasil Pretest Kelas Eksperimen .....	314
Lampiran D. 2 Data Hasil Pretest Kelas Kontrol.....	316
Lampiran D. 3 Data Hasil Posttes Kelas Eksperimen.....	318
Lampiran D. 4 Data Hasil Posttes Kelas Kontrol .....	320
Lampiran D. 5 Analisis Peningkatan Kemampuan Kognitif .....	322
Lampiran D. 6 Analisis Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis .....	325
Lampiran D.7 Analisis Effect Size Model Discovery Learning Terhadap Kemampaun Kognitif.....	328
Lampiran D.8 Analisis Effect Size Model Discovery Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis.....	329
Lampiran D. 9 Uji Regresi dan Korelasi Kemampuan Kognitif dengan Keterampilan Berpikir Kritis.....	330
Lampiran D. 10 Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Discovery Learning Berbasis Metakognitif.....	335

### LAMPIRAN E ADMINISTRASI DAN DOKUMEN PENELITIAN

Lampiran E. 1 Surat Permohonan Izin Penelitian dan Uji Instrumen.....	337
Lampiran E. 2 Surat Balasan Setelah Pelaksanaan Penelitian .....	339
Lampiran E. 3 Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	340

## DAFTAR PUSTAKA

- Asniar, A., Nurhayati, N., & Khaeruddin, K. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Fisika Peserta Didik Di Sman 11 Makassar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 18(2), 140. <https://doi.org/10.35580/jspf.v18i2.31622>
- Bakri, I. B., Jasruddin, & Helmi. (2024). *Strategi Metakognitif dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis di SMAN 16 Makasar. 1*, 53–61.
- Changwong, K., Sukkamart, A., & Sisan, B. (2018). Critical thinking skill development: Analysis of a new learning management model for Thai high schools. *Journal of International Studies*, 11(2), 37–48. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2018/11-2/3>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W. (2019). Educational Research Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. In *Pearson* (Vol. 4, Issue 1).
- Dehong, R., Bili, M., Kaleka, U., Rahmawati, A. S., Fisika, P., Flores, U., & Timur, N. T. (2020). *Analisis Langkah-Langkah Penerapan Model Discovery Learning Dalam Pembelajaran Fisika. 5*.
- Ekawati, E., Nurlina, N., & Marisda, D. H. (2020). Model pembelajaran penemuan terbimbing berbasis literasi digital apakah dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya*, 4(2), 37–42. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jifp/>
- Ennis, R. H. (2011). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities* (Vol. 6, Issue 2). <https://doi.org/10.22329/il.v6i2.2729>
- Fadlina, F., Artika\*, W., Khairil, K., Nurmaliah, C., & Abdullah, A. (2021). Penerapan Model Discovery Learning Berbasis STEM pada Materi Sistem Gerak Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 99–107. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18591>
- Fitira, E. (2023). Efektifitas Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 2 Ternate Pada Materi Suhu dan Kalor Endang Fitria. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(11), 869–874. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8185941>
- Fitri, A. A., & Putra, A. (2022). Peranan Strategi Metakognitif Dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir Siswa Dan Penerapannya Dalam Pembelajaran Fisika. *PAKAR Pendidikan*, 20(2), 65–76. <https://doi.org/10.24036/pakar.v20i2.262>
- Fitriah, Tanjung, I. F., & Jayanti, U. N. A. D. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Literasi Matematis



- Siswa. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(2), 1752–1761. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i2.280>
- Fitriyanto, S. (2016). Peran Metakognisi Untuk Mendukung Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 377–386. [http://eprints.umk.ac.id/270/1/53\\_-\\_64.PDF](http://eprints.umk.ac.id/270/1/53_-_64.PDF)
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037//0003-066x.34.10.906>
- Hake, R. R. (2002). Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and pretest scores on Mathematics and Spatial Visualization. *Physics Education Research Conference*, 8(August 2002), 1–14. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=10EI2q8AAAAJ&citation\\_for\\_view=10EI2q8AAAAJ:IjCSPb-OGe4C](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=10EI2q8AAAAJ&citation_for_view=10EI2q8AAAAJ:IjCSPb-OGe4C)
- Hardianti, T. (2018). Analisis kemampuan peserta didik pada ranah kognitif dalam pembelajaran fisika SMA. *Seminar Nasional Quantum*, 25, 557.
- Hendryadi, H. (2017). Validitas Isi: Tahap Awal Pengembangan Kuesioner. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT*, 2(2), 169–178. <https://doi.org/10.36226/jrmb.v2i2.47>
- Indriyani, Ahied, M., & Rosidi, I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Double Loop Problem Solving (Dlps) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Bencana Alam. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(1), 8. <https://doi.org/10.31851/luminous.v1i1.3442>
- Izzuddin, A. (2021). Upaya Mengembangkan Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini Melalui Media Pembelajaran Sains. *Oktober*, 3(3), 542–557. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi>
- Jumrodah, J., Liliarsari, S., Adisendjaja, Y. H., & Sanjaya, Y. (2021). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Konsep Biota Laut menuju Pembangunan Berkelanjutan melalui Pembelajaran Berbasis Proyek. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 6(Volume 6 No 2). <https://doi.org/10.23969/biosfer.v6i2.4337>
- Kadir. (2019). Statistika Terapan: Konsep, Contoh Dan Analisis Data Dengan Program SPPSS/Lisrel Dalam Penelitian. In *Nucl. Phys.* Rajawali Pers.
- Karira, N. F., & Sunarti, T. (2022). Analisis Keterkaitan Kemampuan Literasi Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)* 2022, 26–31. <https://fisika.fmipa.unesa.ac.id/proceedings/index.php/snf/article/view/195>
- Kartimi, K., Liliarsari, L., & Permanasari, A. (2012). Pengembangan Alat Ukur Berpikir Kritis Pada Konsep Senyawa Hidrokarbon Untuk Siswa Sma Di Kabupaten Kuningan. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(1), 18–25. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v13i1.pp18-25>

- Kemdikbud. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 37*. 6–7.
- Kemendikbudristek. (2024). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2024*. 1–26.
- Khamzah Syawal, M., Bahri, A., & Rachmawaty. (2023). Hubungan Pengetahuan Metakognitif, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Literasi Sains dengan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA Negeri di Kota Makassar. *Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA UNM*, 23, 208–216.
- Khoiriyah, B. K., & Murni, M. (2021). Peran Teori “Discovery Learning” Jerome Bruner Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Thawalib | Jurnal Kependidikan Islam*, 2(2), 65–78. <https://doi.org/10.54150/thawalib.v2i2.20>
- Krathwohl, A. and. (2002). ( A REVISION OF BLOOM ’ S TAXONOMY ) Sumber. *Theory into Practice*, 41(4), 212–219.
- Kurniawan, W. Y. (2021). Implementasi Teori Belajar Konstruktivistik Jerome Bruner dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di SMP Negeri 9 Yogyakarta. *Islamika*, 3(1), 21–37. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.917>
- Laeni, S., Zulkarnaen, Z., & Efwinda, S. (2022). Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri 13 Samarinda Materi Impuls dan Momentum. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPPF)*, 3(2), 105–115. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v3i2.935>
- Laily, N. (2021). Upaya Guru Pai Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Mata Pelajaran Fiqih Di Masa Pandemi Covid-19. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1437–1445. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.596>
- Linacre, J. (2007). Rating Scale Instrument Quality Criteria. *Rasch Measurement Transactions*, 21(1), 1095.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. 71(1), 63–71.
- Masdalipa, Harahap, M. B., & Derlina. (2017). The Effect of Problem-Based Learning Assisted Concept Map to Problem-Solving Ability and Critical Thinking Ability. *Journal of Education and Practice*, 8(19), 60–65.
- Masitoh, U., Suganda, O., & Widiantie, R. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Dengan Alat Peraga Sederhana Terhadap Kemampuan Metakognitif. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 11(1), 28. <https://doi.org/10.25134/quagga.v11i1.1510>
- Narumi, S. A., & Kartono. (2021). Penerapan Fast Feedback dalam Pembelajaran Discovery pada Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Adversity Quotient. *Jurnal Prisma (Prosiding Seminar Nasional Matematika)*, 4, 406–415.

- Nuridha, S., & Hardianti, R. D. (2022). Pengukuran Critical Thinking Skills Siswa Menggunakan Four-Tier Multiple Representation Test. *Proceeding Seminar Nasional IPA XII*, 234–238.
- Nurjanah, S., Djudin, T., & Hamdani. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Topik Fluida Dinamis. *Jurnal Education and Development*, 10(3), 111–116.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results Factsheets Indonesia. *The Language of Science Education*, 1, 1–9. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- Permata, A. R., Muslim, M., & Suyana, I. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Pada Materi Momentum Dan Impuls. VIII, SNF2019-PE-9–16. <https://doi.org/10.21009/03.snf2019.01.pe.02>
- Pratiwi, N., & Yulkifli, Y. (2019). Peningkatan Kompetensi Keterampilan Peserta Didik Berbantuan LKPD Berbasis Model Discovery Learning pada Materi Fluida. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 130–139. <https://doi.org/10.24042/ijmsme.v2i1.4219>
- Raturoma, T. L. rachel, & Laisnima, L. (2023). Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi bentuk Molekul Kelas X di SMA Kristen YABT Manokwari. *Chemistry Education Journal*, 3(1), 186–192.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Sapitri, U. E., Kurniawan, Y., & Sulistri, E. (2016). Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Kalor. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 1(2), 64. <https://doi.org/10.26737/jipf.v1i2.66>
- Sarifah, F., & Nurita, T. (2023). Implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi. *Pendidikan Sains*, 11(1), 22–31. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/46474>
- Sartika, S. B., & Wulandari, R. (2020). *Buku Ajar Berpikir Analisis Melalui Fluida*.
- Sartono, B. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Lembar Kerja Siswa Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Materi Fluida Pada Siswa Kelas Xi Mipa 3 Sma Negeri 1 Ngemplak Boyolali Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2018/2019. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 3, 52. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28510>
- Schober, P., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia and Analgesia*, 126(5), 1763–1768. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>
- Septikasari, R., & Frasandy, R. N. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 dalam

- Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Journal of the American College of Cardiology*. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.015>
- Sinambela, P. N. J. M. (2017). Kurikulum 2013 dan Implementasi dalam Pembelajaran. *E-Journal Universitas Negeri Medan*, 6, 17–29.
- Soon Yen Foo, & Quek, C. L. (2019). Developing Students' Critical Thinking through Online Discussions: A Literature Review. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(2), 37–58. <https://doi.org/10.17220/mojet.2019.02.003>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan* (Issue September). Trim Komunikata.
- Sundari, P. D., & Sarkity, D. (2021). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor dalam Pembelajaran Fisika. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 149. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i2.11445>
- Sundari, S., & Fauziati, E. (2021). Implikasi Teori Belajar Bruner dalam Model Pembelajaran Kurikulum 2013. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 128–136. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v3i2.1206>
- Suprayitno, T. (2019). Pendidikan di Indonesia: Belajar dari Hasil PISA 2018. In *Badan Penelitian dan Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan* (Issue 021).
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research: A simplified methodology. *Work Learning Research*, August, 1–9. [https://pdfs.semanticscholar.org/d7f0/c3a171ffd6bad4297feeb708a2d79e06da8b.pdf?\\_ga=2.149295606.1950164162.1568100777-2068894367.1568100777](https://pdfs.semanticscholar.org/d7f0/c3a171ffd6bad4297feeb708a2d79e06da8b.pdf?_ga=2.149295606.1950164162.1568100777-2068894367.1568100777)
- Ufairiah, Q. R., & Laksanawati, W. D. (2020). Identifikasi Masalah Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Guna Mengetahui Pengaruh Model Dan Pendekatan Pembelajaran. *Jurnal UNSIQ*, 2(1), 75–82. <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/semnaspf/article/download/1378/821>
- Ulfah, & Arifudin, O. (2021). Pengaruh Aspek Kognitif, Afektif, Dan Psikomotor Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Al-Amar (JAA)*, 2(1), 6. <http://ojs-steialamar.org/index.php/JAA/article/view/88>
- Wahyudi, A. (2020). Profil Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Calon Guru Kimia Pada Perkuliahan Biokimia. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 1–12. <file:///D:/Sri Mulyanti/riset/artkel orbital.pdf>
- Wardana, R. W., Prihatini, A., & Hidayat, M. (2020). Identifikasi Kesadaran Metakognitif Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.1-9>
- Widodo, S., Ladyani, F., Asrianto, L. O., Rusdi, Khairunnisa, Lestari, S. M. P., Wijayanti, D. R., Devriany, A., Hidayat, A., Dalfian, Nurcahyati, S.,

- Sjahriani, T., Armi, Widya, N., & Rogayah. (2023). *Buku Ajar Metode Penelitian*. Science Techno.
- Wiryanto, W., Ainurrohmah, I., & Yasin, F. N. (2021). Keterlaksanaan Kurikulum 2013 Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Masa Pembelajaran Online Pandemi Covid-19. *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 7(3), 186–193. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v7n3.p186-193>