

**IMPLEMENTASI *LEARNING CYCLE 7E* TERINTEGRASI STEM-
DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
COMPUTATIONAL THINKING PESERTA DIDIK
KELAS XI TOPIK FLUIDA STATIS**

(Skripsi)

**Oleh
KINANTI RAMADHANI
NPM 1813022054**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

IMPLEMENTASI *LEARNING CYCLE 7E* TERINTEGRASI STEM- *DESIGN THINKING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING* PESERTA DIDIK KELAS XI TOPIK FLUIDA STATIS

Oleh

KINANTI RAMADHANI

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas implementasi *learning cycle 7E* terintegrasi STEM-*design thinking* dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik kelas XI topik Fluida Statis. Adapun sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI-7 sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas XI-8 sebagai kelas kontrol di SMA Negeri 1 Gedongtataan. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi-experiment design* dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Terdapat dua variabel penelitian, yaitu variabel bebas (*learning cycle 7E* terintegrasi STEM-*design thinking*) dan variabel terikat (kemampuan *computational thinking* peserta didik). Analisis data diuji dengan menggunakan uji *N-gain*, uji *Independent Sample T-Test* dan uji *effect size*. Hasil uji *N-gain* menunjukkan peningkatan kemampuan *computational thinking* pada kelas eksperimen sebesar 0,71 (tinggi) dan kelas kontrol sebesar 0,53 (sedang). Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T-Test* diperoleh nilai *sig. 2-tailed* sebesar 0,000 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan kemampuan *computational thinking* peserta didik antara kelas eksperimen dan kontrol. Sedangkan pada uji *effect size* diperoleh hasil nilai *cohen's d* sebesar 1,78 dengan kategori besar. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa implementasi *learning cycle 7E* terintegrasi STEM-*design thinking* pada materi Fluida Statis dapat meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik secara signifikan.

Kata kunci: *Design Thinking*, Fluida Statis, Kemampuan *Computational Thinking*, *Learning Cycle 7E*, STEM

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF LEARNING CYCLE 7E INTEGRATED WITH STEM-DESIGN THINKING TO IMPROVE COMPUTATIONAL THINKING SKILLS OF CLASS XI STUDENTS ON THE TOPIC OF STATIC FLUIDS

By

KINANTI RAMADHANI

This research aims to describe the effectiveness of the implementation of the 7E learning cycle integrated with STEM-design thinking in improving the computational thinking skills of grade XI students on the topic of Static Fluids. The sample in this study were grade XI-7 students as the experimental class and grade XI-8 students as the control class at SMA Negeri 1 Gedongtataan. The research method used was a quasi-experimental design with a nonequivalent control group design. There were two research variables, namely the independent variable (learning cycle 7E integrated with STEM-design thinking) and the dependent variable (students' computational thinking skills). Data analysis was tested using the N-gain test, the Independent Sample T-Test test and the effect size test. The results of the N-gain test showed an increase in computational thinking skills in the experimental class of 0.71 (high) and the control class of 0.53 (moderate). Based on the results of the Independent Sample T-Test test, a 2-tailed sig. value of 0.000 was obtained, indicating that there was a significant difference in the increase in students' computational thinking skills between the experimental and control classes. Meanwhile, in the effect size test, the results of the Cohen's d value were 1.78 with a large category. Based on these results, it can be seen that the implementation of the 7E learning cycle integrated with STEM-design thinking on Static Fluid material can significantly improve students' computational thinking abilities.

Keywords: Design Thinking, Static Fluids, Computational Thinking Skills, Learning Cycle 7E, STEM

**IMPLEMENTASI *LEARNING CYCLE 7E* TERINTEGRASI STEM-
DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
COMPUTATIONAL THINKING PESERTA DIDIK
KELAS XI TOPIK FLUIDA STATIS**

Oleh

KINANTI RAMADHANI

Skripsi

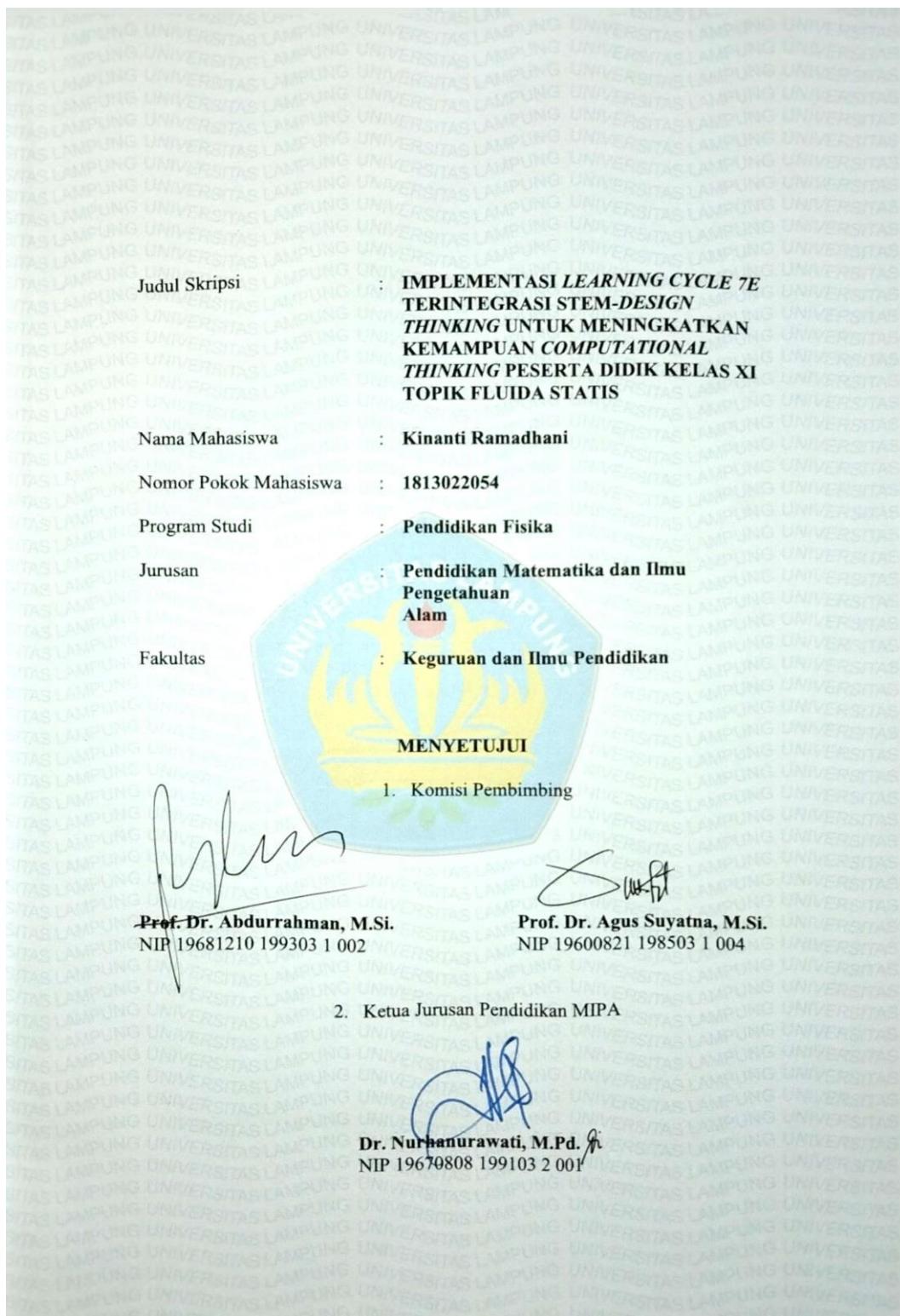
**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**



MENGESAHKAN

1. Tim Pengaji

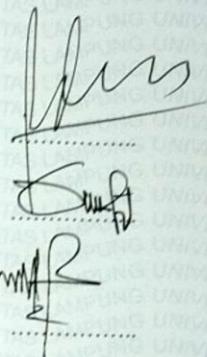
Ketua : **Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.**

Sekretaris

: **Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**

Pengaji

Bukan Pembimbing : **Dr. Viyanti, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 17 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Kinanti Ramadhani
NPM : 1813022054
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Alamat : Kanoman Selatan, RT 001 RW 002 Pekon Kanoman, Kec. Semaka, Kab. Tanggamus

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 12 Juni 2025



Kinanti Ramadhan
NPM 1813022054

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Kinanti Ramadhani, dilahirkan di Tanggamus pada tanggal 20 Desember 2000 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, putri dari Bapak Soeharyadi Parman dan Ibu Sulistiani.

Penulis mengawali pendidikan formal di SDN 1 Kanoman pada tahun 2005 dan diselesaikan pada tahun 2011, melanjutkan di SMPN 1 Semaka pada tahun 2011 yang diselesaikan pada tahun 2014, kemudian melanjutkan di SMAN 1 Kotaagung pada tahun 2014 yang diselesaikan pada tahun 2017. Selanjutnya pada tahun 2018 penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika, penulis aktif dalam berbagai macam kegiatan organisasi. Penulis pernah menjadi Sekretaris Umum Almafika FKIP Unila periode 2020. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2021 di desa Sudimoro Kecamatan Semaka Kabupaten Tanggamus dan melaksanakan Program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMPN 1 Semaka, Kecamatan Semaka Kabupaten Tanggamus.

MOTTO

“Maka bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar.”

(Q.S. Ghafir: 55)

“*Number 0 should always be yourself.*”

(Narcissism)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya dan sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya tulis ini sebagai wujud tanggung jawab dalam menuntaskan pendidikan, serta sebagai wujud penghormatan yang tulus kepada:

1. Orang tua tersayang, Bapak Soeharyadi Parman, Bapak Sugito dan Ibu Sulistiani yang telah sepenuh hati membesar, mendidik, mendoakan, memberikan kasih sayang serta memberikan semangat dan dukungan terhadap segala bentuk perjuangan penulis.
2. Adik tersayang, Ilyas Fatta Urrazzaq dan Salwa Faeyza Arfadhia, yang selalu menjadi penyemangat dan sumber keceriaan di setiap langkah penulis dalam menempuh pendidikan. Terima kasih atas dukungan, tawa, dan kebersamaan yang telah menguatkan. Semoga perjalanan ini juga dapat menginspirasi langkahmu untuk meraih impian dan cita-cita.
3. Keluarga besar yang selalu memberikan motivasi, dukungan, semangat dan mendoakan yang terbaik untuk penulis.
4. Sahabat dan teman-teman yang selalu setia mendampingi selama perjalanan dan perjuangan penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
5. Para pendidik yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman, serta senantiasa memberikan bimbingan terbaik kepada penulis dengan tulus dan ikhlas.
6. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
7. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Implementasi *Learning Cycle 7E* Terintegrasi STEM-*Design Thinking* untuk Meningkatkan Kemampuan *Computational Thinking* Peserta Didik Kelas XI Topik Fluida Statis” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
4. Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, sekaligus Pembahas atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
5. Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembimbing Akademik serta Pembimbing I atas kesediaan, keikhlasan dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
6. Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembimbing II atas kesediaan,

- keikhlasan dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
7. Dosen serta staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah membimbing dan memberikan banyak bantuan.
 8. Sylvia Juita, S.E., M.M. selaku Kepala SMA Negeri 1 Gedongtataan, terima kasih telah mengizinkan dan memercayai penulis untuk melakukan penelitian.
 9. Yulianingrum, S.Pd., selaku guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 1 Gedongtataan yang telah memberikan banyak bantuan dan masukan kepada penulis selama penelitian.
 10. Peserta didik kelas XI.7 dan XI.8 SMA Negeri 1 Gedongtataan yang telah membantu dan bekerja sama selama penelitian berlangsung.
 11. Sahabat seperjuangan dalam suka duka perkuliahan (Tuka-Tuka), Rina Damayanti, Alyana Atina, Menik Lestari dan Septi Anggraini.
 12. Sahabat seperjuangan (Kabinet Palem Asri), M. Khairul Fuad, Na'imathul Mahmuda, Rina Damayanti dan Shally Hananda Putri yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis dan memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
 13. Sahabat penulis, Liftia Auly Erizka Putri yang selalu membersamai dan mendengarkan keluh kesah penulis selama menyelesaikan penelitian.
 14. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2018.
 15. Semua pihak yang membantu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Semoga semua amal kebaikan dan bantuan mendapat balasan dari Allah SWT, serta semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 12 Juni 2025
Penulis

Kinanti Ramadhani

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kerangka Teoritis.....	7
2.1.1 Keterkaitan <i>Learning Cycle 7E</i> dengan Teori Belajar Konstruktivisme	7
2.1.2 Pendekatan STEM (<i>Science, Technologi, Engineering, and Mathematics</i>)	9
2.1.3 Strategi <i>Design Thinking</i>	11
2.1.4 Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	13
2.1.5 Pemetaan Materi Fluida Statis.....	15
2.2 Kerangka Pemikiran.....	17
2.3 Hipotesis Penelitian	18
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.2 Populasi Penelitian.....	19
3.3 Sampel Penelitian.....	19
3.4 Desain Penelitian	20
3.5 Variabel Penelitian.....	22
3.6 Instrumen Penelitian	22
3.7 Analisis Instrumen Penelitian	23
3.7.1 Uji Validitas.....	23
3.7.2 Uji Reliabilitas.....	24

3.8 Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.8.1 Tahap Persiapan.....	25
3.8.2 Tahap Pelaksanaan	25
3.8.3 Tahap Akhir.....	26
3.9 Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.10Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis.....	26
3.10.1 Analisis Data	26
3.10.2 Pengujian Hipotesis.....	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	31
4.1.1 Hasil Uji Instrumen Penelitian	31
4.1.1.1 Hasil Uji Validitas Soal	31
4.1.1.2 Hasil Uji Reliabilitas Soal	32
4.1.2 Pelaksanaan Penelitian	33
4.1.3 Data Kuantitatif Hasil Penelitian.....	37
4.1.4 Hasil Uji Prasyarat.....	38
4.1.4.1 Hasil Uji Normalitas	38
4.1.4.2 Hasil Uji Homogenitas	39
4.1.5 Hasil Uji <i>N-gain</i>	40
4.1.5.1 <i>N-gain</i> Hasil Belajar	40
4.1.5.2 Rata-rata <i>N-gain</i> Tiap Indikator Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	41
4.1.6 Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	42
4.1.7 Hasil Uji <i>Effect Size</i>	43
4.2 Pembahasan.....	43
V. KESIMPULAN	
5.1 Simpulan	56
5.2 Saran	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Table	Halaman
1. Sintaks <i>Learning Cycle 7E</i>	7
2. Pemetaan Materi Fluida Statis	15
3. Desain Penelitian pada Kelas Eksperimen.....	20
4. Desain Penelitian pada Kelas Kontrol	21
5. Kriteria Koefisien Validitas Butir Soal.....	24
6. Interpretasi Alpha Cronbach's	24
7. Tahap Pelaksanaan Penelitian Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	25
8. Kriteria Interpretasi <i>N-gain</i>	28
9. Interpretasi <i>Effect Size</i>	30
10. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Topik Fluida Statis Pada Tiap Butir Soal.....	32
11. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan <i>Computational</i> <i>Thinking</i> Topik Fluida Statis.....	32
12. Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen	33
13. Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol	35
14. Data Hasil Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	37
15. Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	38
16. Hasil Uji Normalitas <i>N-gain</i>	39
17. Hasil Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	40
18. Hasil Uji Homogenitas <i>N-gain</i>	40
19. Hasil Uji <i>N-gain</i>	41
20. Uji <i>N-gain</i> Tiap Indikator	42
21. Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i>	42
22. Hasil Uji <i>Effect Size</i>	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran.....	17
2. Hasil Rata-rata <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	44
3. Skor <i>N-gain</i> Indikator Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	46
4. Indikator Dekomposisi saat <i>Pretest</i>	48
5. Indikator Dekomposisi saat <i>Posttest</i>	48
6. Tahap <i>Elicit</i>	49
7. Indikator Pengenalan Pola saat <i>Pretest</i>	50
8. Indikator Pengenalan Pola saat <i>Posttest</i>	50
9. Tahap <i>Engage</i>	51
10. Tahap <i>Explore</i>	51
11. Indikator berpikir algoritma saat <i>pretest</i>	52
12. Indikator berpikir algoritma saat <i>Posttest</i>	52
13. Tahap <i>Explain</i>	53
14. Indikator Generalisasi dan Abstraksi saat <i>Pretest</i>	53
15. Indikator Generalisasi dan Abstraksi saat <i>Posttest</i>	53
16. Tahap <i>Elaborate</i>	54
17. Tahap <i>Evaluate</i>	54
18. Tahap <i>Extend</i>	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Angket Wawancara	62
2. Surat Balasan Penelitian	64
3. Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	65
4. LKPD Kelas Eksperimen.....	82
5. Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	102
6. Rubrik Penilaian.....	112
7. Soal Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	114
8. Jawaban Peserta Didik	116
9. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas.....	118
10. Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen.....	119
11. Rekapitulasi <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen	121
12. Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-gain</i> Kelas Kontrol	122
13. Rekapitulasi Nilai Pretest, Posttest, dan <i>N-gain</i> Kelas Kontrol.....	124
14. Perbandingan <i>N-gain</i> Setiap Indikator antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	125
15. Hasil Uji Statistik Deskriptif SPSS.....	126
16. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas	127
17. Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i>	129
18. Hasil Uji <i>Effect Size</i>	130
19. Dokumentasi Penelitian	131

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan industri, sains, dan teknologi yang pesat yang terjadi di abad 21 mengakibatkan konsekuensi yang signifikan yang terjadi pada kehidupan manusia. Seiring kemajuan pesat teknologi dan perkembangan zaman, komputerisasi disegala bidang juga sangat diperlukan. Dalam menghadapi masalah tersebut, sistem pendidikan menjadi perlu untuk diperbaharui, sehingga peserta didik bisa memperoleh pendidikan yang sesuai dengan perkembangan zaman era abad 21 (Ansori, 2020; Sa'adah dkk., 2023).

Pembelajaran abad ke-21 menekankan pada kemampuan peserta didik untuk merumuskan masalah, berpikir analitis, dan berkolaborasi dalam memecahkan masalah. Pencapaian keterampilan abad ke-21 dilakukan dengan memperbarui kualitas pembelajaran, mengadaptasi personalisasi pembelajaran mendorong komunikasi dan kolaborasi, menekankan pembelajaran berbasis masalah atau berbasis proyek menggunakan instruksi pembelajaran yang tepat dengan merancang kegiatan pembelajaran yang relevan dengan kondisi sebenarnya. Hal itu sesuai dengan empat kompetensi yang harus dimiliki peserta didik di abad 21 yang disebut 4C, yaitu *Critical Thinking and Problem Solving* (berpikir kritis dan menyelesaikan masalah), *Creativity* (kreativitas), *Communication Skills* (kemampuan berkomunikasi), dan *Ability to Work Collaboratively* (kemampuan untuk bekerja sama) (Hidayatullah dkk., 2021).

UNESCO mengungkapkan *Computational Thinking* merupakan salah satu hal yang diajukan untuk melengkapi 4C sebagai “*skill*” yang dibutuhkan oleh generasi masa depan atau lebih sering disebut sebagai generasi digital (Sokrates.id, 2020). Perkembangan teknologi serta penggunaan komputer yang semakin dibutuhkan dalam berbagai bidang menyadarkan banyak negara tentang pentingnya memasukkan *Computational Thinking* dalam pembelajaran di sekolah (Nuvitalia dkk., 2022).

Computational Thinking adalah metode menyelesaikan masalah yang lebih kompleks dengan menerapkan teknik ilmu komputer dimana menekankan pada proses berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*) bukan pada performa nyata seperti portofolio ataupun bukti nyata lainnya. Proses berpikir dalam *computational thinking* seperti dekomposisi, pengenalan pola, berpikir algoritma, generalisasi dan abstraksi yang terjadi secara aktual dalam otak peserta didik dipandang banyak ahli merupakan salah satu kemampuan yang banyak menopang dimensi pendidikan abad 21 tersebut. Namun demikian, sangat sedikit praktik pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik. Bahkan di Indonesia, hanya sedikit penelitian yang dilakukan tentang *computational thinking* (Ansori, 2020; Dwianika dkk., 2021)

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara di SMA Negeri 1 Gedongtataan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung, diketahui bahwa proses pembelajaran pada salah satu materi fisika yaitu fluida statis menggunakan metode ceramah, tanya jawab dan latihan soal dan tidak adanya kegiatan praktikum ataupun pembelajaran yang dapat memunculkan aktifitas penemuan pengetahuan oleh peserta didik. Peserta didik juga belum dilatih untuk berpikir secara abstrak dan menggunakan penalaran heuristik untuk menggabungkan ide, data, dan logika untuk menemukan solusi. Akibatnya, peserta didik kesulitan menemukan formulasi atau rumus yang tepat untuk digunakan pada setiap masalah dalam soal.

Papert (1980) mengungkapkan bahwa seorang guru penting sekali untuk menciptakan kondisi pembelajaran yang dapat memunculkan aktifitas penemuan pengetahuan daripada hanya memberikan pengetahuan yang sudah jadi. Pernyataan ini menjelaskan bahwa peserta didik perlu dilatih untuk menemukan caranya sendiri dalam mengatasi suatu persoalan, sekaligus juga dilatih untuk menggali pengetahuannya melalui kondisi pembelajaran yang menantang dan menyenangkan. Menurut Ansori (2020) sudah selayaknya ada terobosan dalam memecahkan persoalan pendidikan yang selama ini ada di Indonesia. Salah satunya adalah dengan memperkenalkan kepada peserta didik bagaimana memiliki kemampuan *computational thinking*.

Computational thinking sangat erat kaitannya dengan logika komputasi, matematika, algoritma, dan rasionalitas yang menjadi kelemahan utama kemampuan peserta didik.

Salah satu alternatif meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik ialah dengan mengganti model pembelajaran di kelas, guru juga harus mencoba menggunakan model lain yang bervariasi agar peserta didik termotivasi dan mudah memahami konsep. Hal ini dikarenakan keberhasilan peserta didik, ditentukan dari peranan peserta didik disegala proses belajar. Cara mengatasi masalah itu yakni dengan menerapkan model pembelajaran yang mendorong peserta didik aktif terlibat ketika belajar serta menciptakan situasi belajar yang asyik (Nuvitalia dkk., 2022).

Model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model *learning cycle 7E*. *Learning Cycle 7E* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik hingga peserta didik dapat aktif mengontrol segala sesuatu yang dikerjakan, mengevaluasi dan merencanakan lebih banyak pembelajaran. Model *learning cycle 7E* merupakan model pembelajaran yang dapat mengembangkan dan meningkatkan tingkat berpikir peserta didik melalui langkah-langkah penyelidikan sehingga nantinya akan terbentuk konsep berpikir ilmiah para peserta didik (Aprianingsih dkk., 2020).

Model *learning cycle 7E* akan lebih efektif jika diintegrasikan dengan suatu pendekatan. Model ini sangat bermanfaat dalam mengembangkan pengetahuan ilmiah, terdapat beberapa area yang dapat ditingkatkan dengan diterapkannya dengan suatu pendekatan. Misalnya, tahapan "*elicit*" dan "*engage*" sering kali masih terlalu abstrak dan kurang terhubung dengan konteks dunia nyata yang lebih luas. Pada tahap "*explore*", kegiatan eksplorasi peserta didik mungkin hanya berfokus pada satu disiplin ilmu dan tidak melibatkan aplikasi praktis secara mendalam. Sementara itu, pada tahap "*explain*", penjelasan peserta didik sering kali berpusat pada konsep-konsep teoritis tanpa menghubungkannya dengan aplikasi praktis atau teknologi. Oleh karena itu, meskipun *learning cycle 7E* menawarkan struktur yang solid, ada peluang untuk meningkatkan model ini dengan pendekatan yang lebih holistik dan relevan (Ariyatun & Octavianelis, 2020).

Secara umum, pembelajaran fisika sangat erat kaitannya dengan bidang teknologi, maka dari itu dibutuhkan suatu pendekatan yang dapat menghubungkan antara sains dan teknologi. Salah satu pendekatan yang menjadi solusi dari permasalahan tersebut adalah penerapan pendekatan STEM (*Science, Technologi, Engineering, and Mathematics*) dalam model *learning cycle 7E* (Priyadi & Wibowo, 2024). Integrasi pendekatan STEM dalam model *learning cycle 7E* memiliki banyak keunggulan seperti: mudah dalam menghubungkan konsep dalam konteks yang lebih jauh, mendorong penerapan dalam konteks di kehidupan nyata, meningkatkan keterampilan, merangsang kreativitas dan inovasi, dan menyiapkan peserta didik untuk masa depan yang lebih unggul (Setiana & Madlazim, 2021). Penggabungan pendekatan STEM pada *learning cycle 7E* akan lebih menekankan para peserta didik untuk lebih aktif ketika proses belajar mengajar dilangsungkan (Aizenman *et al.*, 2022).

Upaya menggunakan *learning cycle 7E* terintegrasi STEM diharapkan mampu meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik. Melalui *learning cycle 7E* terintegrasi STEM untuk meningkatkan

kemampuan *computational thinking* peserta didik dibutuhkan strategi dalam pengimplementasiannya. Salah satu strategi dalam pembelajaran adalah *Design Thinking*. Pengintegrasian strategi *design thinking* pada STEM penting dilakukan untuk meningkatkan kreativitas dan inovasi peserta didik (Arifin & Mahmud, 2021). Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa *design thinking* berkonsentrasi pada pemecahan masalah dengan menyeimbangkan penggunaan otak kanan, yang melibatkan kreativitas, dan otak kiri, yang melibatkan logika. Dengan demikian, *design thinking* dapat diterapkan untuk mendapatkan solusi dari suatu permasalahan secara inovatif, efisien, dan efektif (Alrazi & Rachman, 2021; Pratama dkk., 2022).

Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut, peneliti telah melakukan penelitian dengan judul “Implementasi *Learning Cycle 7E* Terintegrasi STEM-*Design Thinking* untuk Meningkatkan Kemampuan *Computational Thinking* Peserta Didik Kelas XI Topik Fluida Statis”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas implementasi *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM-*Design Thinking* dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik kelas XI topik Fluida Statis.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu mengetahui efektivitas implementasi *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM-*Design Thinking* dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik kelas XI topik Fluida Statis.

1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya sebagai berikut.

- 1.4.1 Dapat digunakan guru sebagai masukan dalam kegiatan pembelajaran menggunakan *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM-*Design Thinking* untuk meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik.
- 1.4.2 Dapat digunakan peserta didik untuk meningkatkan kemampuan *computational thinking* melalui *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM-*Design Thinking* dan dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik.
- 1.4.3 Dapat digunakan peneliti lain untuk menjadi acuan dalam melakukan penelitian sejenis atau penelitian lanjutan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut.

- 1.5.1 Penelitian eksperimen ini menggunakan model *Learning Cycle 7E* menurut (Eisenkraft, 2003:58), yaitu *elicit, engage, explore, explain, elaborate, evaluate and extend* terintegrasi STEM (*Science, Technologi, Engineering, and Mathematics*)
- 1.5.2 Penelitian ini menggunakan strategi *Design Thinking* menurut Plattner (2018), dengan 5 tahapan yaitu *empathize, define, ideate, prototype, and test*.
- 1.5.3 Penelitian ini berorientasi pada kemampuan *Computational Thinking* peserta didik menurut Lee *et al.* (2012), dengan indikator dekomposisi, pengenalan pola, berpikir algoritma serta generalisasi dan abstraksi.
- 1.5.4 Penelitian ini dilakukan pada kelas XI Fase F dengan capaian pembelajaran yaitu peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip Fluida Statis dalam berbagai penyelesaian masalah.
- 1.5.5 Penelitian ini dilakukan di kelas XI SMA Negeri 1 Gedongtataan dengan dua kelas, yaitu kelas eksperimen (XI-7) dan kelas kontrol (XI-8) yang tingkatan kemampuannya hampir sama.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Keterkaitan *Learning Cycle 7E* dengan Teori Belajar Konstruktivisme

Learning Cycle 7E merupakan pengembangan dari *Learning Cycle 5E*, yang awalnya diperkenalkan oleh Bybee. kemudian Eisenkraft pada tahun 2003 mengembangkan *learning cycle* menjadi 7 tahapan atau fase yang terorganisasi dengan baik, yaitu *Elicit, Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate*, dan *Extend* dan dikenal sebagai *Learning Cycle 7E* (Adilah & Budiharti, 2015). Eisenkraft (2003:58) menyatakan bahwa *learning cycle 7E* bertujuan untuk menekankan pentingnya memunculkan pemahaman awal peserta didik dan memperluas konsep. Model ini memastikan pendekatan yang terstruktur dalam pengajaran yang mendorong pemahaman yang lebih dalam kepada peserta didik yang berpartisipasi secara aktif. Langkah pembelajaran *learning cycle 7E* pada penelitian ini mengadopsi dari Eisenkraft (2003:58) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks *Learning Cycle 7E*

Fase (1)	Deskripsi (2)
<i>Elicit</i>	Guru berusaha menimbulkan atau mendatangkan pengetahuan awal peserta didik. Pada fase ini guru dapat mengetahui sampai dimana pengetahuan awal peserta didik terhadap pelajaran yang akan dipelajari dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang merangsang pengetahuan awal peserta didik agar timbul respon dari pemikiran peserta didik serta menimbulkan rasa ingin tahu tentang jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru. Fase ini dimulai dengan pertanyaan mendasar yang berhubungan dengan pelajaran yang akan dipelajari dengan

Fase (1)	Deskripsi (2)
	mengambil contoh yang mudah yang diketahui peserta didik seperti kejadian dalam kehidupan sehari-hari.
<i>Engage</i>	Fase ini dilakukan untuk memfokuskan perhatian peserta didik, merangsang kemampuan berpikir serta membangkitkan minat dan motivasi peserta didik terhadap konsep yang akan diajarkan. Fase ini dapat dilakukan dengan demonstrasi, diskusi, membaca, atau aktivitas lain yang digunakan untuk membuka pengetahuan peserta didik dan mengembangkan rasa keigintahuan peserta didik.
<i>Explore</i>	Peserta didik memperoleh pengetahuan dengan pengalaman langsung yang berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari. Peserta didik diberi kesempatan untuk bekerja dalam kelompok-kelompok kecil tanpa pengajaran langsung dari guru. Pada fase ini peserta didik diberi kesempatan untuk mengamati data, merekam data, mengisolasi variabel, merancang dan merencanakan eksperimen, membuat grafik, menafsirkan hasil, mengembangkan hipotesis serta mengatur temuan mereka. Guru merangkai pertanyaan, memberi masukan, dan menilai pemahaman.
<i>Explain</i>	Peserta didik diperkenalkan pada konsep, hukum dan teori baru. Peserta didik menyimpulkan dan mengemukakan hasil dari temuannya pada fase <i>explore</i> . Guru mengenalkan peserta didik pada beberapa kosa kata ilmiah, dan memberikan pertanyaan untuk merangsang peserta didik agar menggunakan istilah ilmiah untuk menjelaskan hasil eksplorasi.
<i>Elaborate</i>	Fase yang bertujuan untuk membawa peserta didik menerapkan simbol, definisi, konsep, dan keterampilan pada permasalahan yang berkaitan dengan contoh dari pelajaran yang dipelajari.
<i>Evaluate</i>	Fase <i>evaluate</i> (evaluasi) terdiri dari evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif tidak boleh dibatasi pada siklus-siklus tertentu saja, sebaiknya guru selalu menilai semua kegiatan peserta didik. Pada fase <i>elicit</i> dapat dilakukan evaluasi formatif, begitu pula pada fase <i>engage</i> , <i>explore</i> , <i>explain</i> , <i>elaborate</i> , dan <i>extend</i> . Pada fase <i>explore</i> dan <i>explain</i> dapat disertai evaluasi dengan cara guru mengecek pemahaman peserta didik.
<i>Extend</i>	Pada tahap ini bertujuan untuk berfikir, mencari, menemukan dan menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah dipelajari bahkan kegiatan ini dapat merangsang peserta didik untuk mencari hubungan konsep yang dipelajari dengan konsep lain yang sudah atau belum dipelajari.

(Eisenkraft, 2003:58)

Learning Cycle 7E merupakan pendekatan pembelajaran yang berlandaskan teori belajar konstruktivisme, yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Dalam konstruktivisme, pembelajaran bukan sekadar proses transfer informasi dari guru ke

peserta didik, tetapi lebih kepada bagaimana peserta didik mengembangkan pemahaman berdasarkan pengalaman belajar yang bermakna (Adilah & Budiharti, 2015).

Piaget (1970) mengemukakan bahwa pembelajaran terjadi ketika individu secara aktif mengonstruksi pemahamannya berdasarkan interaksi dengan objek dan fenomena di sekitarnya. Dalam konteks *Learning Cycle 7E*, tahapan *elicit* dan *engage* mencerminkan prinsip ini dengan menggali pengetahuan awal peserta didik serta membangun rasa ingin tahu terhadap materi yang akan dipelajari. Lebih lanjut, teori konstruktivisme sosial, yang dikembangkan oleh Vygotsky (1978), menekankan peran interaksi sosial dalam pembelajaran. Prinsip perkembangan dalam teori ini menggarisbawahi pentingnya bimbingan dalam proses belajar, yang sejalan dengan tahapan *explain* dan *elaborate* dalam *Learning Cycle 7E*. Pada tahap ini, peserta didik secara aktif berdiskusi, berbagi pemahaman, dan menerima klarifikasi dari guru maupun teman sebaya, sehingga memperkuat konsep yang telah mereka eksplorasi sebelumnya.

Dengan demikian, keterkaitan antara *Learning Cycle 7E* dan teori konstruktivisme sangatlah erat. Model ini tidak hanya memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar secara aktif dan mandiri, tetapi juga mencerminkan prinsip-prinsip utama dalam konstruktivisme, yaitu eksplorasi, interaksi sosial, refleksi, dan penerapan konsep dalam berbagai konteks.

2.1.2 Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*)

STEM pertama kali diluncurkan oleh *National Science Foundation* (NSF) Amerika Serikat (AS) pada tahun 1990-an. STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) adalah bidang

pendidikan yang berfokus pada pengembangan keterampilan dan pengetahuan di empat disiplin ilmu tersebut. Pendidikan STEM penting untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan ekonomi dan teknologi masa depan, namun banyak peserta didik yang tidak memenuhi standar kecakapan STEM. Upaya untuk meningkatkan pendidikan STEM meliputi pengembangan kurikulum yang efektif, peningkatan waktu pengajaran, dan penerapan praktik pengajaran yang baik (National Research Council, 2011:10).

Pendekatan STEM bertujuan untuk mengintegrasikan keempat bidang ini dalam pembelajaran untuk menciptakan pengalaman yang relevan dan aplikatif bagi peserta didik. Fokusnya adalah pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah (Arifin & Mahmud, 2021). Empat disiplin STEM dikutip dari Fauziah dkk, (2024) dapat dijabarkan secara singkat yaitu sebagai berikut:

1. *Science*, memungkinkan menumbuhkan minat dan pemahaman peserta didik tentang dunia kehidupan, materi, dan fisik. Ini juga membantu peserta didik belajar bekerja sama, meneliti, melakukan eksperimen, dan berpikir kritis.
2. *Technology*, mencakup berbagai bidang, termasuk menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan *computational thinking* untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dan memenuhi kebutuhan dan keinginan mereka.
3. *Engineering*, adalah pengetahuan dan kemampuan untuk mendesain dan mengkonstruksi perangkat dan proses yang berguna untuk memecahkan masalah.
4. *Mathematics*, membantu peserta didik memahami pembelajaran melalui pemodelan masalah abstrak dan konkret, menilai risiko, menyederhanakan dan menyelesaikan masalah, membuat keputusan berdasarkan data, dan menafsirkan serta menganalisis data.

Berdasarkan penjelasan di atas, pendekatan STEM adalah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan empat bidang: *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Pendekatan ini membantu peserta didik belajar berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif saat menyelesaikan masalah.

Mengintegrasikan STEM dalam *Learning Cycle 7E* memiliki dampak positif terhadap keterampilan berpikir kritis, kreatif dan pemecahan masalah peserta didik. Pendekatan STEM secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep fisika dengan mengurangi miskonsepsi yang sering terjadi pada peserta didik (Parno *et al.*, 2019). Sedangkan menurut Setiana & Madlazim (2021) peserta didik yang belajar dengan *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan analisis dan evaluasi konsep ilmiah.

2.1.3 *Design Thinking*

Design thinking adalah suatu strategi pembelajaran analitis dan kreatif yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan cara yang inovatif dengan fokus pada memahami kebutuhan pengguna dan menciptakan solusi yang relevan. Dalam pendidikan, *design thinking* membantu peserta didik memperoleh keterampilan pemecahan masalah yang penting untuk menghadapi tantangan di abad ke-21 dan mendorong mereka untuk berpikir kritis, bekerja sama, dan menciptakan sesuatu yang baru ((Razzouk & Shute, 2012).

Design thinking menurut Febriansari dkk (2022) adalah strategi pembelajaran pola pikir baru yang bertujuan untuk melatih kreativitas seseorang dalam memecahkan masalah kontekstual dan berorientasi pada kebutuhan penggunanya dalam tahapan tertentu. Dimana *design*

thinking yaitu tahapan berpikir yang melibatkan akal, perasaan, dan keterampilan sehingga hasil pikirannya merupakan perpaduan antara logika, imajinasi, intuisi, dan seni.

Menurut Plattner (2018), ada lima tahapan proses berpikir dalam *design thinking*, kelima tahapan tersebut adalah:

1. *Empathize* (Empati), pada tahap ini memahami kebutuhan dan perspektif pengguna dengan melakukan observasi, wawancara dan interaksi langsung. Tujuannya adalah untuk mendapatkan wawasan mendalam tentang masalah yang dihadapi.
2. *Define* (Definisi), mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang ingin diselesaikan berdasarkan informasi yang diperoleh dari tahap empati. Ini melibatkan penyusunan pernyataan masalah yang jelas dan terfokus.
3. *Ideate* (Ideasi), menghasilkan berbagai ide dan solusi potensial untuk masalah yang telah didefinisikan. Pada tahap ini, *brainstorming* dilakukan untuk mengeksplorasi sebanyak mungkin kemungkinan tanpa menghakimi. *Brainstorming* adalah teknik untuk menampung berbagai masukan dari hasil pemikiran orang lain dalam memecahkan masalah.
4. *Prototype* (Prototipe), menciptakan versi awal dari solusi yang diusulkan. Prototipe dapat berupa model fisik, sketsa, atau representasi lain yang memungkinkan tim untuk menguji ide-ide mereka secara praktis.
5. *Test* (Uji), menguji prototipe dengan pengguna untuk mendapatkan umpan balik. Proses ini membantu dalam mengevaluasi efektivitas solusi dan mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki.

Setelah tahap pengujian, proses *design thinking* sering kali bersifat iteratif, di mana tim dapat kembali ke tahap sebelumnya untuk memperbaiki dan menyempurnakan solusi berdasarkan umpan balik yang diterima (Plattner, 2018). Sehingga *design thinking* sangat

berguna dalam mengatasi masalah kompleks dengan memahami kebutuhan peserta didik dengan membingkai ulang masalah dengan cara berpusat pada peserta didik, menciptakan banyak ide dalam sesi *brainstorming*, dan mengadopsi pendekatan langsung dalam pembuatan ide prototipe dan pengujian.

2.1.4 Kemampuan *Computational Thinking*

Computational thinking adalah keterampilan berpikir yang berorientasi pada pemecahan masalah dengan pendekatan sistematis dan logis. *Computational thinking* bukan hanya keterampilan bagi ilmuwan komputer, tetapi juga penting bagi semua individu dalam menghadapi tantangan di era digital. *Computational thinking* mencakup empat aspek utama: dekomposisi, pengenalan pola, berpikir algoritma, serta generalisasi dan abstraksi yang memungkinkan seseorang untuk menganalisis dan menyelesaikan masalah secara efisien. (Wing, 2006). Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Seymour Papert dalam bukunya "*Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*" pada tahun 1980, dan kemudian diperkuat oleh Jeanette Wing pada tahun 2006, yang menyatakan bahwa *computational thinking* harus diajarkan kepada setiap anak sebagai keterampilan dasar, setara dengan membaca, menulis, dan aritmetika (Zhang & Nouri, 2019).

Computational thinking tidak hanya kemampuan berpikir yang relevan dalam ilmu komputer, tetapi juga dalam pendidikan STEM secara luas. *Computational thinking* dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep matematika dan sains dengan lebih mendalam, serta meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dalam berbagai disiplin ilmu (Li *et al.*, 2020). Esensi dari *computational thinking* adalah kemampuan untuk melakukan abstraksi, yaitu mengabaikan detail-detail yang tidak relevan untuk

fokus pada aspek-aspek penting dari suatu masalah. Abstraksi ini memungkinkan kita untuk menyederhanakan masalah kompleks dan membuatnya lebih mudah untuk dianalisis dan diselesaikan (Wing, 2008).

Peran *computational thinking* dalam pendidikan adalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis peserta didik, memungkinkan mereka untuk merumuskan dan menyelesaikan masalah dengan cara yang sistematis. Dalam disiplin ilmu, *computational thinking* membantu dalam penerapan metode ilmiah, analisis data, dan pengembangan solusi inovatif di bidang seperti *Science, Technologi, Engineering, and Mathematics* (STEM). Dengan demikian, *computational thinking* menjadi keterampilan dasar yang penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di dunia modern (Aho, 2012).

Computational thinking memiliki beberapa indikator keterampilan yaitu dekomposisi masalah, pegenalan pola, berpikir algoritma, serta generalisasi dan abstraksi (Lee *et al.*, 2012). Indikator keterampilan tersebut sebagai berikut:

1. Dekomposisi masalah, kemampuan untuk memecah masalah besar menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola. Ini membantu dalam memahami struktur masalah dan menemukan solusi secara bertahap (Wing, 2008).
2. Pengenalan pola, keterampilan identifikasi, mengenali dan mengembangkan pola, hubungan atau persamaan untuk memahami data maupun strategi yang digunakan untuk memahami data yang besar dan dapat memperkuat ide-ide abstraksi (Cahdriyana & Ricardo, 2020)
3. Berpikir algoritma, kemampuan untuk merancang langkah-langkah sistematis atau prosedur untuk menyelesaikan masalah. Ini

mencakup penulisan instruksi yang jelas dan terstruktur untuk mencapai tujuan tertentu (Wing, 2008).

4. Generalisasi dan Abstraksi, kemampuan untuk mengambil pola, prinsip, atau solusi dari satu situasi atau konteks dan menerapkannya ke situasi atau konteks yang lain serta kemampuan untuk menyaring informasi yang tidak relevan dan fokus pada elemen-elemen penting dari suatu masalah atau situasi (Lee *et al.*, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, indikator kemampuan *computational thinking* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah indikator kemampuan *computational thinking* menurut (Lee *et al.*, 2012), yaitu dekomposisi, pengenalan pola, berpikir algoritma, serta generalisasi dan abstraksi.

2.1.5 Pemetaan Materi Fluida Statis

Pada penelitian ini menggunakan materi Fluida Statis dengan capaian belajar peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip Fluida Statis dalam berbagai penyelesaian masalah. Pemetaan materi yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemetaan Materi Fluida Statis

Aspek STEM (1)	Indikator STEM (2)
<i>Science</i>	<p>a. Faktual: Fenomena bendungan jebol, penggunaan dongkrak pada mobil dan kapal yang dapat terapung</p> <p>b. Konseptual: Tekanan hidrostatis, hukum pascal dan hukum archimedes</p> <p>c. Prosedural: Melakukan percobaan botol yang dilubangi dan terisi air, percobaan dongkrak hidrolik sederhana dan percobaan telur yang dimasukkan ke dalam larutan garam.</p>
<i>Science</i>	<p>a. Video/gambar fenomena terkait bendungan jebol, penggunaan dongkrak pada mobil dan kapal yang dapat terapung</p>

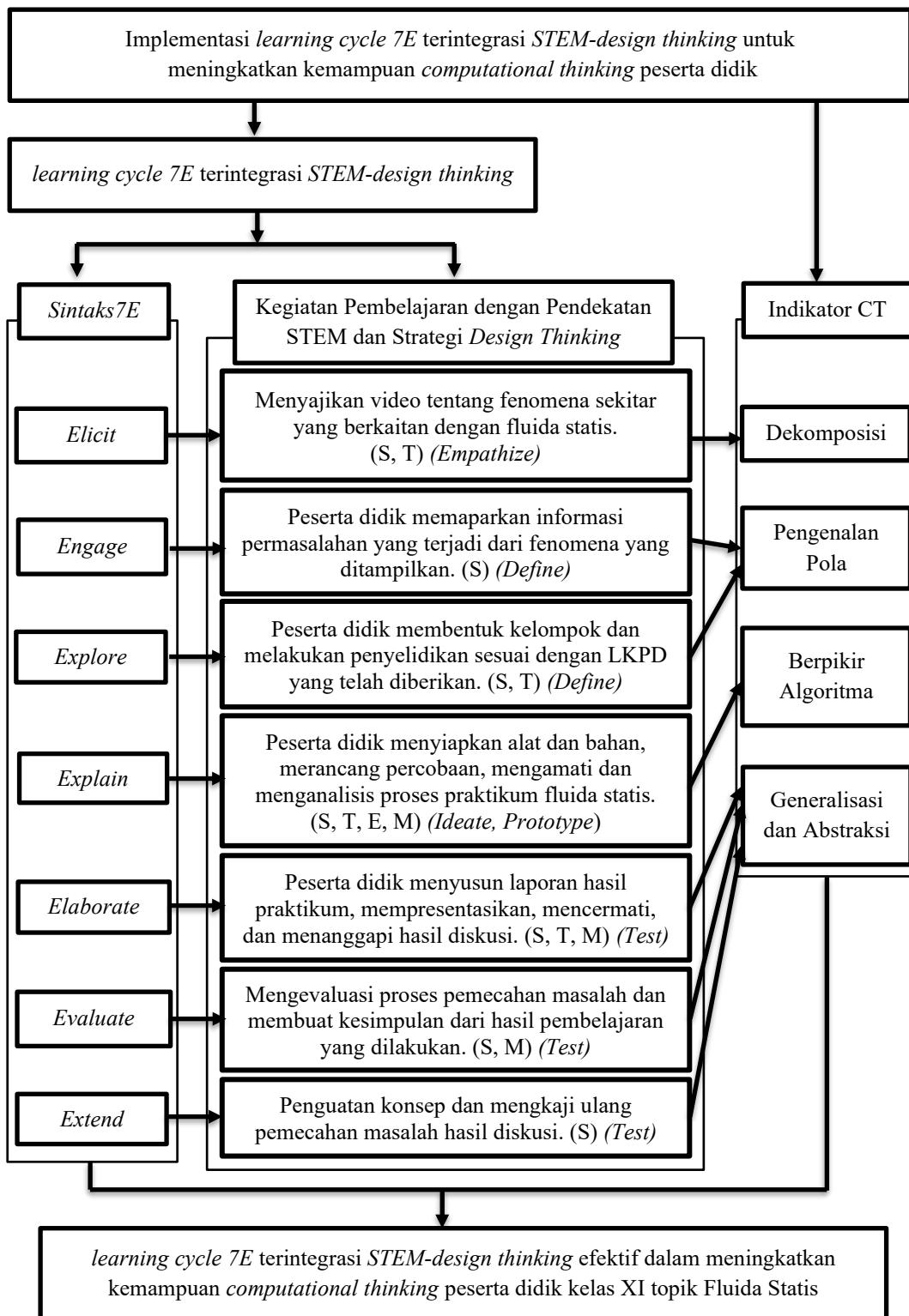
Aspek STEM (1)	Indikator STEM (2)
<i>Engineering</i>	<ul style="list-style-type: none"> b. Penggunaan internet untuk mengumpulkan informasi terkait materi Fluida Statis c. Pembuatan eksperimen sederhana
<i>Mathematic</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Merancang eksperimen sederhana b. Memecahkan masalah dengan mencari solusi yang berkenaan dengan teknologi pada materi Fluida Statis <p>Menganalisis dan melakukan perhitungan pada eksperimen sederhana</p>

2.2 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan efektivitas implementasi *learning cycle 7E* terintegrasi STEM-*design thinking* dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik kelas XI topik Fluida Statis. Kemampuan *computational thinking* merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk menghadapi tantangan abad 21. Kenyataannya, pada pelaksanaan di sekolah kemampuan *computational thinking* masih belum dilatihkan pada topik fisika sehingga kemampuan *computational thinking* peserta didik masih perlu untuk ditingkatkan. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti mencoba untuk menerapkan model pembelajaran *learning cycle 7E* terintegrasi STEM-*design thinking* pada topik Fluida Statis. Tahapan dari *learning cycle 7E* yaitu *elicit, engage, explore, explain, elaborate, evaluate, dan extend*.

Learning cycle 7E sangat baik jika diintegrasikan dengan pendekatan STEM (*science, technology, engineering and mathematics*) dan strategi *design thinking* dengan lima tahapan yaitu *empathize, define, ideate, prototype and test* dalam upaya meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik. Penelitian ini menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menerima perlakuan menggunakan *learning cycle 7E* terintegrasi STEM-*design thinking* dan kelas kontrol diberikan perlakuan menggunakan model *discovery learning*.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran.

2.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka teoritis dan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka hipotesis pada penelitian ini, yaitu “implementasi *learning cycle 7E* terintegrasi STEM-*design thinking* efektif dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik kelas XI topik Fluida Statis”.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 di SMA Negeri 1 Gedongtataan alamat Sukaraja, Kec. Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Lampung 35371.

3.2 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Gedong Tataan pada semester genap Tahun Ajaran 2024/2025 yang berjumlah 2 kelas.

3.3 Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu metode pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Pemilihan sampel dilakukan secara non-acak dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti latar belakang akademik, keterampilan dasar dalam kemampuan *computational thinking*, serta kesiapan mengikuti pembelajaran dengan model *Learning Cycle 7E*. Teknik ini memastikan bahwa sampel yang digunakan benar-benar sesuai dengan karakteristik yang dibutuhkan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi pembelajaran. telah ditetapkan. Sampel pada penelitian ini yaitu kelas XI-7 sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan *Learning Cycle 7E* Terintegrasi STEM-*Design Thinking* dan kelas XI-8 sebagai kelas kontrol menggunakan model *Discovery Learning*.

3.4 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi-eksperiment* dengan desain *non-equivalent control group design* untuk mengevaluasi efektivitas implementasi *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM-*Design Thinking* dalam meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* peserta didik kelas XI pada topik Fluida Statis. Dalam desain ini, terdapat dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran dengan *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM-*Design Thinking*, dan kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.

Data penelitian dikumpulkan melalui *pretest* dan *posttest* guna mengukur perkembangan kemampuan *computational thinking* sebelum dan sesudah intervensi pembelajaran. Analisis statistik digunakan untuk mengidentifikasi signifikansi perbedaan antara kedua kelompok serta mengkaji pengaruh faktor-faktor yang dapat memengaruhi efektivitas pembelajaran. Secara umum, desain penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Desain Penelitian pada Kelas Eksperimen

O ₁	X ₁	Indikator CT	O ₂
(1)	(2)	(3)	(4)
Pretest, kemampuan <i>computational thinking</i> peserta didik masih rendah	<p><i>Elicit</i> Menyajikan video tentang fenomena sekitar yang berkaitan dengan Fluida Statis.</p> <p>(S, T) (<i>Empathize</i>)</p> <p><i>Engage</i> Peserta didik memaparkan informasi permasalahan yang terjadi dari fenomena yang ditampilkan.</p> <p>(S) (<i>Define</i>)</p> <p><i>Explore</i> Peserta didik membentuk kelompok dan melakukan penyelidikan sesuai dengan petunjuk LKPD yang telah diberikan.</p> <p>(S, T) (<i>Define</i>)</p> <p><i>Explain</i> Peserta didik menyiapkan alat dan bahan, merancang percobaan, mengamati dan menganalisis proses praktikum Fluida Statis.</p> <p>(S, T, E, M) (<i>Ideate, Prototype</i>)</p>	<p>Dekomposisi</p> <p>Pengenalan Pola</p> <p>Pengenalan Pola</p> <p>Berpikir Algoritma</p>	<p><i>Posttest</i>, terjadi peningkatan kemampuan <i>computational thinking</i> peserta didik</p>

O ₁ (1)	X ₁ (2)	Indikator CT (3)	O ₂ (4)
	<i>Elaborate</i> Peserta didik bersama kelompok menyusun laporan hasil praktikum, mempresentasikan, mencermati, dan menanggapi hasil diskusi. (S, T, M) (Test)	Generalisasi dan Abstraksi	
	<i>Evaluate</i> Mengevaluasi proses pemecahan masalah dan membuat kesimpulan dari hasil pembelajaran yang dilakukan. (S, M) (Test)	Generalisasi dan Abstraksi	
	<i>Extand</i> Penguatan konsep dan mengkaji ulang pemecahan masalah hasil diskusi peserta didik. (S) (Test)	Generalisasi dan Abstraksi	

Tabel 4. Desain Penelitian pada Kelas Kontrol

O ₁ (1)	X ₁ (2)	Indikator CT (3)	O ₂ (4)
<i>Pretest</i> , kemampuan <i>computational thinking</i> peserta didik masih rendah	<i>Stimulation</i> Memberikan rangsangan peserta didik dengan memberikan materi pembelajaran. <i>Problem Statement</i> Melakukan identifikasi masalah dengan memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang dipelajari.	Dekomposisi Pengenalan Pola	<i>Posttest</i> , terjadi peningkatan kemampuan <i>computational thinking</i> peserta didik
	<i>Data Collection</i> Peserta didik mengumpulkan data dengan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi sesuai dengan materi yang dipelajari.	Berpikir Algoritma	
	<i>Data Processing</i> Peserta didik mengolah data.	Berpikir Algoritma	
	<i>Verification</i> Membuktikan hasil yang didapat peserta didik dengan cara diskusi bersama.	Generalisasi dan Abstraksi	
	<i>Generalization</i> Peserta didik menyimpulkan hasil yang diperoleh selama pembelajaran.	Generalisasi dan Abstraksi	

Keterangan:

O₁ : *Pretest* pada kelas XI-7 (kelas eksperimen)

O₂ : *Posttest* pada kelas XI-7 (kelas eksperimen)

- O₃ : *Pretest* pada kelas XI-8 (kelas kontrol)
- O₄ : *Posttest* pada kelas XI-8 (kelas kontrol)
- X₁ : Perlakukan pembelajaran kelas eksperimen menggunakan *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM-*Design Thinking*
- X₂ : Perlakukan pembelajaran kelas kontrol menggunakan model *Discovery Learning*.

3.5 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat dua variabel utama yang digunakan, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM-*Design Thinking*, yaitu pendekatan pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam eksplorasi konsep dan pemecahan masalah dengan pendekatan berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) serta *Design Thinking*. Sementara itu, variabel terikat adalah kemampuan *Computational Thinking* peserta didik kelas XI pada topik Fluida Statis, yang mencakup keterampilan dalam berpikir sistematis, pemecahan masalah berbasis algoritma, dan pengolahan data yang diperlukan untuk memahami konsep fisika dalam kehidupan nyata. Dengan menganalisis hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pendekatan pembelajaran inovatif dalam meningkatkan keterampilan *computational thinking* peserta didik, serta memberikan wawasan mengenai dampak penerapan *Learning Cycle 7E* berbasis STEM-*Design Thinking* dalam pendidikan fisika.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen tes dalam penelitian ini dirancang untuk mengukur kemampuan *computational thinking* peserta didik kelas XI pada topik Fluida Statis. Instrumen yang digunakan berupa soal uraian, yang diberikan dalam dua tahap: *pretest* sebelum intervensi pembelajaran dan *posttest* setelah

implementasi *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM-*Design Thinking* pada kelas eksperimen dan implementasi model *discoverv learning* pada kelas kontrol.

Soal uraian dipilih sebagai alat ukur karena mampu menilai kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pola pikir algoritmik yang menjadi komponen utama dalam *computational thinking*. *Pretest* digunakan untuk mengetahui tingkat awal pemahaman peserta didik terhadap konsep fluida statis dan keterampilan *computational thinking* sebelum mendapatkan perlakuan pembelajaran. *Posttest* kemudian dilakukan untuk mengevaluasi apakah terjadi peningkatan signifikan dalam kemampuan *computational thinking* setelah peserta didik belajar dengan pendekatan yang telah dirancang. Hasil dari kedua tes ini dianalisis untuk menentukan efektivitas implementasi metode pembelajaran serta mengidentifikasi perbedaan kemampuan *computational thinking* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.7 Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen tes kemampuan *computational thinking* peserta didik digunakan dalam penelitian, instrumen tersebut harus melewati uji validitas dan uji reliabilitas terlebih dahulu. Uji validitas dan uji reliabilitas pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan program IBM SPSS Statistics 20.

3.7.1 Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk menentukan apakah suatu instrumen penelitian memiliki tingkat keakuratan yang cukup dalam mengukur variabel yang diteliti. Dalam penelitian ini, validitas instrumen diuji menggunakan uji korelasi *product moment*, yang dilakukan dengan menganalisis hubungan antara skor butir pertanyaan dengan skor total

butir pertanyaan. Pengujian validitas dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS *Statistics* 20, dengan kriteria jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ dengan taraf signifikan ($\alpha = 0,05$) maka instrumen tersebut valid. Jika, $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen tersebut tidak valid..

Uji validitas ini bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian dapat menghasilkan data yang akurat dan sesuai dengan tujuan penelitian. Kriteria koefisien validitas butir soal dapat dilihat lebih lanjut dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Koefisien Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,79	Tinggi
0,40-0,59	Cukup
0,20-0,39	Rendah
0,00-0,19	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013:89)

3.7.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen dicari dengan menggunakan perhitungan *alpha cronbach* menggunakan IBM SPSS *Statistics* 20. Kriteria uji reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Interpretasi Alpha Cronbach's

Nilai Alpha Cronbach's	Interpretasi
0,00-0,20	Kurang Reliabel
0,21-0,40	Agak Reliabel
0,41-0,60	Cukup Reliabel
0,61-0,80	Reliabel
0,81-1,00	Sangat Reliabel

(Arikunto, 2013:239)

3.8 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

3.8.1 Tahap Persiapan

1. Mengurus perizinan pelaksanaan penelitian pendahuluan di SMA Negeri 1 Gedongtataan.
2. Melakukan wawancara dengan guru fisika SMA Negeri 1 Gedongtataan.
3. Melakukan kesepakatan dengan guru bidang studi fisika SMA mengenai kelas yang akan dijadikan sampel penelitian.
4. Menyusun instrumen penelitian yang terdiri dari bahan ajar dan instrumen tes kemampuan *computational thinking*.
5. Mengurus perizinan pelaksanaan penelitian di SMA Negeri 1 Gedongtataan.
6. Menentukan waktu pelaksanaan penelitian bersama guru mitra.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian yang akan dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tahap Pelaksanaan Penelitian Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen (1)	Kelas Kontrol (2)
<p>a. Peneliti mengukur kemampuan <i>computational thinking</i> awal peserta didik dengan memberikan <i>pretest</i> selama 40 menit.</p> <p>b. Peneliti memberikan perlakuan menggunakan <i>learning cycle 7E</i> terintegrasi STEM-<i>design thinking</i> yang dilakukan selama 3 kali pertemuan dengan tujuh indikator yaitu <i>elicit, engage, explore, explain, elaborate, evaluate, and extend</i>.</p> <p>c. Peneliti memberikan <i>posttest</i> untuk mengukur kemampuan <i>computational thinking</i> akhir peserta didik selama 40 menit.</p>	<p>a. Peneliti mengukur kemampuan <i>computational thinking</i> awal peserta didik dengan memberikan <i>pretest</i> selama 40 menit.</p> <p>b. Peneliti memberikan perlakuan menggunakan model <i>discovery learning</i> selama 3 kali pertemuan dengan enam indikator yaitu <i>stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification and generalization</i>.</p> <p>c. Peneliti memberikan <i>posttest</i> untuk mengukur kemampuan <i>computational thinking</i> akhir peserta didik selama 40 menit.</p>

3.8.3 Tahap Akhir

Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu:

1. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik
2. Membandingkan hasil analisis data instrumen tes sebelum perlakukan dan setelah diberi perlakuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan kemampuan *computational thinking* peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh melalui analisis data dan selanjutnya menyusun laporan penelitian.

3.9 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes tertulis berbentuk soal uraian, yang diberikan dalam dua tahap: *pretest* sebelum penerapan *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM-*Design Thinking*, dan *posttest* setelah intervensi pembelajaran. Tes ini bertujuan untuk mengukur perkembangan kemampuan *computational thinking* peserta didik kelas XI pada topik Fluida Statis. Soal uraian dirancang untuk menilai keterampilan berpikir logis, analitis, dan sistematis dalam pemecahan masalah berbasis algoritma. Data yang diperoleh dari hasil tes dianalisis untuk melihat perbedaan skor antara *pretest* dan *posttest*, sehingga dapat diketahui efektivitas model pembelajaran yang diterapkan dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik.

3.10 Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

3.10.1 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas implementasi *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM-*Design Thinking* dalam meningkatkan kemampuan *Computational*

Thinking peserta didik kelas XI pada topik Fluida Statis. Data yang diperoleh pada penelitian ini merupakan data kemampuan *computational thinking* yang ditunjukan pada proses pembelajaran. Data kemudian dianalisis dengan bantuan IBM SPSS *Statistics* 20 untuk melakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa data hasil *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal, sehingga dapat digunakan dalam analisis statistik lebih lanjut. Uji normalitas dilakukan untuk menilai apakah sebaran data memenuhi asumsi distribusi normal, yang merupakan prasyarat dalam penggunaan teknik analisis parametrik. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* yang dapat dihitung berdasarkan pada besaran nilai signifikan.

1) Rumusan hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tidak normal

2) Kriteria Uji

Jika nilai *Sig.* atau signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai *Sig.* atau signifikansi $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui keseragaman variansi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang penting dalam menentukan apakah kedua kelompok data memiliki varian yang homogen atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian dilakukan dengan uji *Levene*.

1) Rumusan hipotesis

H_0 : Varian dari dua kelompok data adalah sama (homogen)

H_1 : Varian dari dua kelompok data adalah tidak sama (tidak homogen)

2) Kriteria Uji

Jika nilai Sig. atau signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai Sig. atau signifikansi $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak.

3.10.2 Pengujian Hipotesis

1. Uji *N-gain*

N-gain adalah selisih antara kemampuan awal dan kemampuan akhir peserta didik, untuk mengetahui peningkatan kemampuan *computational thinking* peserta didik sebelum dan sesudah diterapkan perlakuan. Analisis *N-gain* dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g : *N-gain*

S_{post} : Skor *posttest*

S_{pre} : Skor *pretest*

S_{max} : Skor maksimum

Hasil perhitungan *N-gain* dari analisis data kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan interpretasi seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Interpretasi *N-gain*

Nilai rata-rata <i>N-gain</i> (g)	Interpretasi
$(g) > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (g) \leq 0,7$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

(Meltzer, 2002)

2. *Independent Sample T-Test*

Data diuji statistik menggunakan metode *Independent Sample T-Test*. Pengujian *Independent Sample T-Test* dalam penelitian ini menggunakan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 20 pada taraf signifikansi 5%. Uji *Independent Sample T-Test* digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan apakah metode pembelajaran yang diterapkan memberikan dampak yang signifikan.

1) Rumusan hipotesis

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *computational thinking* peserta didik dengan mengimplementasikan *Learning Cycle 7E* terintegrasi *STEM-Design Thinking* dan model *Discovery Learning*

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *computational thinking* peserta didik dengan mengimplementasikan *Learning Cycle 7E* terintegrasi *STEM-Design Thinking* dan model *Discovery Learning*

2) Kriteria Uji

Jika nilai $Sig. (2-tailed) < \alpha (0,05)$, maka H_0 ditolak

Jika nilai $Sig. (2-tailed) \geq \alpha (0,05)$, maka H_0 diterima

(Sheskin, 2004)

3. *Effect Size*

Effect size dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan besarnya dampak implementasi *Learning Cycle 7E* terintegrasi *STEM-Design Thinking* terhadap peningkatan kemampuan *Computational Thinking* peserta didik kelas XI pada topik Fluida Statis. *Effect size* dihitung setelah uji *N-gain* dan *Independent*

Sample T-Test dilakukan, guna memberikan gambaran seberapa kuat pengaruh intervensi pembelajaran yang diterapkan dibandingkan dengan model *discovery learning*.

Nilai *effect size* yang diperoleh membantu dalam menginterpretasikan efektivitas model pembelajaran berdasarkan kategori ukuran efek yang umum digunakan, seperti kecil, sedang, atau besar. Dengan demikian, analisis *effect size* dalam penelitian ini memberikan bukti kuantitatif tentang dampak signifikan dari model pembelajaran inovatif terhadap peningkatan kemampuan *computational thinking* peserta didik. *Effect size* dihitung menggunakan rumus *Cohen's* sebagai berikut:

$$\delta = \frac{Y_e - Y_c}{S_c}$$

Keterangan:

δ : Effect size

Y_e : Nilai rata-rata perlakuan eksperimen

Y_c : Nilai rata-rata perlakuan control

S_c : Simpangan baku kelompok pembanding

Adapun hasil perhitungan dapat diinterpretasikan seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Interpretasi *Effect Size*

Nilai <i>Effect size</i>	Interpretasi
$0,8 \leq d \leq 2,0$	Besar
$0,5 \leq d \leq 0,8$	Sedang
$0,2 \leq d \leq 0,5$	Kecil

(Cohen *et al.*, 2007)

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa implementasi *learning cycle 7E* terintegrasi STEM-*design thinking* efektif dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik dimana peningkatan terjadi pada semua indikator. Hal ini dilihat dari hasil uji *N-gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,71 (tinggi) dan pada kelas kontrol sebesar 0,53 (sedang). Kemudian dilakukan *Uji Independent Sample T-Test* dari data *N-gain* yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adanya perbedaan yang tergolong besar menjadikan nilai yang dianalisis menggunakan uji *effect size* didapatkan hasil yang juga sangat tinggi, dimana diperoleh nilai *cohen's d* sebesar 1,78 (besar). Berdasarkan uji yang dilakukan, dapat dikatakan pada implementasi *learning cycle 7E* terintegrasi STEM-*design thinking* terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan dengan kategori tinggi dan memiliki pengaruh yang besar dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik kelas XI topik Fluida Statis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan dalam mengimplementasikan *learning cycle 7E* terintegrasi STEM-*design thinking*, alokasi waktu pelaksanaan pembelajaran diperhatikan secara lebih cermat agar lebih optimal. Hal ini dikarenakan pembelajaran melibatkan peserta didik dalam diskusi dan praktikum yang memerlukan waktu yang cukup lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Adilah, D. N., & Budiharti, R. (2015). Model Learning Cycle 7E Dalam Pembelajaran IPA Terpadu. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*, 6(1), 212–217.
- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *Computer Journal*, 55(7), 833–835.
- Aizenman, J., Kling, T., Ramsey, L., Solomon, J., Waratuke, S., & Womack, C. (2022). Interdisciplinary Research and STEM-focused Social Science Curriculum Support Retention and Impact Perception of Science in Cohort of S-STEM Scholarship Students. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 23(1), 5–16.
- Alrazi, C. Z., & Rachman, A. (2021). Penerapan Metode Design Thinking Pada Model Perancangan Animasi Periklanan Digital Pencegahan Covid-19. *Ultimart: Jurnal Komunikasi Visual*, 14(2), 190–202.
- Ansori, M. (2020). Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam Pemecahan Masalah. *Dirasah : Jurnal Studi Ilmu Dan Manajemen Pendidikan Islam*, 3(1), 111–126.
- Aprianingsih, E., Bahtiar, B., & Raehanah, R. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Siswa Kimia Kelas X SMAN 1 Brang Rea Tahun Pelajaran 20119/2020. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 2(2), 146–162.
- Arifin, N. R., & Mahmud, S. N. D. (2021). A Systematic Literature Review of Design Thinking Application in STEM Integration. *Creative Education*, 12(07), 1558–1571.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta. 342 hlm.
- Ariyatun, A., & Octavianelis, D. F. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *JEC: Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 33.

- Cahdriyana, R. A., & Ricardo, R. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 11(1), 50-56.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6th ed.). London, New York: Routllege Falmer. 638 pages.
- Dwianika, A., Roseline, C. N., Priscilia, M., & Haya, P. A. (2021). Upaya Peningkatan Kemampuan Computational Thinking Siswa Di Smp Noah. *Jubaedah : Jurnal Pengabdian Dan Edukasi Sekolah (Indonesian Journal of Community Services and School Education)*, 1(1), 60–68.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model: A Proposed 7E Model Emphasizes Transfer of Learning" and the Importance of Eliciting Prior Understanding. *The Science Teacher*, 70(6), 56–59.
- Fauziah, L., Rumahorbo, L. A., Aritonang, A., & Siregar, R. (2024). Peningkatan Keterampilan Berpikir Komputasional Siswa SMA N 2 Medan Melalui Pendekatan STEM. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 2(3), 112–128.
- Febriansari, D., Sarwanto, S., & Yamtinah, S. (2022). Konstruksi Model Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) dengan Pendekatan Design Thinking pada Materi Energi Terbarukan. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 8(2), 186–200.
- Hidayatullah, Z., Wilujeng, I., Nurhasanah, N., Gusemanto, T. G., & Makhrus, M. (2021). Synthesis of the 21st Century Skills (4C) Based Physics Education Research In Indonesia. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 6(1), 88-97.
- Lee, T. Y., Mauriello, M. L., Ingraham, J., Sopan, A., Ahn, J., & Bederson, B. B. (2012). CTArcade: Learning Computational Thinking while Training Virtual Characters Through Game Play. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 2309–2314. ISBN: 978-1-4503-1016-1
- Li, Y., Schoenfeld, A. H., Disessa, A. A., Graesser, A. C., Benson, L. C., English, L. D., & Duschl, R. A. (2020). Computational Thinking Is More about Thinking than Computing. *Journal for STEM Education Research*, 3(1), 1–18.
- Maharani, P. P., Juandi, D., & Nurlaelah, E. (2024). Analisis Kemampuan Computational Thinking Peserta Didik SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Mathematical Habits of Mind. *SIGMA DIDAKTIKA : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 1–20.
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268.

- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington, DC : The National Academies. 44 pages.
- Nuraisyah, Latifah, S., & Ningrum, A. R. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Menggunakan Media Spinning Wheels Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran IPAS di Kelas 5 MIS MMA 4 Sukabumi. *Indonesian Research Journal on Education*, 5(2), 1401–1408.
- Nuvitalia, D., Saptaningrum, E., Ristanto, S., & Putri, M. R. (2022). Profil Kemampuan Berpikir Komputasional (Computational Thinking) Siswa SMP Negeri Se-Kota Semarang Tahun 2022. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(2), 211–218.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books. 238 pages.
- Parno, Supriana, E., Yuliati, L., Widarti, A. N., Ali, M., & Azizah, U. (2019). The Influence of STEM-based 7E Learning Cycle on Students Critical and Creative Thinking Skills in Physics. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(9), 761–769.
- Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. New York: Viking Press. 186 pages.
- Plattner, H. (2018). *An introduction to Design Thinking*. California: Institute of Design at Stanford. 6 pages.
- Pratama, A. A., Harinanto, E., Faza, G., & Mulyati, S. (2022). Pelatihan dan Pengembangan Kemampuan Design Thinking bagi Siswa SMA N 1 Sleman. *SEWAGATI (Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia)*, 1(2), 61–76.
- Priyadi, D., & Wibowo, T. (2024). Pengaruh Model Learning Cycle 7E dengan Pendekatan STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi. *UNESA Journal of Chemical Education*, 13(3), 205–213.
- Rahman, S., & Chavhan, R. (2022). 7E Model: an Effective Instructional Approach for Teaching Learning. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)-Peer Reviewed Journal*, 8(1), 1-5.
- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What Is Design Thinking and Why Is It Important? *Review of Educational Research*, 82(3), 330–348.
- Sa'adah, U., Faridah, S. N., Ichwan, M., Nurwiani, N., & Tristanti, L. B. (2023). Pengaruh model pembelajaran discovery learning menggunakan pendekatan STEAM (science, technology, engineering, art, mathematic) terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa. *Jurnal Math Educator Nusantara*:

- Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 9(1), 62–75.
- Setiana, I. F., & Madlazim, M. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Pemanasan Global. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(1), 125–130.
- Sheskin, D. J. (2004). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures: Third Edition*. Florida: Chapman and Hall/CRC Press. 1226 pages.
- Sokrates.id. (2020). *Penerapan Computational Thinking dalam Kurikulum Indonesia*. <https://sokrates.id/2020/03/20/penerapan-computational-thinking-dalam-kurikulum-indonesia/> diakses pada 20 Januari 2025 pukul 14.44.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 159 pages.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Wing, J. M. (2008). Computational Thinking and Thinking about Computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725.
- Zhang, L. C., & Nouri, J. (2019). A Systematic Review of Learning Computational Thinking Through Scratch in K-9. *Computers and Education*, 141(12), 1558-1571.