

**EFEKTIVITAS INSTRUMEN *ASSESSMENT FOR LEARNING* DITINJAU
DARI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KOMUNIKASI
ILMIAH SISWA PADA PEMBELAJARAN FISIKA
BERBASIS *CASE METHOD***

(Skripsi)

Oleh

**ALFIA ROSA
NPM 2013022040**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS INSTRUMEN *ASSESSMENT FOR LEARNING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA PADA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *CASE METHOD*

Oleh

Alfia Rosa

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas instrumen *Assessment for Learning* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method*. Sampel yang digunakan, yaitu siswa kelas XII IPA 1 dan XII IPA 2 SMA Negeri 1 Liwa tahun ajaran 2023/2024. Desain penelitian ini menggunakan *One-Shot Case Study*. Penilaian dengan instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method* dikatakan efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa jika ketuntasan belajar klasikal kelas minimal mencapai 75% dengan ketuntasan belajar individu 76. Analisis nilai pada kelas yang diterapkan perlakuan diperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah melampaui ketuntasan klasikal dengan 66 dari 72 siswa (88%) tuntas, sedangkan nilai komunikasi ilmiah siswa dengan 65 dari 72 siswa (86%) tuntas. Didukung dengan hasil uji hipotesis diperoleh untuk kemampuan pecahan masalah nilai *Sig. (2-tailed)* adalah 0,000 atau jika menggunakan nilai t_{hitung} sebesar $13,9 > t_{tabel} 1,66660$ dan untuk komunikasi ilmiah siswa nilai *Sig. (2-tailed)* adalah 0,000 atau jika menggunakan nilai t_{hitung} sebesar $11,35 > t_{tabel} 1,66660$. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penilaian dengan *Assessment for Learning* pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method* efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa.

Kata kunci : *Assessment for Learning*, pembelajaran fisika, *Case Method*, kemampuan pemecahan masalah, dan komunikasi ilmiah.

**EFEKTIVITAS INSTRUMEN *ASSESSMENT FOR LEARNING* DITINJAU
DARI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KOMUNIKASI
ILMIAH SISWA PADA PEMBELAJARAN FISIKA
BERBASIS *CASE METHOD***

Oleh

ALFIA ROSA

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
2024**

**Judul Skripsi : EFEKTIVITAS INSTRUMEN ASSESSMENT
FOR LEARNING DITINJAU DARI
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
DAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA PADA
PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS CASE
METHOD**

Nama : Alfia Rosa

Nomor Pokok Mahasiswa : 2013022040


Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP. 196003011985031003


Dr. I Wayan Distrik, M.Si.
NIP. 196312151991021001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

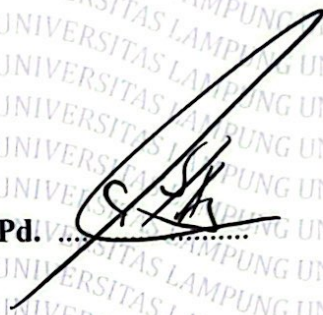

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP. 196003011985031003

MENGESAHKAN

I. Tim Penguji

Ketua

: Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.



Sekretaris

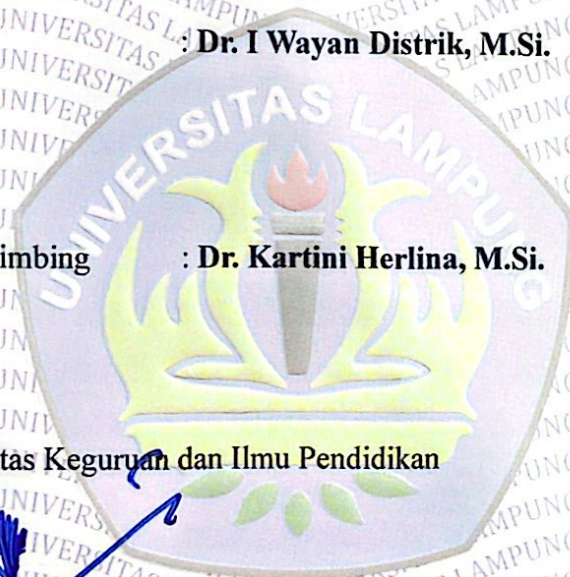
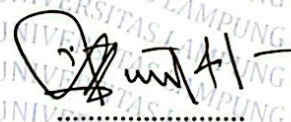
: Dr. I Wayan Distrik, M.Si.



Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Kartini Herlina, M.Si.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Sunyono, M.Si.

NIP. 196512301991111001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 April 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini adalah:

Nama : Alfia Rosa
NPM : 2013022040
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Desa Pekon Balak, Kecamatan Batu Brak, Kabupaten
Lampung Barat

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 yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 23 April 2024



Alfia Rosa
2013022040

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Alfia Rosa, dilahirkan di Pekon Balak, Kecamatan Batu Brak, Kabupaten Lampung Barat pada tanggal 5 Mei 2003. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Desrep dan Ibu Nurhidayah. Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2008 di SDN 1 Pekon Balak. Pada tahun 2014, penulis melanjutkan pendidikan di SMPN Sekuting Terpadu. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Liwa dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun yang sama 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 sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika penulis aktif dalam berbagai macam kegiatan. Penulis pernah menjadi Sekretaris Divisi Pendidikan dari Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta) FKIP Unila, Anggota Majelis Musyawarah Jurusan (MMJ) PMIPA FKIP Unila, Anggota Divisi Pendidikan di Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (Almafika) FKIP Unila, Eksakta Muda Divisi Kreativitas Mahasiswa dan Anggota Divisi Kaderisasi di Himasakta FKIP Unila, serta menjadi Brigade Muda dan Staff Ahli Dinas Pelayanan dan Jaringan BEM FKIP Unila. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode 1 Tahun 2023 di Desa Negeri Agung, Kecamatan Negeri Agung, Kabupaten Way Kanan dan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) 1 dan 2 yang dilaksanakan di SMPN 1 Negeri Agung. Penulis juga mengikuti program MBKM pada kegiatan Kampus Mengajar Angkatan 6 yang bertugas di SMPN 1 Pagelaran Utara, Kecamatan Pagelaran Utara, Kabupaten Pringsewu.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah : 286)

“Tidak masalah seberapa lambat kamu berjalan selama kamu tidak berhenti”

(Confucius)

“Jika manusia punya kendala, maka Allah punya kendali”

(Alfia Rosa)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, serta sholawat teriring salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Bersama rasa syukur yang mendalam, penulis mempersembahkan karya tulis ini dengan bangga dan tulus kepada:

1. Orang tua tercinta, yaitu Bapak Desrep dan Ibu Nurhidayah yang telah melalui banyak perjuangan membesarkan, mendidik dan mengasihiku dengan penuh ketulusan. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan dan kesempatan untuk membalas jasa dan bisa selalu membahagiakan kalian.
2. Adik-adikku tersayang Ros Soleha dan Dessy Maulinda Kumaira yang selalu memberikan kasih sayang, mendukung, dan memberikan doa untuk mencapai keberhasilan penulis.
3. Keluarga besar tersayang yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, dan semangat.
4. Para pendidik yang telah mengajarkan ilmu pengetahuan dan pengalaman, serta senantiasa memberikan bimbingan terbaik kepada penulis dengan tulus dan ikhlas.
5. Sahabat dan teman-temanku yang setia menemani dalam perjuangan dan tulus mendampingi hingga saat ini,
6. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, sekaligus Pembimbing Akademik dan Pembimbing I atas kesabaran dan ketulusan dalam memberikan kritik dan saran yang membangun kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Dr. Viyanti, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
5. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si., selaku Pembimbing II atas kesabaran dalam memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
6. Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si., selaku Pembahas yang selalu memberikan saran dan arahan untuk perbaikan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam setiap proses pembelajaran.
8. Bapak Drs. Muhamad Suharyadi, M.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 1 Liwa yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
9. Ibu Desak Putu Datrini, S.Pd., selaku Waka Bidang Kurikulum SMA Negeri 1 Liwa, serta guru mata pelajaran fisika kelas XII SMA Negeri 1 Liwa yaitu Ibu Desrianty, S.Pd. dan Ibu Siska Martantina, S.Pd. yang telah memberikan izin

dan membantu penulis untuk melaksanakan penelitian ini.

10. Seluruh Bapak dan Ibu dewan guru SMA Negeri 1 Liwa, beserta Staf Tata Usaha yang membantu penulis dalam melakukan penelitian.
11. Siswa dan siswi kelas XII IPA 1 dan XII IPA 2 SMA Negeri 1 Liwa atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.
12. Kak Dwi Setiyani Johdi yang banyak membantu dan memberikan saran serta masukan yang begitu bermanfaat.
13. Keluarga besar HIMASAKTA FKIP Unila, terutama kabinet Aksi Prima yang telah kebersamai penulis dalam aktivitas di kampus sekaligus menjadi keluarga kedua penulis setelah keluarga di rumah.
14. Rekan-rekan KKN Desa Negeri Agung, yaitu: Yoga, Sumawan, Frinsma, Bellia, Ami, Dona, Suci, dan Salsa.
15. Rekan-rekan Kampus Mengajar Angkatan 6 UPT SMPN 1 Pagelaran Utara, yaitu: Keke, Putri, Athifah, dan Anna.
16. Sahabat seperjuangan terhebat, yaitu Pita, Dira, dan Insani yang selalu kebersamai, memberikan dorongan serta dukungannya selama perkuliahan.
17. Saudara kahudku, yaitu Jesica, Bella, dan Lira yang selalu kebersamai dan menemani penulis disetiap kondisi.
18. Teman-teman PEPADUN (Perhimpunan Mahasiswa Pembimbing Akademik Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.) terutama Gustin, Farah, Zahra, Intan, dan Yunita.
19. Teman-teman seperjuanganku Fluida 20.
20. Semua pihak yang terlibat dalam membantu penyelesaian penyusunan skripsi.

Semoga Allah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya kepada kita semua serta semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi tambahan referensi untuk penelitian lain.

Bandar Lampung, 23 April 2024

Alfia Rosa
2013022040

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Tinjauan Teoritis.....	7
2.1.1. <i>Assessment for Learning</i>	7
2.1.2. Kemampuan Pemecahan Masalah.....	8
2.1.3. Komunikasi Ilmiah Siswa	10
2.1.4. Pembelajaran Berbasis <i>Case Method</i>	12
2.2. Penelitian yang Relevan.....	13
2.3. Kerangka Pemikiran.....	15
2.4. Anggapan Dasar	17
2.5. Hipotesis	17
III. METODE PENELITIAN	18
3.1. Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.2. Populasi dan Sampel Penelitian.....	18
3.3. Variabel Penelitian.....	18
3.4. Desain Penelitian	19
3.5. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.6. Instrumen Penelitian	22
3.6.1 Instrumen Wawancara Guru	23
3.6.2 Instrumen Penilaian Pemecahan Masalah.....	23
3.6.3 Instrumen Penilaian Komunikasi Ilmiah.....	27
3.7. Analisis Instrumen	31
3.7.1 Uji Validitas	31
3.7.2 Uji Reliabilitas	33
3.8. Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.9. Teknik Analisis Data.....	34
3.9.1 Analisis Data dengan Statistik Deskriptif	35
3.9.2 Analisis Data dengan Statistik Inferensial	35

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Hasil Penelitian	39
4.1.1. Persiapan Penelitian	39
4.1.2. Pelaksanaan Penelitian	40
4.1.3. Analisis Data Hasil Penelitian.....	40
4.2. Pembahasan.....	45
4.2.1. Kemampuan Pemecahan Masalah.....	45
4.2.2. Kemampuan Komunikasi Ilmiah	49
V. SIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Simpulan	54
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tahapan <i>Case Method</i> Menurut Para Ahli	12
2. Penelitian yang Relevan.....	13
3. Desain Penelitian <i>One-Shot Case Study</i>	19
4. Aspek Pengamatan Kemampuan Pemecahan Masalah.....	23
5. Hasil Analisis <i>Item Fit</i> pada Instrumen Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah	25
6. Hasil Analisis <i>Item Reliability</i> pada Instrumen Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah.....	27
7. Aspek Pengamatan Komunikasi Ilmiah.....	27
8. Hasil Analisis <i>Item Fit</i> pada Instrumen Penilaian Komunikasi Ilmiah.....	29
9. Hasil Analisis <i>Item Reliability</i> pada Instrumen Penilaian Komunikasi Ilmiah	30
10. Kriteria Hasil Persentase Kelayakan.....	32
11. Kriteria <i>Alpha Cronbach</i>	33
12. Kriteria <i>Item Reliability</i> dan <i>Person Reliability</i>	33
13. Data Deskriptif Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Ilmiah	41
14. Ketuntasan Klasikal Kelas	41
15. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Ilmiah	42
16. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Ilmiah	43
17. Hasil Uji <i>One-Sample T-Test</i>	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jenis Asesmen Berdasarkan Fungsinya	7
2. Kerangka Pemikiran.....	16
3. Ketercapaian Ketuntasan Klasikal Kemampuan Pemecahan Masalah	48
4. Ketercapaian Ketuntasan Klasikal Komunikasi Ilmiah	52

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Abad ke-21 adalah abad dimana ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan ini harus diimbangi dengan sumber daya manusia yang handal untuk menghadapi era *Society 5.0*. Hal ini tidak hanya dihadapi oleh Indonesia, setiap negara harus menyiapkan generasi yang memiliki kemampuan untuk berperan dalam dunia global. Untuk menghadapi hal tersebut, di Indonesia sendiri ditandai dengan peningkatan kualitas pendidikan melalui perubahan kurikulum yang mengarah pada peningkatan kemampuan abad 21. Pembelajaran abad 21 menuntut pendidikan menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, tidak hanya dalam aspek pengetahuan tetapi juga dalam aspek sikap dan keterampilan (Lukman & Firmansah, 2022).

Pembelajaran abad 21 ditekankan pada pengembangan kemampuan-kemampuan pokok yang diperlukan, yaitu kemampuan 4C yang meliputi: kreativitas dan inovasi (*Creativity and Innovation*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*Critical Thinking and Problem Solving*), komunikasi (*Communication*), dan kerja sama (*Collaboration*). Hal ini sesuai dengan 21st *Century Skills Characteristics* yang diterbitkan oleh 21st *Century Skills Partnership*, bahwa siswa harus dapat mengembangkan kemampuan kompetitif yang diperlukan pada abad 21 (Kennedy & Sundberg, 2020). Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah merupakan kemampuan yang tidak kalah penting pada abad ini sehingga perlu dimiliki dan dikuasai oleh setiap orang.

Pemecahan masalah atau *problem solving* dalam pembelajaran fisika merupakan suatu proses yang dilakukan siswa untuk mencari jalan keluar dari suatu persoalan yang dapat membantu siswa dalam memahami konten pembelajaran fisika (Mantau & Talango, 2023). Kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran fisika masih tergolong rendah karena pada kenyataannya sering kali siswa langsung menggunakan persamaan matematis dengan cara menebak rumus dari contoh soal yang telah dikerjakan sebelumnya (Rochma dkk., 2023). Siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah karena strategi guru dalam pembelajaran fisika hanya berfokus pada penyelesaian masalah yang membutuhkan perhitungan matematis semata (Nurul, 2022). Siswa belum terbiasa dalam menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah, sehingga rata-rata persentase kemampuan pemecahan masalah siswa masih tergolong dalam kategori rendah (Jumala & Karimah, 2024). Jika kemampuan pemecahan masalah siswa tidak dilatih dan dikembangkan, maka akan mengakibatkan siswa menjadi tidak aktif di kelas dan siswa sulit untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Pelaksanaan pembelajaran di dalam kelas membutuhkan adanya kemampuan komunikasi ilmiah yang harus dikuasai oleh siswa agar tercipta interaksi aktif di dalam kelas. Namun, faktanya proses pembelajaran masih dipegang penuh oleh guru (*teacher centered*), sehingga komunikasi yang berlangsung hanya komunikasi satu arah. Dalam pembelajaran di kelas sering kali guru masih menerapkan metode ceramah, siswa hanya berdiam diri mendengarkan penjelasan dari guru. Hanya beberapa orang siswa yang aktif bertanya atau menjawab pertanyaan, memberikan argumen, atau menyampaikan gagasan yang dilakukan secara lisan maupun tulisan. Permasalahan lain, misalnya beberapa siswa yang sebenarnya bisa menjawab pertanyaan, tetapi mereka sulit untuk mengkomunikasikan jawaban di depan kelas (Nurpatri dkk., 2022).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada guru fisika kelas XII SMA Negeri 1 Liwa diperoleh bahwa sekolah tersebut sering kali masih menerapkan metode ceramah dalam proses pembelajaran fisika.

Pengembangan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa di sekolah tersebut masih tergolong rendah. Ditandai dari kurangnya upaya yang dilakukan oleh sekolah atau pendidik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa. Penilaian pembelajaran di sekolah tersebut hanya dilakukan pada pertengahan atau akhir semester dan masih berfokus pada hasil belajar siswa, belum merujuk pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa. Penilaian yang merujuk pada kemampuan abad 21 dilakukan hanya dengan pengamatan guru terhadap sikap siswa dan belum menggunakan instrumen penilaian yang praktis, efektif, dan sesuai dengan indikator.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, guru harus menerapkan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan membuat siswa berkomunikasi dengan baik, lancar, dan efektif dalam pembelajaran. *Case Method*, juga dikenal sebagai metode kasus adalah metode pembelajaran yang dianggap dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah. Metode ini melibatkan pembelajaran partisipatif yang didasarkan pada diskusi untuk menyelesaikan masalah dan akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis untuk kreativitas, kolaborasi, memecahkan masalah, dan komunikasi (Rahman & Nur, 2021). Masalah yang diberikan berupa permasalahan yang nyata dan bermakna, kemudian dicari solusinya dengan menggunakan tahapan ilmiah, sehingga setiap siswa mampu membangun pengetahuannya serta memiliki kemampuan *problem solving* (Nurhayati dkk., 2023). Dengan begitu, siswa akan dilatih untuk berani berbicara dan berkomunikasi sesama temannya, bertukar ide atau pendapat dengan sesama anggota kelompok untuk mencari penyelesaian masalah (Khairina dkk., 2021).

Menurut Rosidin (2017), pemilihan penilaian yang tepat selain memperoleh data dan informasi tentang proses dan hasil belajar akan sangat bermanfaat bagi siswa. Maka dibutuhkan penilaian yang bisa mendapatkan informasi yang sesuai dalam proses pembelajaran. Penilaian menggunakan instrumen *Assessment for Learning* dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan proses pembelajaran sehingga pendidik dapat memberikan umpan balik terhadap proses belajar siswa dan memantau kemajuan belajar siswa (Yulianto & Iryani, 2023).

Penelitian mengenai instrumen *Assessment for Learning* dan pembelajaran berbasis *Case Method* sudah pernah dilakukan, namun penelitian terbatas hanya melihat kepraktisan dan pengaruhnya terhadap hasil belajar saja. Hal tersebut yang menjadi alasan peneliti mengambil topik ini. Didukung juga dengan hasil penelitian terdahulu dari Tamaela, (2022) tentang “Penerapan Model *Assessment for Learning (AfL)* melalui *Self Assessment* dalam Pembelajaran IPA Fisika untuk Meningkatkan *Higher Order Thinking Skill* Peserta Didik” menunjukkan bahwa penerapan *Assessment for Learning* efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti melakukan penelitian untuk melihat efektivitas dari instrumen *Assessment for Learning* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah efektivitas instrumen *Assessment for Learning* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method*?
2. Bagaimanakah efektivitas instrumen *Assessment for Learning* ditinjau dari komunikasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan efektivitas instrumen *Assessment for Learning* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method*.
2. Mendeskripsikan efektivitas instrumen *Assessment for Learning* ditinjau dari komunikasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method*.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi beberapa pihak, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
Instrumen *Assessment for Learning* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa diharapkan efektif digunakan pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method*.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi siswa, dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika.
 - b. Bagi guru, dapat memberikan informasi instrumen *Assessment for Learning* yang dapat digunakan ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika, serta memberikan informasi mengenai metode pembelajaran berbasis *Case Method*.
 - c. Bagi peneliti lain, dapat memberikan informasi tentang efektivitas instrumen *Assessment for Learning* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method*.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian pengembangan ini meliputi beberapa hal, yakni sebagai berikut:

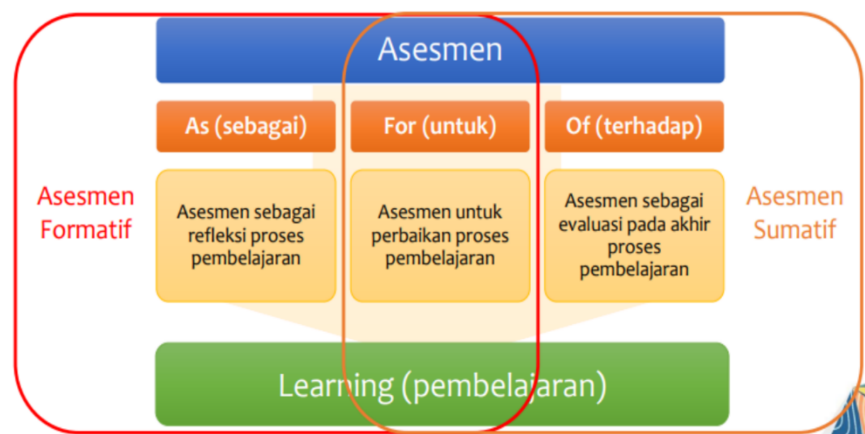
1. Jenis instrumen yang diterapkan adalah *Assessment for Learning* (penilaian untuk pembelajaran) yaitu penilaian yang digunakan untuk perbaikan pembelajaran dan dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Penilaian ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan proses pembelajaran sehingga pendidik dapat memberikan umpan balik terhadap proses belajar siswa dan memantau kemajuan belajar.
2. Topik yang digunakan pada penelitian ini yaitu KD. 3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari.
3. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Case Based Learning* yaitu model pembelajaran menggunakan kasus nyata sebagai sarana pembelajaran, dengan pendekatan *Scientific Approach*, dan menggunakan metode pembelajaran *Case Method*. Adapun sintaks pembelajaran yang digunakan, yaitu: (1) Perkenalan kasus (*Introduction of Concepts*); (2) Siswa menganalisis kasus (*Student Case Analysis*); (3) Menghasilkan sesuatu dan berdiskusi (*Output Generation and Discussion*); (4) Tindak lanjut dan evaluasi (*Follow-up and Evaluation*) yang diadaptasi dari (Chen *et al.*, 2006).
4. Pembahasan instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis *Case Method* dibatasi hanya pada keefektifan instrumen terhadap kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa yang telah dikembangkan oleh Johdi, (2023).
5. Efektivitas instrumen merujuk pada tingkat keberhasilan yang dicapai sesuai dengan tujuan yakni penggunaan instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Teoritis

2.1.1. *Assessment for Learning*

Salah satu cara untuk meningkatkan hasil belajar siswa adalah dengan mengoptimalkan peran penilaian. Penilaian tidak hanya berfungsi untuk memberikan nilai dan menilai seberapa baik siswa dalam memahami materi, tetapi juga harus membantu mereka dalam proses belajar. Aegustinawati & Sunarya (2023) mengatakan bahwa informasi yang dikumpulkan dari kegiatan asesmen dapat bermanfaat bagi pendidik dan siswa dalam menjalankan pembelajaran. Berdasarkan fungsinya asesmen dibagi menjadi tiga jenis, yaitu : *Assessment as Learning*, *Assessment for Learning*, dan *Assessment of Learning*. Gambar 1 menunjukkan hubungan antara ketiga jenis asesmen tersebut:



(Sumber : Budiyono & Hatip, 2023)

Gambar 1. Jenis Asesmen Berdasarkan Fungsinya

Assessment for Learning adalah salah satu perkembangan di dunia penilaian (*assessment*) yang telah lama dikembangkan oleh pakar dan praktisi pendidikan. Pada dasarnya, *Assessment for Learning* adalah penilaian formatif yang bertujuan untuk meningkatkan pembelajaran siswa, bukan semata-mata ditinjau dari seberapa banyak pengetahuan yang telah mereka kuasai.

Menurut beberapa penelitian, evaluasi pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa jika diterapkan dengan benar. *Assessment for Learning*, juga dikenal sebagai penilaian proses belajar, biasanya digunakan sebagai perbaikan proses belajar mengajar. Penilaian yang berfokus pada proses belajar menuntut guru untuk memberikan umpan balik terhadap proses belajar siswa, menentukan kemajuan belajar siswa, dan memantau kemajuan belajar siswa yang dinilai (Proborini & Trusthi, 2020).

Berdasarkan uraian di atas untuk meningkatkan proses dan hasil belajar, asesmen pembelajaran harus diperbaiki. *Assessment for Learning* menekankan pentingnya mendapatkan *feedback* dari hasil penilaian untuk membantu guru dan siswa memahami cara terbaik untuk mencapai tujuan pembelajaran (Nurkamto & Sarosa, 2020). Hal ini sesuai dengan Suryadi (2020) yang menyatakan bahwa tujuan evaluasi pembelajaran adalah untuk memberikan umpan balik kepada pendidik dan siswa untuk digunakan dalam memperbaiki pembelajaran secepat mungkin untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2.1.2. Kemampuan Pemecahan Masalah

Salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki setiap orang adalah kemampuan untuk memecahkan masalah. Salsabila dkk. (2021) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai keterampilan hidup yang mencakup tindakan seperti menganalisis, menafsirkan, menalar,

memprediksi, mengevaluasi, dan merefleksikan. Menurut Susanti dkk. (2023), pemecahan masalah adalah kegiatan manusia yang menggabungkan konsep dan aturan yang telah dipelajari sebelumnya, bukan keterampilan universal. Proses mengatasi tantangan untuk mencapai tujuan tertentu dikenal sebagai pemecahan masalah.

Kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan pemikiran kritis, logis, dan sistematis dikenal sebagai keterampilan pemecahan masalah. Terlepas dari peran pentingnya dalam kehidupan seseorang, pemecahan masalah sangat penting untuk meningkatkan kemampuan seseorang untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, tujuan utama dari pendidikan saat ini adalah memungkinkan orang untuk memperoleh keterampilan pemecahan masalah dan melatih orang untuk mengatasi masalah yang dihadapi dalam kehidupan nyata (Saputra dkk., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan masalah sangat penting dalam pendidikan, keterampilan pemecahan masalah adalah faktor penting dalam keberhasilan siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli yang telah diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah membutuhkan proses berpikir tingkat tinggi untuk menyelesaikan masalah untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai. Tahap kemampuan pemecahan masalah, menurut Docktor *et al.*, (2016), yaitu *Usefull Description, Physics Approach, Specific Application of Physics, Mathematical Procedures, Logical Progression* yang dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) *Usefull Description* adalah dasar dari tahap kemampuan pemecahan masalah dan membantu siswa memahami informasi penting yang dapat digunakan untuk menentukan konsep dan perhitungan.
- 2) *Physics Approach* merupakan langkah penting bagi siswa untuk mempelajari konsep dasar yang digunakan dalam perhitungan dan mendapatkan hasil akhir. Pada tahap ini siswa dapat

mengembangkan ide-ide yang dapat digunakan atau solusi masalah yang mungkin terjadi.

- 3) *Specific Application of Physics* merupakan bagian dari proses yang dapat membantu siswa dengan menyajikan prosedur menggunakan fisika yang disesuaikan dengan kondisi dari masalah yang diberikan.
- 4) *Mathematical Procedures* merupakan langkah berikutnya di mana prosedur penyelesaian masalah diterapkan sesuai dengan pendekatan fisika yang lebih khusus di tahap sebelumnya.
- 5) *Logical Progression* merupakan fase di mana siswa dilatih untuk membuat kesimpulan akhir tentang proses yang menghasilkan hasil perhitungan. Mereka juga mendefinisikan kembali masalah dan solusi yang telah mereka temui.

Berdasarkan uraian diatas, indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan oleh peneliti yaitu *Usefull Description, Physics Approach, Specific Application of Physics, Mathematical Procedures, dan Logical Progression* yang diadaptasi dari langkah-langkah indikator kemampuan pemecahan masalah yang telah dikembangkan oleh Docktor *et al.*, (2016). Penjelasan indikator pemecahan masalah ini sangat tepat dan sesuai untuk digunakan saat memecahkan kasus karena dapat mendorong siswa untuk dapat memecahkan suatu masalah.

2.1.3. Komunikasi Ilmiah Siswa

Komunikasi ilmiah siswa adalah ketika siswa berbagi pengetahuan ilmiah dan temuan penelitian mereka kepada berbagai kelompok sasaran dengan tujuan tertentu. Komunikasi ilmiah dapat terjadi secara lisan selama pembelajaran, atau siswa dapat dibagi menjadi kelompok dan bekerja sama untuk memecahkan masalah bersama-sama dalam kelompok mereka. Menurut pendapat Nurlaelah & Sakkir (2020), adapun aspek-aspek komunikasi ilmiah yaitu membaca dan

mengumpulkan informasi dalam grafik atau diagram; menggambar data empiris dalam grafik tabel atau diagram; menjelaskan hasil percobaan; menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis; menarik kesimpulan; dan menemukan pola fenomena alam.

Menurut Suja (2023), siswa dapat berkomunikasi secara ilmiah dengan membuat tabel perhitungan, membuat grafik, dan membaca grafik. Salah satu cara ditinjau dari kemampuan siswa dalam berkomunikasi ilmiah adalah dengan melihat apa yang mereka amati selama praktikum. Kemampuan siswa untuk menjelaskan hasil pengamatan adalah kemampuan mereka untuk menyampaikan temuan atau data yang mereka temui selama percobaan. Data hasil praktikum tidak hanya dikumpulkan dan dinilai, tetapi juga harus disajikan sehingga siswa dapat membaca dan memahami isi dari apa yang telah disajikan. Dengan menyajikan data dalam bentuk tabel dan grafik, siswa lebih mudah menangkap dan memahami informasi dengan cepat (Risty, 2022).

Menurut Levy *et al.*, (2009), indikator komunikasi ilmiah adalah sebagai berikut: 1) *Information Retrieval* (pencarian informasi); 2) *Scientific Reading* (membaca sumber yang bersifat ilmiah); 3) *Listening and Observing* (mendengarkan dan mengamati); 4) *Scientific Writing* (penulisan ilmiah); 5) *Information Representation* (menggambarkan data dalam grafik, tabel, skema, gambaran atau gambar); 6) *Knowledge Presentation* (presentasi pengetahuan, seperti presentasi secara lisan, multimedia, model, panel ahli, dan poster ilmiah).

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka peneliti mengadaptasi indikator komunikasi ilmiah yang sesuai kebutuhan peneliti, yaitu: (1) *Information Retrieval*; (2) *Scientific Reading*; (3) *Listening and Observing*; (4) *Scientific Writing*; (5) *Information Representation*; (6) *Knowledge Presentation*. Indikator komunikasi ilmiah yang diusulkan

oleh Levy *et al.*, (2009) sangat tepat dan cocok untuk instrumen penilaian yang diteliti karena dengan menggunakan indikator tersebut, siswa akan secara dominan mendapatkan referensi terbaru yang relevan, menyumbangkan gagasan, dan mengkomunikasikan produk atau ringkasan yang telah dicapai.

2.1.4. Pembelajaran Berbasis *Case Method*

Metode pembelajaran berbasis *Case Method* memiliki potensi untuk meningkatkan keterampilan pengembangan pembelajaran (Rosidah & Pramulia, 2021). Pembelajaran berbasis *Case Method* adalah metode yang melibatkan siswa untuk memahami situasi tertentu dengan contoh dari situasi dunia nyata yang berpusat pada siswa. Pembelajaran berbasis *Case Method* melibatkan guru maupun siswa yang mencoba memecahkan pertanyaan yang tidak memiliki satu jawaban yang benar. Pembelajaran berbasis *Case Method* tidak hanya dapat menambah pengetahuan siswa, tetapi juga dapat membantu mereka berpikir kritis, berkomunikasi, dan memimpin dalam pembelajaran kelompok (Gupta & Grover, 2021).

Beberapa ahli telah mengemukakan tahapan pada pembelajaran *Case Method* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan *Case Method* Menurut Para Ahli

Chen <i>et al.</i>, (2006)	Roell (2019)	Yao <i>et al.</i>, (2013)
1. Pengenalan konsep;	1. Memperkenalkan situasi mengenai suatu masalah;	1. Menentukan tujuan pembelajaran dan memilih kasus;
2. Menganalisis kasus siswa;	2. Membaca kasus dan menganalisis dengan materi tambahan;	2. Mempelajari kasus dan mengajukan pertanyaan;
3. Generasi keluaran dan diskusi;	3. Mendiskusikan masalah dalam kelompok kecil;	3. Diskusi kelompok dan pembentukan masalah umum;
4. Tindak lanjut dan evaluasi.	4. Mempresentasikan hasilnya kepada seluruh kelas;	

Chen <i>et al.</i> , (2006)	Roell (2019)	Yao <i>et al.</i> , (2013)
	5. Seluruh siswa berpartisipasi dalam sesi memberi masukan;	4. Mencari informasi untuk menjawab pertanyaan dan menyiapkan slide laporan;
	6. Merefleksikan studi kasus itu sendiri dan juga langkahnya.	5. Diskusi kelompok besar;
		6. Membuat Ringkasan;
		7. Evaluasi.

Berdasarkan beberapa teori yang dikemukakan di atas, penelitian ini menggunakan tahapan pembelajaran berbasis *Case Method* yang diadaptasi dari (Chen *et al.*, 2006). Tahapan pembelajaran berbasis *Case Method* yang digunakan peneliti pada penelitian ini, yaitu: (1) *Introduction of Concepts*; (2) *Student Case Analysis*; (3) *Output Generation and Discussion*; (4) *Follow-Up and Evaluation*. Dalam pembelajaran berbasis *Case Method*, setiap tahap dihubungkan dengan indikator yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi ilmiah yang sesuai.

2.2. Penelitian yang Relevan

Tabel 2. Penelitian yang Relevan

No.	Nama peneliti (tahun)	Judul Penelitian	Hasil penelitian
1.	Asmawati, E. Y. S., Rosidin, U., & Abdurrahman, A. (2018).	Efektivitas Instrumen Asesmen Model <i>Creative Problem Solving</i> pada Pembelajaran Fisika terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	Penggunaan instrumen penilaian yang terkait Instrumen Asesmen Model Creative Problem Solving dalam proses pembelajaran efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
2.	Elisa, N., Kusairi, S., Sulur, S., & Suryadi, A. (2019)	<i>The Effect of Assessment for Learning Integration in Scientific Approach Towards Students Conceptual Understanding on Work and Energy</i> (Pengaruh Penilaian Integrasi Pembelajaran Pendekatan Saintifik	<i>The conceptual understanding of students who learn with integrated AfL that assisted by tryout application in scientific approach was higher than students who learn with the scientific approach through assignments.</i> (Pemahaman konsep siswa yang pembelajaran dengan AfL terpadu berbantuan penerapan tryout dengan pendekatan saintifik lebih tinggi

No.	Nama peneliti (tahun)	Judul Penelitian	Hasil penelitian
		terhadap Pemahaman Konseptual Siswa pada Materi Usaha dan Energi)	dibandingkan siswa yang pembelajaran dengan pendekatan saintifik melalui penugasan)
3.	Hindriyani, A., Kusairi, S., & Yuliati, L. (2020)	Kemampuan Memecahkan Masalah Rangkaian Arus Searah pada Pembelajaran Berbasis Masalah Disertai Penilaian Formatif	<i>The results of paired t-test showed a significance indicating that Problem Based Learning with Formative Assessment gave better. The results of the N-gain score was in the medium category. The Effect size gave a strong influence. The data shows that Problem Based Learning with Formative Assessment gave a positive impact on the problem solving mastery of Direct Current Circuit.</i> (Pembelajaran berbasis masalah yang dikombinasikan dengan penilaian formatif meningkatkan kemampuan memecahkan masalah rangkaian arus searah)
4.	Tamaela, E. (2022)	Penerapan Model <i>Assessment For Learning (AfL)</i> melalui <i>Self Assessment</i> dalam Pembelajaran IPA Fisika untuk Meningkatkan <i>Higher Order Thinking Skill</i> Peserta Didik	Penerapan model penilaian <i>Assessment for Learning</i> yang diterapkan dapat membantu siswa meningkatkan bahwa <i>higher order thinking skill</i> pada setiap aspek dalam setiap siklus pembelajaran yang menunjukkan bahwa <i>AfL-self assessment</i> mampu memperbaiki proses namun perlu ditunjang dengan strategi mengajar yang tepat

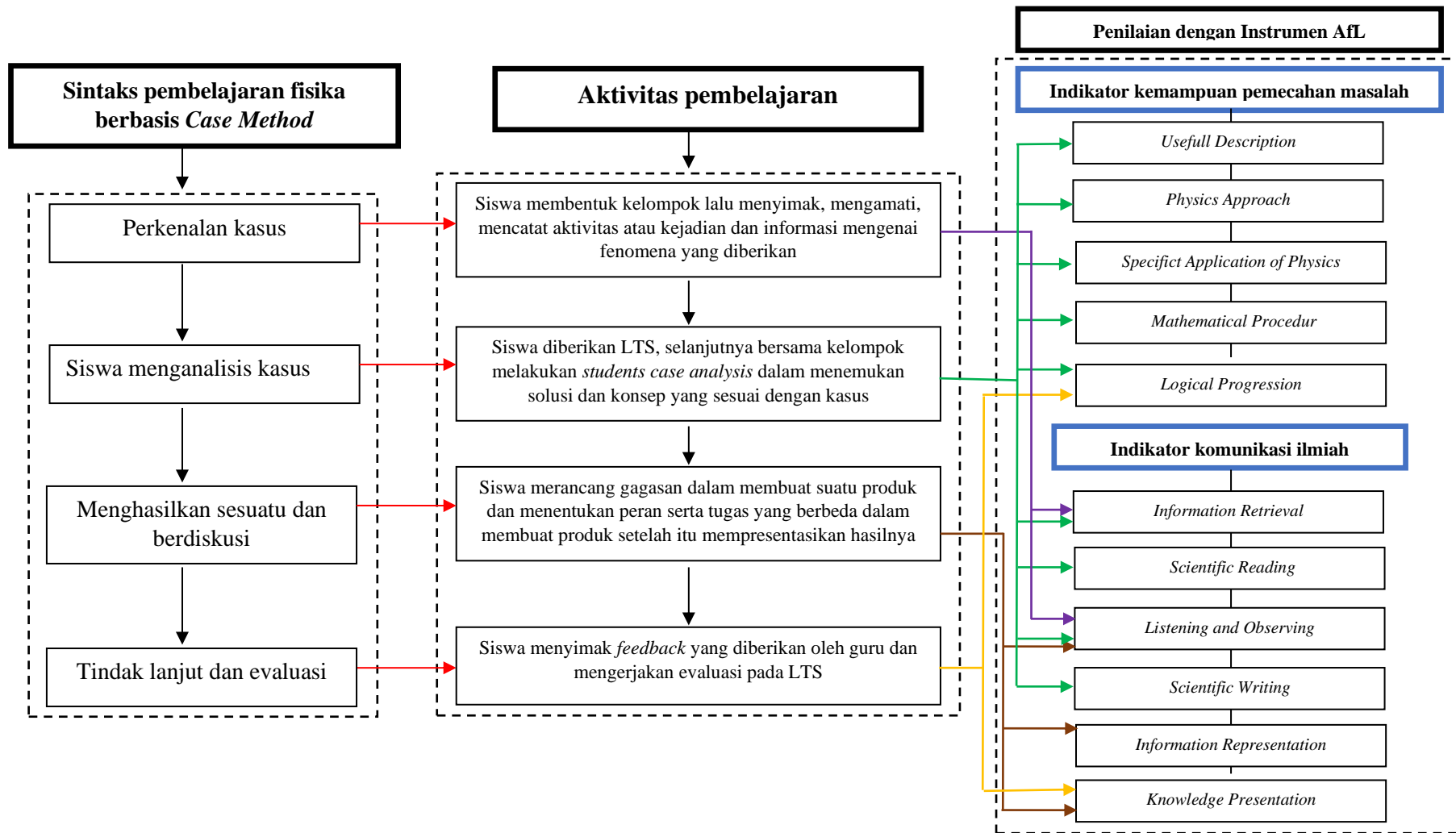
Berdasarkan keempat penelitian yang relevan di atas, umumnya penelitian terhadap *Assessment for Learning* pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method* masih jarang dilakukan. Penelitian dilakukan hanya terbatas pada pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa dan pada topik terpisah. Oleh karena itu, Penelitian ini mendeskripsikan efektivitas instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran fisika berbasis *Case Method* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa.

2.3. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini menerapkan model pembelajaran *Case Based Learning* dengan pendekatan *Scientific Approach* menggunakan metode pembelajaran *Case Method*. Penerapan setiap tahapan akan memuat aktivitas pembelajaran dengan metode kasus yang menekankan siswa untuk menggunakan menyelesaikan atau memecahkan kasus dalam proses pembelajaran melalui diskusi kelompok sesuai langkah-langkah yang diberikan. Siswa dinilai kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiahnya menggunakan instrumen *Assessment for Learning* sesuai dengan indikator dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa.

Aspek kemampuan pemecahan masalah yang diadaptasi dari Docktor, *et al.* (2016) terdiri dari 5 aspek yang kemudian terbagi menjadi 18 indikator pengamatan. Sementara indikator kemampuan komunikasi ilmiah terdiri dari 6 aspek yang kemudian terbagi menjadi 15 indikator pengamatan yang diadaptasi oleh Levy, *et al.* (2009).

Berdasarkan ulasan di atas, maka dibuat diagram alur kerangka berpikir tentang efektivitas dari pembelajaran *Case Method* dengan instrumen *Assessment for Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa, yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

2.4. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penilaian dengan instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran fisika belum pernah dilakukan sebelumnya
2. Faktor lain di luar variabel penelitian diabaikan

2.5. Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis variabel (Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa)
 - H₀: Instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis *Case Method* tidak efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah siswa.
 - H₁: Instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis *Case Method* efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah siswa.
2. Hipotesis variabel (Komunikasi Ilmiah Siswa)
 - H₀: Instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis *Case Method* tidak efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi ilmiah siswa.
 - H₁: Instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis *Case Method* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi ilmiah siswa.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024 di SMA Negeri 1 Liwa yang beralamat di Jalan Piere Tendean No.1/3, Way Empulau Ulu, Balik Bukit, Sebarus, Kec. Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat, Lampung 34815.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Liwa yang terdiri dari enam kelas pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Sampel pada penelitian ini dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Penelitian ini mengambil dua kelas sebagai penelitian, yaitu kelas XII IPA 1 dan XII IPA 2.

3.3. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran fisika berbasis *Case Method*. Variabel terikat penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa. Penelitian ini dilaksanakan untuk melihat efektivitas instrumen *Assessment for Learning* pada pembelajaran fisika dengan menggunakan lembar tugas siswa berbasis *Case Method* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa .

3.4. Desain Penelitian

Desain penelitian ini, yaitu desain *Pre-Experimental Design* dengan menggunakan *One-Shot Case Study*. Desain ini digunakan untuk mendeskripsikan efektivitas penggunaan penilaian kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa dengan pembelajaran fisika berbasis *Case Method* dan mendeskripsikan pelaksanaan penilaian instrumen dengan menggunakan pembelajaran berbasis *Case Method* dapat efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa. Pada desain penelitian ini, kelompok yang diobservasi tidak menerima *pretest* dan *posttest* melainkan langsung diberikan perlakuan berupa penilaian dengan menggunakan instrumen *Assessment for Learning*, untuk kemudian diobservasi hasil penilaian kemampuan ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa. Menurut Sugiyono (2021), dalam desain *One-Shot Case Study* terdapat suatu kelompok diberi *treatment*/perlakuan, dan selanjutnya di observasi hasilnya. Desain penelitian ini dapat dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Desain Penelitian *One-Shot Case Study*

Pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis <i>Case Method</i>
Tujuan Pembelajaran:
1. Disajikan permasalahan berupa fenomena berbentuk kasus yang berkaitan dengan arus listrik searah (DC). Siswa mampu menyelidiki fenomena yang berkaitan dengan arus listrik searah (DC) dengan saksama
2. Melalui kegiatan menyelidiki dan berdiskusi. Siswa mampu menyimpulkan konsep hubungan pendek arus listrik dengan tepat
3. Setelah menyelidiki kasus dan memperoleh kesimpulan mengenai konsep hubungan pendek arus listrik. Siswa mampu mengetahui penyebab korsleting listrik dengan benar
4. Disajikan data dalam permasalahan kasus. Siswa mampu menghitung besarnya kapasitas <i>Miniature Circuit Breaker</i> yang sesuai dengan pedoman yang ditetapkan
5. Setelah mengetahui konsep hubungan pendek arus listrik dan melakukan perhitungan besarnya kapasitas <i>Miniature Circuit Breaker</i> . Siswa mampu menghubungkan korsleting listrik terhadap fenomena kebakaran dengan benar
6. Melalui kegiatan merancang gagasan bersama kelompok. Siswa mampu mendesain skema pemutusan arus listrik dengan suhu tinggi pada <i>Miniature Circuit Breaker</i> setelah menganalisis kasus
7. Setelah membuat produk. Siswa mampu mempresentasikan hasil rancangan produk yang dibuat dengan baik
8. Setelah melakukan presentasi produk yang telah dibuat. Siswa mampu mengetahui prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) serta penanganan korsleting listrik dalam kehidupan sehari-hari dengan benar

Perlakuan menggunakan <i>Assessment for Learning</i> selama proses pembelajaran berbasis <i>Case Method</i> pada materi arus listrik searah		
Tahap pembelajaran berbasis <i>Case Method</i>	Indikator kemampuan pemecahan masalah	Indikator kemampuan komunikasi ilmiah
1. Perkenalan kasus (<i>Introduction of Concepts</i>) Siswa membentuk kelompok lalu menyimak, mengamati, mencatat aktivitas atau kejadian dan informasi mengenai fenomena yang diberikan	1. Siswa menuliskan informasi yang diketahui dan yang tidak diketahui mengenai konsep fisika dalam fenomena kebakaran yang disebabkan oleh korsleting listrik pada rumah tangga 2. Siswa menuliskan simbol-simbol besaran fisis yang ada pada materi arus listrik searah 3. Siswa menyatakan sebuah tujuan atau besaran yang dimaksud 4. Siswa membuat gambaran keadaan secara fisis mengenai kasus pengaman instalasi listrik bila terjadi lonjakan arus berlebih 5. Siswa mengajukan gagasan atau ide terkait permasalahan kasus yang diberikan secara kualitatif	1. Siswa mengakses berbagai sumber informasi dalam menemukan penyelesaian permasalahan kasus mengenai kebakaran yang disebabkan oleh korsleting listrik 2. Siswa mencatat informasi dengan detail dari sumber yang telah diakses
2. Siswa menganalisis kasus (<i>Student Case Analysis</i>) Siswa diberikan LTS, selanjutnya bersama kelompok melakukan <i>students case analysis</i> dalam menemukan solusi dan konsep yang sesuai dengan kasus	6. Siswa memvisualkan konsep fisika dari fenomena yang diberikan terkait dengan hubungan korsleting listrik terhadap fenomena kebakaran 7. Siswa menentukan konsep dasar fisika yang akan digunakan dalam memecahkan permasalahan kasus 8. Siswa menentukan prinsip fisika yang akan digunakan dalam memecahkan permasalahan kasus 9. Siswa menuliskan konsep dasar fisika yang digunakan dalam memecahkan permasalahan kasus	3. Siswa melakukan sitasi dengan menuliskan sumber informasi ke dalam laporan pada Lembar Tugas Siswa 4. Siswa mencatat informasi dari laporan/berita ilmiah yang telah dibaca 5. Siswa membaca buku/artikel ilmiah berdasarkan referensi sumber pustaka 6. Siswa menyeleksi dan memanfaatkan informasi dari sumber informasi yang telah diakses 7. Siswa menyampaikan gagasan atau ide terkait permasalahan kasus dengan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru

Tahap pembelajaran berbasis <i>Case Method</i>	Indikator kemampuan pemecahan masalah	Indikator kemampuan komunikasi ilmiah
	10. Siswa menuliskan prinsip fisika yang digunakan dalam memecahkan permasalahan kasus	8. Siswa melakukan kegiatan bertukar pendapat dengan teman dalam menemukan penyelesaian permasalahan kasus 9. Siswa menjelaskan konsep teori saat berdiskusi dengan teman kelompok
3. Menghasilkan sesuatu dan berdiskusi (<i>Output Generation and Discussion</i>) Siswa merancang gagasan dalam membuat suatu produk dan menentukan peran serta tugas yang berbeda dalam membuat produk setelah itu mempresentasikan hasilnya	11. Siswa mengaitkan konsep dasar fisika ke dalam pendekatan fisika yang lebih spesifik untuk mendapatkan solusi permasalahan kasus 12. Siswa mengaitkan prinsip-prinsip fisika ke dalam pendekatan fisika yang lebih spesifik untuk mendapatkan solusi permasalahan kasus 13. Siswa mengaitkan fenomena, besaran, dan definisi dalam sebuah kasus menggunakan pendekatan fisika yang lebih spesifik 14. Siswa menuliskan langkah-langkah perhitungan matematika dalam menyelesaikan permasalahan kasus 15. Siswa memasukkan besaran-besaran fisika ke dalam perhitungan untuk menghitung besarnya kapasitas <i>Miniature Circuit Breaker</i> yang sesuai dengan pedoman yang ditetapkan	10. Siswa menuliskan solusi permasalahan kasus yang telah didiskusikan kedalam lembar tugas siswa sebagai bentuk laporan singkat 11. Siswa membuat skema pemutusan hubungan arus listrik dengan suhu tinggi pada MCB dan menjawab pertanyaan yang ada dalam permasalahan kasus 12. Siswa membuat skema dalam menyimpulkan konsep dan prinsip dari kasus yang dibahas 13. Siswa menyertakan konsep fisika pada lembar tugas dalam menyajikan data dari kasus yang dibahas
4. Tindak lanjut dan evaluasi (<i>Follow-up and Evaluation</i>) Siswa menyimak <i>feedback</i> yang diberikan oleh guru dan mengerjakan evaluasi pada LTS	16. Siswa berdiskusi dalam membuat kesimpulan akhir terkait permasalahan kasus yang diberikan 17. Siswa menuliskan penjabaran yang berisi kesimpulan dari hasil perhitungan matematika	14. Siswa melaporkan hasil diskusi terkait permasalahan kasus bersama kelompok 15. Siswa berbagi peran bersama teman kelompok dalam melaporkan hasil diskusi terkait

Tahap pembelajaran berbasis <i>Case Method</i>	Indikator kemampuan pemecahan masalah	Indikator kemampuan komunikasi ilmiah
	18. Siswa menuliskan kesimpulan hasil akhir setelah menerima umpan balik dari guru secara tertulis	permasalahan kasus yang diberikan
Observasi hasil penilaian kemampuan ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa menggunakan instrumen <i>Assessment for Learning</i>		

3.5. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan
 - a. Meminta izin dari kepala sekolah tempat penelitian dilakukan.
 - b. Melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran fisika kelas XII untuk mengetahui keadaan awal siswa.
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Berkoordinasi dengan guru mitra dan menetapkan jadwal penelitian.
 - b. Menerapkan metode pembelajaran fisika berdasarkan kasus pada KD. 3.1, yaitu menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari.
 - c. Setelah proses pembelajaran selesai, melakukan penilaian menggunakan instrumen *Assessment for Learning* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah.
3. Tahap Akhir
 - a. Melakukan tabulasi dan analisis data yang diperoleh.
 - b. Membuat kesimpulan hasil penelitian.

3.6. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut, yaitu:

3.6.1 Instrumen Wawancara Guru

Instrumen wawancara digunakan pada saat studi pendahuluan untuk mendapatkan informasi awal dari fokus permasalahan yang diangkat pada penelitian ini. Instrumen wawancara diberikan kepada guru mata pelajaran fisika. Aspek yang dianalisis dari wawancara ini, yaitu: (1) proses dan penilaian pembelajaran fisika; (2) penilaian terhadap kemampuan pemecahan masalah; (3) penilaian terhadap komunikasi ilmiah; dan (4) instrumen penilaian yang digunakan dalam pembelajaran fisika. Instrumen ini terdiri atas 15 butir pernyataan wawancara yang diberikan.

3.6.2 Instrumen Penilaian Pemecahan Masalah

Instrumen *Assessment for Learning* yang digunakan merupakan instrumen penilaian kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa yang telah dikembangkan oleh Johdi (2023) yaitu sebagai berikut:

a. Instrumen Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

Instrumen penilaian kemampuan pemecahan masalah terdiri dari 5 indikator yang kemudian dikembangkan lagi menjadi 18 aspek pengamatan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Aspek Pengamatan Kemampuan Pemecahan Masalah

No.	Indikator pemecahan masalah	Indikator pengamatan	Skala nilai				Skor
			4	3	2	1	
1.	<i>Useful Description</i> (Deskripsi yang bermanfaat dalam bentuk verbal atau gambar)	1. Siswa menuliskan informasi yang diketahui dan yang tidak diketahui mengenai konsep fisika dalam fenomena kebakaran yang disebabkan oleh korsleting listrik pada rumah tangga					

No.	Indikator pemecahan masalah	Indikator pengamatan	Skala nilai				Skor
			4	3	2	1	
		2. Siswa menuliskan simbol-simbol besaran fisis yang ada pada materi arus listrik searah					
		3. Siswa menyatakan sebuah tujuan atau besaran yang dimaksud					
		4. Siswa membuat gambaran keadaan secara fisis mengenai kasus pengaman instalasi listrik bila terjadi lonjakan arus berlebih					
		5. Siswa mengajukan gagasan atau ide terkait permasalahan kasus yang diberikan secara kualitatif					
		6. Siswa memvisualkan konsep fisika dari fenomena yang diberikan terkait dengan hubungan korsleting listrik terhadap fenomena kebakaran					
2.	<i>Physics Approach</i> (Pendekatan Fisika)	7. Siswa menentukan konsep dasar fisika yang akan digunakan dalam memecahkan permasalahan kasus					
		8. Siswa menentukan prinsip fisika yang akan digunakan dalam memecahkan permasalahan kasus					
		9. Siswa menuliskan konsep dasar fisika yang digunakan dalam memecahkan permasalahan kasus					
		10. Siswa menuliskan prinsip fisika yang digunakan dalam memecahkan permasalahan kasus					
3.	<i>Specific Application of Physics</i> (Pengaplikasian Khusus Fisika)	11. Siswa mengaitkan konsep dasar fisika ke dalam pendekatan fisika yang lebih spesifik untuk mendapatkan solusi permasalahan kasus					
		12. Siswa mengaitkan prinsip-prinsip fisika ke					

No.	Indikator pemecahan masalah	Indikator pengamatan	Skala nilai				Skor
			4	3	2	1	
		dalam pendekatan fisika yang lebih spesifik untuk mendapatkan solusi permasalahan kasus					
		13. Siswa mengaitkan fenomena, besaran, dan definisi dalam sebuah kasus menggunakan pendekatan fisika yang lebih spesifik					
4.	<i>Mathematical Procedures</i> (Prosedur matematika yang terstruktur)	14. Siswa menuliskan langkah-langkah perhitungan matematika dalam menyelesaikan permasalahan kasus					
		15. Siswa memasukkan besaran-besaran fisika ke dalam perhitungan untuk menghitung besarnya kapasitas <i>Miniature Circuit Breaker</i> yang sesuai dengan pedoman yang ditetapkan					
5.	<i>Logical Progression</i> (Penyelesaian yang logis)	16. Siswa berdiskusi dalam membuat kesimpulan akhir terkait permasalahan kasus yang diberikan					
		17. Siswa menuliskan penjabaran yang berisi kesimpulan dari hasil perhitungan matematika					
		18. Siswa menuliskan kesimpulan hasil akhir setelah menerima umpan balik dari guru secara tertulis					

Instrumen ini telah melewati analisis data untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya dengan menggunakan *software* Ministep 4.5.1 oleh Johdi (2023). Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan *software* Ministep 4.5.1, diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Hasil Analisis *Item Fit* pada Instrumen Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

MEASURE	OUTFIT		Pt-MEASURE CORR	Item
	MNSQ	ZSTD		
-2.94	1.06	.31	.36	N1
-1.00	1.33	1.11	.50	N13
1.97	1.28	.84	.47	N18
1.09	1.15	.50	.47	N9
5.19	1.14	.60	.62	N4
.71	1.17	.54	.49	N5
-1.18	1.10	.41	.49	N6
.51	1.09	.35	.49	N17
1.28	1.04	.24	.47	N10
-3.20	.91	.13	.33	N16
.71	.91	-.13	.49	N19
-3.20	.67	-.25	.33	N2
-3.86	.50	-.22	.26	N15
1.81	.87	-.23	.46	N12
1.46	.78	-.51	.47	N11
.51	.73	-.67	.49	N3
-.08	.59	-1.27	.51	N7
-.08	.59	-1.27	.51	N8
.31	.46	-1.76	.50	N14

Berdasarkan Tabel 5, sebanyak 18 dari 19 butir soal instrumen penilaian kemampuan pemecahan masalah telah memenuhi kriteria parameter valid menurut Boone (Muntazhimah, 2023) dengan kriteria:

- a. Nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$;
- b. Nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) yang diterima $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$;
- c. Nilai *Point Measure Correlation* (*Pt Mean Corr*) $0,4 < \text{Pt Mean Corr} < 0,85$.

Berdasarkan kriteria parameter, didapatkan bahwa soal nomor 14 adalah butir soal yang tidak valid karena nilai MNSQ kurang dari 0,46. Satu butir soal yang tidak valid tidak dapat digunakan atau dibuang, dan 18 butir soal lainnya yang dinyatakan valid dapat digunakan.

Tabel 6. Hasil Analisis *Item Reliability* Instrumen Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

	TOTAL SCORE	CNT	MEASURE	MOD EL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	89.8	28.0	.00	.45	.98	.02	.91	-.07
SEM	3.0	.0	.50	.01	.06	.22	.06	.17
P.SD	12.8	.0	2.14	.06	.26	.93	.26	.74
S.SD	13.2	.0	2.20	.06	.27	.95	.27	.76
MAX.	109.0	28.0	5.19	.64	1.51	1.79	1.33	1.11
MIN.	51.0	28.0	-3.86	.32	.55	-1.55	.46	-1.76
REAL RMSE	.47	TRUE SD	2.09	SEPARATION	4.41	Item RELIABILITY		.95
MODEL RMSE	.45	TRUE SD	2.09	SEPARATION	4.61	Item RELIABILITY		.96

S. E. OF Item Mean = .50

Pada Tabel 6 didapat nilai rata-rata INFIT MNSQ dan OUTFIT MNSQ untuk tabel *item* secara berurutan sebesar 0,98 dan 0,91, menunjukkan bahwa nilainya semakin baik karena makin mendekati 1,00 dimana nilai idealnya adalah 1,00. INFIT ZSTD dan OUTFIT ZSTD nilai rata-ratanya secara berurutan sebesar 0,02 dan -0,07 menunjukkan bahwa kualitas *item* semakin baik karena nilai rata-ratanya mendekati nilai ideal yaitu 0,00. Nilai *item reliability* sebesar 0.95 yang menunjukkan bahwa kualitas butir soal istimewa, artinya butir soal pada instrumen penilaian kemampuan pemecahan masalah dapat digunakan ditinjau dari subjek yang ingin diukur.

3.6.3 Instrumen Penilaian Komunikasi Ilmiah

Instrumen penilaian komunikasi ilmiah terdiri dari 6 indikator yang kemudian dikembangkan menjadi 15 aspek pengamatan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Aspek Pengamatan Komunikasi Ilmiah

No.	Indikator komunikasi ilmiah	Indikator pengamatan	Skala nilai				Skor
			4	3	2	1	
1.	<i>Information Retrieval</i>	1. Siswa mengakses berbagai sumber informasi dalam menemukan penyelesaian					

No.	Indikator komunikasi ilmiah	Indikator pengamatan	Skala nilai				Skor
			4	3	2	1	
	(Mengumpulkan Informasi)	<p>permasalahan kasus mengenai kebakaran yang disebabkan oleh korsleting listrik</p> <p>2. Siswa mencatat informasi dengan detail dari sumber yang telah diakses</p> <p>3. Siswa melakukan sitasi dengan menuliskan sumber informasi ke dalam laporan pada Lembar Tugas Siswa</p>					
2.	<i>Scientific Reading</i> (Bacaan Ilmiah)	<p>4. Siswa mencatat informasi dari laporan/berita ilmiah yang telah dibaca</p> <p>5. Siswa membaca buku/artikel ilmiah berdasarkan referensi sumber pustaka</p> <p>6. Siswa menyeleksi dan memanfaatkan informasi dari sumber informasi yang telah diakses</p>					
3.	<i>Listening and Observing</i> (Mendengarkan dan Mengamati)	<p>7. Siswa menyampaikan gagasan atau ide terkait permasalahan kasus dengan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru</p> <p>8. Siswa melakukan kegiatan bertukar pendapat dengan teman dalam menemukan penyelesaian permasalahan kasus</p> <p>9. Siswa menjelaskan konsep teori saat berdiskusi dengan teman kelompok</p>					
4.	<i>Scientific Writing</i> (Menuliskan hasil diskusi)	<p>10. Siswa menuliskan solusi permasalahan kasus yang telah didiskusikan kedalam lembar tugas siswa sebagai bentuk laporan singkat</p>					
5.	<i>Information Representation</i> (Representasi suatu informasi)	<p>11. Siswa membuat skema pemutusan hubungan arus listrik dengan suhu tinggi pada MCB dan menjawab pertanyaan yang ada dalam permasalahan kasus</p>					

No.	Indikator komunikasi ilmiah	Indikator pengamatan	Skala nilai				Skor
			4	3	2	1	
		12. Siswa membuat skema dalam menyimpulkan konsep dan prinsip dari kasus yang dibahas					
		13. Siswa menyertakan konsep fisika pada lembar tugas dalam menyajikan data dari kasus yang dibahas					
6.	<i>Knowledge Presentation</i> (Mengkomunikasikan hasil diskusi)	14. Siswa melaporkan hasil diskusi terkait permasalahan kasus bersama kelompok					
		15. Siswa berbagi peran bersama teman kelompok dalam melaporkan hasil diskusi terkait permasalahan kasus yang diberikan					

Instrumen ini telah melewati analisis data untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya dengan menggunakan *software* Ministep 4.5.1 oleh Johdi (2023). Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan *software* Ministep 4.5.1, diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 8 dan 9.

Tabel 8. Hasil Analisis *Item Fit* pada Instrumen Penilaian Komunikasi Ilmiah

MEASURE	OUTFIT		Pt-MEASURE CORR	Item
	MNSQ	ZSTD		
-.17	2.04	2.94	.58	B11
-.77	1.42	1.18	.56	B5
-.46	1.12	.46	.57	B16
-.46	1.12	.46	.57	B17
-.17	1.22	.81	.58	B2
.10	1.23	.89	.59	B6
2.01	1.31	1.22	.58	B15
-.61	1.20	.68	.56	B14
.10	.91	-.27	.59	B1
1.20	.89	-.37	.59	B3
-.04	.73	-.99	.58	B8
-1.29	.63	-.80	.53	B4
-.46	.69	-1.01	.57	B12
-.46	.68	-1.01	.57	B13
1.55	.65	-1.57	.59	B10
-.04	.55	-1.87	.58	B9
-.04	.37	-2.99	.58	B7

Berdasarkan Tabel 8, sebanyak 15 dari 17 butir soal instrumen penilaian kemampuan komunikasi ilmiah telah memenuhi kriteria parameter valid menurut Boone (Muntazhimah, 2023) dengan kriteria:

- a. Nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$;
- b. Nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) yang diterima $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$;
- c. Nilai *Point Measure Correlation* (*Pt Mean Corr*) $0,4 < \text{Pt Mean Corr} < 0,85$.

Terdapat 2 butir soal yang dinyatakan tidak valid, yaitu butir nomor B7 dan B11 karena memiliki nilai MNSQ dan ZSTD yang melebihi kriteria parameter. Butir nomor B7 memiliki nilai MNSQ dan ZSTD secara berurutan sebesar 0,37 59 dan -2,99 dimana hal ini kurang dari kriteria parameter MNSQ dan ZSTD. Sedangkan, pada butir nomor B11 memiliki nilai MNSQ dan ZSTD secara berurutan sebesar 2,04 dan 2,94 dimana hal ini melebihi dari kriteria parameter MNSQ dan ZSTD yang dikatakan valid. Berdasarkan data hasil analisis tabel di atas, butir soal yang dinyatakan valid berjumlah 15 dapat digunakan sedangkan 2 butir soal yang tidak valid tidak dapat digunakan atau dibuang.

Tabel 9. Hasil Analisis *Item Reliability* Instrumen Komunikasi Ilmiah

	TOTAL SCORE	CNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	94.4	28.0	.00	.37	1.00	-.09	.99	-.13
SEM	1.6	1.6	.20	.01	.09	.35	.10	.35
P.SD	6.4	6.4	.82	.02	.34	1.40	.40	1.38
S.SD	6.6	6.6	.84	.02	.35	1.45	.41	1.42
MAX.	103.0	103.0	2.01	.44	1.61	2.10	2.04	2.94
MIN.	78.0	78.0	-1.29	.34	.38	-3.15	.37	-2.99
REAL RMSE		.40	TRUE SD .71	SEPARATION 1.77	Item RELIABILITY			.76
MODEL RMSE		.37	TRUE SD .73	SEPARATION 1.94	Item RELIABILITY			.79
S. E. OF Item Mean = .20								

Pada Tabel 9 didapat nilai rata-rata INFIT MNSQ dan OUTFIT MNSQ secara berurutan sebesar 1,00 dan 0,99, hal ini menunjukkan bahwa nilainya makin mendekati nilai idelnya yaitu 1,00 yang berarti kualitas butir semakin baik. Sedangkan, untuk nilai INFIT ZSTD dan OUTFIT ZSTD nilai rata-ratanya secara berurutan sebesar -0,09 dan -0,13 menunjukkan bahwa kualitas butir semakin baik karena nilai rata-ratanya mendekati nilai ideal yaitu 0,00. Nilai *item reliability* sebesar 0,76 pada Tabel 9 ditunjukkan bahwa kualitas butir soal cukup bagus, artinya butir soal pada instrumen penilaian kemampuan komunikasi ilmiah dapat digunakan ditinjau dari subjek yang akan diukur.

3.7. Analisis Instrumen

3.7.1 Uji Validitas

Pada penelitian ini dilakukan uji validitas substansi, bahasa, dan konstruk. Uji validitas terhadap instrumen yang digunakan pada penelitian ini telah dilakukan oleh Johdi (2023). Data yang diperoleh untuk uji validasi berupa data kuantitatif. Data tersebut menggunakan skor skala likert dengan 4 tingkatan yaitu 1; 2; 3; dan 4 dengan kriteria analisis kuantitatif tidak baik; kurang baik; baik; dan sangat baik yang selanjutnya dianalisis melalui perhitungan sebagai:

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh tiap aspek}}{\text{Jumlah skor maksimal yang diperoleh tiap aspek}} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Persentase kelayakan

Perolehan nilai rata-rata validitas instrumen tes selanjutnya dikategorikan sesuai dengan kriteria hasil kelayakan pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria Hasil Persentase kelayakan

Persentase	Kriteria Hasil
80,1% - 100%	Sangat valid
60,1% - 80%	Cukup valid
40,1% - 60%	Kurang valid
< 40%	Tidak valid

(Sugiyono, 2021)

Uji validitas empirik dalam penelitian ini menggunakan model *Rasch* dengan *software* Ministep 4.5.1 yang dikembangkan Linacre tahun 2006. Model *Rasch* dapat melihat interaksi antara responden dan *item* sekaligus. Pada model *Rasch*, sebuah nilai tidak dilihat berdasarkan skor mentah, melainkan nilai *logit* yang mencerminkan probabilitas keterpilihan suatu butir pada sekelompok responden. Parameter yang digunakan untuk mengetahui kesesuaian butir soal antara lain:

- 1) Nilai *outfit mean square* (MNSQ) yang diterima: $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$.
- 2) Nilai *outfit Z-standars* (ZSTD) yang diterima: $-2,0 < \text{MNSQ} < +2,0$.
- 3) Nilai *outfit Point Measure Correlation* (Pt Mean Corr) yang diterima: $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$.

(Muntazhimah, 2023)

Nilai *outfit means-square*, *outfit z-standard*, dan *point measure correlation* adalah kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*). Jika butir soal pada ketiga kriteria tersebut tidak terpenuhi, dapat dipastikan bahwa butir soal kurang bagus sehingga perlu diperbaiki atau diganti.

3.7.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen diperlukan untuk mendapatkan data yang sesuai dengan tujuan pengukuran. Uji reliabilitas terhadap instrumen yang digunakan pada penelitian ini telah dilakukan oleh Johdi (2023). Untuk mencapai hal tersebut, maka dilakukan uji reliabilitas menggunakan model *Rasch* dengan berbantuan *software* Ministep 4.5.4. Pada penelitian ini terdapat dua analisis reliabilitas yaitu *item reliability* dan *person reliability*. Nilai *Alpha Cronbach* dalam penelitian ini digunakan ditinjau dari reliabilitas antara *person* dan *item* secara keseluruhan. Tabel 11 memuat kriteria nilai *Alpha Cronbach*.

Tabel 11. Kriteria *Alpha Cronbach*

Nilai	Keterangan
> 0,8	Bagus sekali
0,7 – 0,8	Bagus
0,6 – 0,7	Cukup
0,5 – 0,6	Jelek
< 0,5	Buruk

(Sumintono & Wudhiarso, 2015)

Kriteria *Item Reliability* dan *Person Reliability* dalam penelitian ini digunakan ditinjau dari reliabilitas antara *person* dan *item* secara keseluruhan. Tabel 12 memuat kriteria *Item Reliability* dan *Person Reliability*.

Tabel 12. Kriteria *Item Reliability* dan *Person Reliability*

Nilai	Keterangan
> 0,94	Istimewa
0,91 – 0,94	Bagus sekali
0,81 – 0,90	Bagus
0,67 – 0,80	Cukup
< 0,67	Lemah

(Sumintono & Wudhiarso, 2015)

Nilai INFIT MNSQ dan OUTFIT MNSQ untuk tabel *person* juga dapat digunakan; nilai yang lebih dekat dengan 1,00 menunjukkan kualitas

person yang lebih baik, dan nilai INFIT ZSTD dan OUTFIT ZSTD yang lebih dekat dengan sempurna, yaitu 0,0, menunjukkan kualitas *person* yang lebih baik.

3.8. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode non-tes, yaitu dengan teknik wawancara dan teknik pengamatan atau observasi. wawancara digunakan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan saat studi pendahuluan. Wawancara yang digunakan adalah wawancara kepada guru mata pelajaran fisika yang terdiri dari 15 butir pernyataan. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan instrumen *Assessment for Learning*. Instrumen tersebut memiliki fungsi khusus, yaitu menjadi alat pengukuran kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Butir-butir indikator penilaian yang terdapat pada instrumen *Assessment for Learning* untuk kemampuan pemecahan masalah tersusun dari 5 indikator, untuk komunikasi ilmiah siswa tersusun dari 6 indikator. Pada tiap-tiap indikator terdapat 4 kategori dengan pilihan skala penilaian 1-4 yang tersedia pada rubrik penilaian.

3.9. Teknik Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yakni analisis data dengan statistik deskriptif dan analisis data inferensial. Analisis statistik deskriptif bertujuan untuk menjelaskan atau memberikan gambaran tentang data yang dikumpulkan peneliti. Analisis data inferensial adalah metode analisis data kuantitatif yang digunakan untuk menganalisis data sampel dengan menggunakan rumus statistik dengan pertimbangan tertentu untuk penarikan kesimpulan.

3.9.1. Analisis Data dengan Statistik Deskriptif

Untuk menentukan ketuntasan klasikal dan individu, analisis data dengan statistik deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik data. Ini termasuk menghitung nilai rata-rata, nilai tengah, nilai variansi, nilai terendah, dan nilai maksimal. Menurut Mulyasa (2014), pembelajaran dikatakan berhasil jika setidaknya 75% siswa di kelas menyelesaikan KKM. Oleh karena itu, pembelajaran juga dikatakan efektif jika hasil belajar siswa mencapai setidaknya 75% dari total siswa yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran tersebut. Ketuntasan belajar yang digunakan menyesuaikan dari sekolah tempat penelitian berlangsung, yaitu pada SMA Negeri 1 Liwa dengan nilai ketuntasan individu 76. Untuk menghitung persentase ketuntasan belajar secara klasikal, yaitu dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

p = persentase ketuntasan belajar

n = banyaknya siswa yang tuntas

N = banyak siswa keseluruhan

3.9.2. Analisis Data dengan Statistik Inferensial

3.9.2.1. Uji Normalitas

Uji normalitas dianalisis menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada *software* SPSS 25.0. Dasar penarikan kesimpulan dapat dilakukan dengan membandingkan *Asymp. Sig.* atau signifikansi dengan taraf signifikansi yang biasa digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Pedoman untuk penarikan kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Apabila nilai $\alpha < 0,05$ (*Asymp. Sig.* atau signifikansi kurang dari 0,05) maka data tidak berdistribusi normal
- b. Apabila nilai $\alpha \geq 0,05$ (*Asymp. Sig.* atau signifikansi lebih dari atau sama dengan 0,05) maka data berdistribusi normal.

3.9.2.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan *software* IBM SPSS 25.0. Apabila data yang didapatkan homogen, maka dilakukan uji hipotesis statistik parametrik, jika data yang didapat tidak homogen maka dilakukan uji non-parametrik. Hasil Uji homogenitas diinterpretasikan dengan melihat nilai signifikansi, yaitu:

- a. Jika nilai Signifikansi $< 0,05$, maka dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok populasi tidak homogen.
- b. Jika nilai Signifikansi $\geq 0,05$, maka dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok populasi homogen.

3.9.2.3. Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji kesamaan rata-rata skor keterampilan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa yaitu dengan menerapkan teknik uji-t. Pada penelitian ini uji hipotesis dilakukan dengan uji *One-Sample Test* menggunakan *software* SPSS 25.0.

Adapun hipotesis yang diujikan adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis variabel (Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa)
 - H₀: Instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis *Case Method* tidak efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah siswa.

H₁: Instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis *Case Method* efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah siswa.

2. Hipotesis variabel (Kemampuan Komunikasi Ilmiah Siswa)

H₀: Instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis *Case Method* tidak efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi ilmiah siswa.

H₁: Instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis *Case Method* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi ilmiah siswa.

Pengujian hipotesis berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) menggunakan uji kesamaan rata-rata yaitu dengan menerapkan teknik uji-t satu sampel (*One Sample t-test*). Secara statistik, maka di rumuskan hipotesis kerja sebagai berikut:

H₀ : ≤ 76 lawan H₁ : > 76

μ : rata-rata skor keterampilan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s\sqrt{n}}$$

Kriteria pengambilan keputusan adalah:

H₀ ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan H₀ diterima jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

dimana $\alpha = 5\%$. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti kemampuan pemecahan masalah dan komunikais ilmiah siswa lebih dari 76 (KKM = 76).

Kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada nilai probabilitas untuk uji satu pihak, yaitu:

- a. H_0 ditolak dan H_1 diterima apabila nilai Sig. $< 0,05$.
- b. H_0 diterima dan H_1 ditolak apabila nilai Sig. $> 0,05$.

Dimana jika nilai probabilitas $< 0,05$ berarti kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah secara klasikal lebih dari atau sama dengan 75%.

(Dewi dkk, 2023)

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis *Case Method* efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah siswa. Kemampuan pemecahan masalah siswa setelah diterapkan pembelajaran fisika berbasis *Case Method* telah mencapai kriteria ketuntasan minimal dan ketuntasan klasikal. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh siswa sebesar 84,59 dari 72 orang siswa dan siswa yang mencapai ketuntasan belajar adalah sebanyak 66 orang dengan persentase 88% maka dapat dikatakan tuntas secara klasikal karena lebih dari 75% siswa mencapai nilai KKM. Didukung dengan hasil uji hipotesis diperoleh untuk kemampuan pemecahan masalah nilai Sig. (*2-tailed*) adalah 0,000 atau jika menggunakan nilai t_{hitung} sebesar $13,9 > t_{tabel}$ 1,66660. Instrumen penilaian kemampuan pemecahan masalah ini juga telah diujikan dengan model *Rasch* berbantuan *software* Ministep 4.5.1 yang menunjukkan bahwa instrumen valid dan reliabel dengan kriteria sangat bagus.
2. Instrumen *Assessment for Learning* dalam pembelajaran fisika berbasis *Case Method* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi ilmiah siswa. Kemampuan komunikasi ilmiah siswa setelah diterapkan pembelajaran fisika berbasis *Case Method* telah mencapai kriteria ketuntasan minimal dan ketuntasan klasikal. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata kemampuan komunikasi ilmiah yang diperoleh siswa sebesar 83,09 dari 72 orang siswa dan siswa yang mencapai ketuntasan belajar adalah

sebanyak 65 orang dengan persentase 86% maka dapat dikatakan tuntas secara klasikal karena lebih dari 75% siswa mencapai nilai KKM. Didukung dengan hasil uji hipotesis diperoleh untuk kemampuan komunikasi ilmiah nilai Sig. (*2-tailed*) adalah 0,000 atau jika menggunakan nilai t_{hitung} sebesar $11,35 > t_{tabel} 1,66660$. Instrumen penilaian komunikasi ilmiah siswa ini juga telah diujikan dengan model *Rasch* berbantuan *software* Ministep 4.5.1 yang menunjukkan bahwa instrumen valid dan reliabel dengan kriteria bagus.

5.2. Saran

Berdasarkan simpulan penelitian, peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Guru sebaiknya menggunakan *Assessment for Learning* dalam meninjau kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika. Hal ini agar penilaian kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa dapat terlaksana lebih efektif.
2. Penggunaan *Assessment for Learning* sebaiknya diintegrasikan dengan metode pembelajaran berbasis *Case Method*. Karena setiap tahap metode pembelajaran berbasis *Case Method* siswa dituntut untuk aktif dalam memecahkan masalah dan komunikasi ilmiah untuk menyelidiki kasus, sehingga membuat guru dapat lebih mudah melakukan penilaian dengan *Assessment for Learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrohman, D. A., & Lestari, T. (2023). Analisis Keragaman Peserta Didik dan Implementasi Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Fisika. *Journal of Science and Education Research*, 2(2), 1-11.
- Aegustinawati, A., & Sunarya, Y. (2023). Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Mengatasi Retensi Kelas di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Paedagogy*, 10(3), 759-772.
- Asmawati, E. Y. S., Rosidin, U., & Abdurrahman, A. (2018). Efektivitas Instrumen Asesmen Model Creative Problem Solving pada Pembelajaran Fisika terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 128-143.
- Budiono, A. N., & Hatip, M. (2023). Asesmen Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Axioma: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 8(1), 109-123.
- Docktor, J. (2016). *Assessing Student Written Problem Solutions : A Problem-Solving Rubric with Application to Introductory Physics*. *Physical Review Physics Education Research*, 12(1), 1–18.
- Elisa, N., Kusairi, S., Sulur, S., & Suryadi, A. (2019). The Effect of Assessment for Learning Integration in Scientific Approach Towards Students Conceptual Understanding on Work and Energy. *Momentum: Physics Education Journal*, 103-110.
- Etikamurni, D., Istyowati, A., & Ayu, H. D. (2023). Upaya Peningkatan Motivasi Belajar Fisika melalui Discovery Learning-Berdiferensiasi di Era Kurikulum Merdeka. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 5(2).
- Gupta, R., & Grover, R. (2021). Case-Based Learning in Neurophysiology: An Educational Paradigm for Preparing Undergraduate Medical Students for Better Clinical Acumen. *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research (KLEU)*, 14(1), 84–89.

- Hairiyah, H., Suartini, K., & Al Farizi, T. (2024). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif melalui Model Pembelajaran Context-Based Learning (CBL) pada Materi Dinamika Gerak. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(1), 43-54.
- Hindriyani, A., Kusairi, S., & Yuliati, L. (2020). Kemampuan Memecahkan Masalah Rangkaian Arus Searah pada Pembelajaran Berbasis Masalah Disertai Penilaian Formatif. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(9), 1237-1242.
- Irawan, F.G., Arwizet, A., Primawati, P., & Prasetya, F. (2022). Upaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa melalui Implementasi Model Pembelajaran Case Method dan Team Based Project pada Mata Pelajaran Produk Kreativitas dan Kewirausahaan Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Koto XI Tarusan. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 4(4).
- Johdi, D. S. (2023). Pengembangan Instrumen Penilaian ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Ilmiah Siswa pada Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Case Method. (Skripsi, Universitas Lampung).
- Jumala, N., & Karimah, S. (2024). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam Menyelesaikan Soal HOTS pada Materi Matriks Berdasarkan Teori Polya. In *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)*, Vol. 5, 345-358.
- Kennedy, T. J., & Sundberg, C. W. (2020). 21st Century Skills. *Science education in theory and practice: An introductory guide to learning theory*, 479-496.
- Khairina, K., Alberida, H., Fitri, R., & Ardi, A. (2021). The Effect of Applying Cooperative Learning Model on Student Competence: Literature Study About Student Facilitator and Explaining. *Jurnal Atrium Pendidikan Biologi*, 6(1), 57-66.
- Levy, O. S., Eylon, B. S., & Scherz, Z. (2009). Teaching Scientific Communication Skills in Science Studies: Does It Make A Difference. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 875–903.
- Lukman, M., & Firmansah, H. (2022). Curriculum Development and Message Design in E-learning Based Contextual Using Animation for Determinant Matrix Course. In *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(3).
- Mantau, B. A. K., & Talango, S. R. (2023). Pengintegrasian Keterampilan Abad 21 dalam Proses Pembelajaran (Literature Review). *Irfani (e-Journal)*, 19(1), 86-107.

- Mulyasa, H. E. (2014). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya. 232 hal.
- Muntazhimah, M. P. (2023). *Model Rasch: Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Deepublish. 61 hal.
- Ningrum, M. C., Juwono, B., & Sucahyo, I. (2023). Implementasi Pendekatan TaRL untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(1), 94-99.
- Nurhayati, N., Herawaty, N., Juliani, A., & Elizabeth Patras, Y. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Peningkatan Literasi Siswa melalui Metode Content Analysis. *Jurnal PGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 16(2), 85–97.
- Nurkamto, J., & Sarosa, T. (2020). *Assessment for Learning dalam Pembelajaran Bahasa di Sekolah*. Teknodika, 18(1), 63-70.
- Nurlaelah, N., & Sakkir, G. (2020). Model Pembelajaran Respons Verbal dalam Kemampuan Berbicara. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 4(1), 113-122.
- Nurpatri, Y., Maielfi, D., Zaturrahmi, Z., & Indrawati, E. S. (2022). Analisis Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMP pada Pembelajaran Fisika. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 12(3), 912-918.
- Nurul, D. (2022). Analisis Kesulitan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pendidikan (JURINOTEP)*, 1(1), 20-30.
- Pramesti, O. B., Supeno, S., & Astutik, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP)*, 4(1), 21-30.
- Proborini, E., & Trusthi, S. L. (2020). Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray dengan *Assessment for Learning* terhadap Prestasi Belajar Matematika ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 5(2), 94–104.
- Rahman, R. F., & Nur, I. R. D. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Polya. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(6), 1413-1422.

- Risty, M. Z. (2022). Keefektifan Model Pembelajaran SFAE Berbantu Media Pengelompokan Gambar pada Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD Materi Sumber Daya Alam. *Literasi (Jurnal Pendidikan Dasar)*, 2(1).
- Rochma, N. A., Suwanti, V., & Pranyata, Y. I. P. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Perbandingan Berdasarkan Teori Pirie-Kieren. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 100-113.
- Roell, C. (2019). *Using a Case Study in The EFL Classroom*. English Teaching Forum, 57(4), 24–33.
- Rosidah, C. T., & Pramulia, P. (2021). Team Based Project dan Case Method sebagai Strategi Pengembangan Keterampilan Mengembangkan Pembelajaran Mahasiswa. *MENDIDIK: Jurnal Kajian Pendidikan dan Pengajaran*, 7(2), 245-251.
- Rosidin, U. (2017). *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. In: *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Media Akademi, Yogyakarta. 316 Hal.
- Salsabila, W. T., Faza, M. R., & Hidayat, M. R. (2021). Pendidikan Kecakapan Hidup sebagai Solusi Pembelajaran Matematika di Era Merdeka Belajar dalam Menjawab Tantangan PISA. In *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)*, Vol. 2,105-118.
- Saputra, A. M. A., Tawil, M. R., Hartutik, H., Nazmi, R., La Abute, E., Husnita, L., & Haluti, F. (2023). *Pendidikan Karakter di Era Milenial: Membangun Generasi Unggul dengan Nilai-Nilai Positif*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. 155 hal.
- Syafriani, D., Syuhada, F.A., Darmana, A., Sari, D.P. (2023). *Statistik Uji Beda untuk Penelitian Pendidikan (Cara dan Pengolahannya Menggunakan SPSS)*. Medan: Penerbit Eureka Media Aksara. 50 hal.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta. 724 hal
- Suja, I. W. (2023). *Keterampilan Proses Sains dan Instrumen*. PT. Raja Grafindo Persada. 138 hal.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Trim Komunikata Publishing House. 142 hal.
- Suryadi, A. (2020). *Evaluasi Pembelajaran Jilid II*. CV Jejak. 113 hal.

- Susanti, L., Handriyantini, E., & Hamzah, A. (2023). *Guru Kreatif Inovatif Era Merdeka Belajar*. Penerbit Andi. 272 hal.
- Tamaela, E. (2022). Penerapan Model *Assessment For Learning (AfL)* melalui *Self Assessment* dalam Pembelajaran IPA Fisika untuk Meningkatkan *Higher Order Thinking Skill* Peserta Didik. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*. 9(1), 100-108.
- Wardani, T. M., Evendi, E., Mudatsir, M., & Susanna, S. (2021). Implementasi Model *Physics Independent Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*. 5(4), 259–268.
- Yao, H., Liu, A., Jiang, L., Guo, Y., & Shen, H. (2013). Application of 'Three Phases and Seven Steps' Case-Based Learning in Surgical Teaching. *Chinese Journal of Medical Education Research*, 481-483.
- Yulianto, H., & Iryani, I. (2023). Pendampingan Asesmen Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Merdeka pada SMAN 13 Takalar. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(3), 488-503.
- Zulaiha, S., Meisin, M., & Meldina, T. (2023). Problematika Guru dalam Menerapkan Kurikulum Merdeka Belajar. *Terampil: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, 9(2), 163-177.