

**PENGARUH *E-WORKSHEET* BERBASIS *INQUIRY BASED LEARNING*
MATERI GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN TERHADAP
KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA**

(Skripsi)

**Oleh
EGI DIA EKAYANI
1913022002**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH *E-WORKSHEET* BERBASIS *INQUIRY BASED LEARNING* MATERI GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN TERHADAP KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA

Oleh
EGI DIA EKAYANI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *E-Worksheet* berbasis *inquiry based learning* materi gerak lurus berubah beraturan terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Sampel pada penelitian ini yaitu, siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 SMAN 1 Semaka tahun ajaran 2022/2023. Desain penelitian yang digunakan yaitu *Non-Equivalent pretest posttest control group design*. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu, lembar tes soal *essay*. Data diuji dengan analisis *N-gain*, uji normalitas, uji homogenitas, uji *independent sample T-test*, uji *effect size*. Nilai rata-rata *N-gain* pada kelas eksperimen sebesar 65,8 lebih besar dari kelas kontrol dengan nilai rata-rata *N-gain* sebesar 56,4 dengan kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi ilmiah kelas eksperimen lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol. Didukung dari data hasil uji hipotesis *Independent simple T-test* diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,002 artinya bahwa *E-Worksheet* berbasis IBL dapat meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah siswa pada materi gerak lurus berubah beraturan.

Kata kunci: *E-Worksheet*, IBL, Keterampilan Komunikasi Ilmiah

**PENGARUH *E-WORKSHEET* BERBASIS *INQUIRY BASED LEARNING*
MATERI GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN TERHADAP
KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA**

Oleh

EGI DIA EKAYANI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk mencapai gelar

SARJANA PENDIDIKAN

Pada

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



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH *E-WORKSHEET* BERBASIS *INQUIRY* BASED LEARNING MATERI GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN TERHADAP KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA**

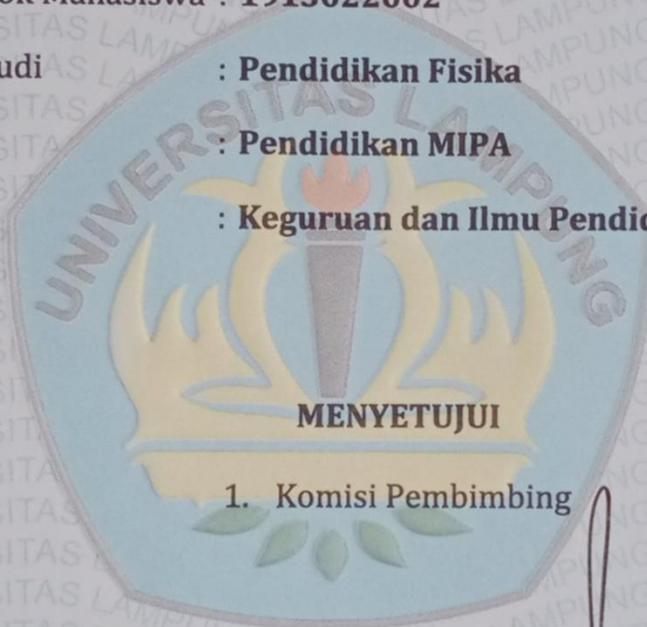
Nama Mahasiswa : **Egi Dia Ekayani**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1913022002**

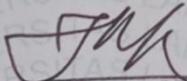
Program Studi : **Pendidikan Fisika**

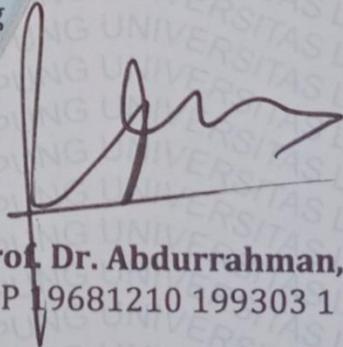
Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

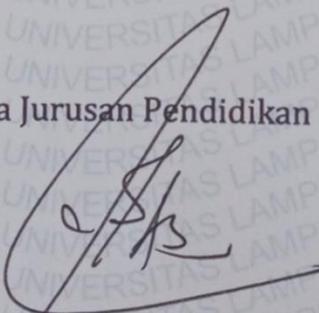


1. Komisi Pembimbing


Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc.
NIP 19580603 198303 1 002


Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.
NIP 19681210 199303 1 002

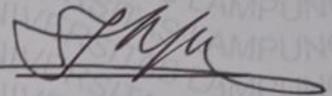
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

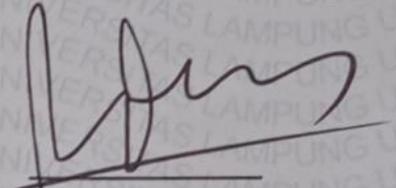
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

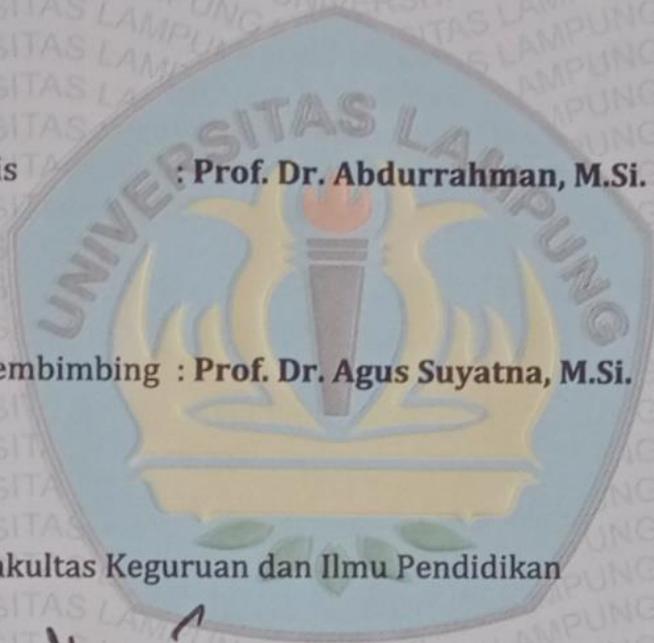
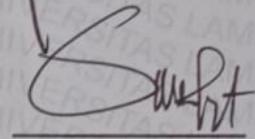
Ketua : Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc.



Sekretaris : Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 Maret 2023

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Egi Dia Ekayani
NPM : 1913022002
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Sedayu, Kecamatan Semaka, Kabupaten Tanggamus

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kerjasama 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, 14 Februari 2023

Egi Dia Ekayani
1913022002



RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap Egi Dia Ekayani peneliti dilahirkan di Sedayu pada tanggal 30 Juni 2001, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, putri dari pasangan Bapak Handoko dan Ibu Kitriyani.

Peneliti mengawali pendidikan formal di SD Negeri 2 Semaka, Kec. Semaka, Kab. Tanggamus dan lulus pada tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Semaka dan lulus pada tahun 2017. Selanjutnya, pada tahun 2017 peneliti melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Gadingrejo dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun yang sama peneliti diterima sebagai mahasiswi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lampung.

Pengalaman pengabdian yang pernah dilakukan yaitu, pada bulan Agustus – Februari 2021 penulis mengikuti Program Kredensial Mikro Mahasiswa Indonesia (KMMI) di Universitas Amikom Yogyakarta. Pada bulan Oktober sampai dengan November 2021 mengikuti Program Asistensi Mengajar di SMA Kebangsaan, Lampung Selatan.

Selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung, penulis pernah menjadi anggota Divisi Pembinaan Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika tahun 2019-2022, Brigade Muda Pemberdayaan Wanita BEM FKIP Unila tahun 2020, Sekretaris Divisi Media Center Himasakta tahun 2020, Wakil Bendahara Umum Himasakta tahun 2021.

Prestasi penulis selama menempuh pendidikan yaitu, pada tahun 2020 mendapatkan juara 3 Lomba *Science Short Movie* dalam kompetisi gebyar mahasiswa pendidikan eksakta (GEMPITA). Pada tahun 2022 mendapatkan juara 1 *Reels Video Competition* di Universitas Bakrie.

MOTTO

“Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: “Berlapang-lapanglah dalam majelis”, makan lapangkanlah niscaya Allah akan memberikan kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.”

(QS. Mujadalah : 11)

" Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga."

(HR Muslim)

“Usahakan sebaik mungkin apa yang ingin dicapai. Terus mencoba dan mencoba, tentang kegagalan tak perlu ditakutkan.”

(Egi Dia Ekayani)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat serta hidayah-Nya. Berkat karunianya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Persembahkan karya tulis ini sebagai tanda bukti dan kasih sayang yang tulus kepada:

1. Dua orang paling berharga, Bapak Handoko dan Ibu Kitriyani yang telah membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang.
2. Adik tersayang Rahmat Dwi Tama.
3. Keluarga besar kedua orang tua.
4. Keluarga besar Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWANCANA

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridhonya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ‘‘Pengaruh *E-Worksheet* berbasis IBL materi gerak lurus berubah beraturan terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa’’ sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Lampung. Shalawat dan salam tak lupa disanjungkan kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW yang dinantikan syafaatnya di yaumul akhir nanti.

Peneliti menyadari bahwa terdapat bantuan dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
5. Bapak Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc., selaku Pembimbing I, atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan pada proses pembelajaran kepada peneliti selama menyelesaikan skripsi.
6. Bapak Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembimbing II, atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan pada proses pembelajaran kepada peneliti selama menyelesaikan skripsi.

7. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembahas, atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan pada proses pembelajaran kepada peneliti selama menyelesaikan skripsi.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
9. Bapak Sumarno, M.Pd., selaku Kepala SMAN 1 Semaka beserta jajaran kepengurusan yang telah memberikan izin bagi peneliti untuk melaksanakan penelitian di sekolah.
10. Ibu Zuhrotul Azizah, S.Pd., selaku Guru Mitra SMAN 1 Semaka yang telah banyak membantu dan bekerjasama selama penelitian berlangsung.
11. Siswa/i kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 yang telah membantu lancarnya proses pembelajaran.
12. Sahabat terhebat Aisyah, Nurul, Dela, Indah, Anis, Nadiyah, Amril, Alfath, Bachri, Kak Sandi, Kabang terima kasih telah bersedia kebersamai hingga sejauh ini, mendengarkan keluh kesah penulis dan selalu memberikan kekuatan agar tetap semangat menyelesaikan tugas akhir.
13. Sahabat SMA Nida, Rifka, Salsa terima kasih telah mendukung dan memberikan semangat.
14. Keluarga semester tua Dinda, Didik, Aldi dan sahabat dari SMP Nurul H. dan Ririn terima kasih telah mendukung dan memberikan semangat.
15. Teman-teman KKN Dedy, Monic, Indah, Mba Mei, Tri, Dona dan anggota kontrakan Kakek Mba Faj, Mba Alif, Nurul, Mba Sofia, Erna yang telah menemani penulis berproses hingga akhir.
16. Sahabat yang kebersamai di awal kegiatan perkuliahan hingga sekarang Lutfia, Nur, Rezha, Intan, Nong, Khodijah.
17. Teman-teman seperjuangan Sigma F 19, seper-PA-an SEPATU (terkhusus Kiky, Tria, Adel).
18. Keluarga Himasakta dan BEM FKIP Unila terima kasih atas pengalaman yang diberikan.
19. Kak Ghani yang telah memperbolehkan adopsi produk *E-Worksheet* untuk digunakan saat pelaksanaan penelitian.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori.....	7
2.2 Penelitian yang Relevan	18
2.3 Kerangka Penelitian	20
2.4 Anggapan Dasar	23
2.5 Hipotesis Penelitian	23
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian.....	24
3.2 Subjek Penelitian.....	25
3.3 Variabel Penelitian	25
3.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	25
3.5 Instrumen Penelitian.....	28
3.6 Analisis Instrumen.....	28
3.7 Teknik Pengumpulan Data	31
3.8 Teknik Analisis Data	32
3.9 Pengujian Hipotesis.....	33
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	36
4.2 Pembahasan	46

V. KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tingkatan Model <i>Inquiry Based Learning</i>	12
2. Rubrik Penilaian Keterampilan Komunikasi Ilmiah.....	15
3. Penelitian-Penelitian yang Relevan	19
4. Klasifikasi Validitas	29
5. Hasil Uji Validitas Soal	29
6. Klasifikasi Reliabilitas	30
7. Hasil Uji Reliabilitas	31
8. Klasifikasi Indeks <i>N-gain</i>	33
9. Interpretasi <i>Effect Size</i>	35
10. Data Kuantitatif Hasil Penelitian	41
11. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> berdasarkan Analisis Butir Soal	41
12. Rata-rata Nilai <i>N-Gain</i> pada Kelas Eksperimen.....	42
13. Rata-rata Nilai <i>N-Gain</i> pada Kelas Kontrol.....	42
14. Nilai Hasil Uji Normalitas	42
15. Data Uji Homogenitas	43
16. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test Pretest</i>	43
17. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test Posttest</i>	44
18. Data Hasil Uji ANCOVA	44
19. Hasil Uji <i>Effect Size</i>	45
20. Penelitian yang Relevan	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Hasil <i>Tricker Timer</i>	18
2. Kerangka Pemikiran	22
3. <i>Non Equivalent Pretest & Posttest control Grup Design</i>	24
4. Alur Penelitian.....	27
5. Grafik Ketercapaian Indikator KKI.....	47
6. Fenomena Mengendarai Motor.....	49
7. Jawaban <i>E-Worksheet</i>	50
8. Percobaan pada <i>Phet Simulation</i>	51
9. Hasil Prediksi Siswa	51
10. Diskusi Kelompok	52
11. Alat Sederhana.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Materi Gerak Lurus.....	64
2. RPP IBL dengan <i>E-Worksheet</i>	67
3. RPP berbasis <i>Direct Instruction</i>	77
4. Sintak Model IBL	82
5. Indikator KKL.....	84
6. <i>E-Worksheet</i> berbasis IBL.....	85
7. Kisi-Kisi Soal KKL	95
8. Soal <i>Pretest Posttest</i>	96
9. Kunci Jawaban Soal	97
10. Rubrik Penilaian KKL	100
11. Aktivitas Siswa	102
12. Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	104
13. Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	105
14. Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	106
15. Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	107
16. Data Nilai <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen	108
17. Data Nilai <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol	109
18. Uji Deskriptif	110
19. Uji Normalitas	111
20. Uji Homogenitas.....	112
21. Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	113
22. Uji ANCOVA.....	114
23. Uji <i>Effect Size</i>	115
24. Dokumentasi.....	116

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan dimaknai sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana dalam proses pembelajaran (Nurkholis, 2013). Adanya pendidikan diharapkan manusia dapat mengembangkan kompetensi dirinya seperti mudah dalam mendapatkan pekerjaan, mengembangkan karir dalam dunia kerja, menambah pengetahuan, menjadi manusia yang beradab, memiliki pola pikir yang maju, sehingga memiliki pengetahuan yang luas dan dapat menyelesaikan berbagai macam permasalahan dengan tepat dan benar (Florida dkk., 2012). Peningkatan permasalahan dalam pendidikan memaksa para sektor pemangku kebijakan di bidang pendidikan untuk dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

Pembelajaran pada saat ini, siswa dituntut untuk kreatif dalam meningkatkan aktivitas pada proses pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi. Proses perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat cepat adalah mutlak perlu dikejar (Maulidah, 2019). Siswa tidak hanya menggunakan teknologi sebagai fasilitas yang tersedia, tetapi juga dapat memanfaatkannya sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan mutu pembelajaran. Berarti bahwa kebutuhan pada kehidupan di abad 21 dalam dunia pendidikan menuntut munculnya pergeseran tujuan pendidikan dengan menyiapkan siswa dalam menghadapi dunia yang semakin ketat dalam persaingan pemikiran dan kreativitas (Maulidah, 2019).

Keterampilan abad ke-21 dapat meningkatkan kerjasama dalam sebuah kelompok untuk mencari solusi terhadap suatu masalah tertentu dan berusaha untuk berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan suatu permasalahan dengan mengkaitkan sesuatu. *US-based Partnership for 21st Century Skills (P21)*, mengidentifikasi

kompetensi yang diperlukan di abad ke-21 yaitu “*The 4Cs*”- *communication, collaboration, critical thinking, and creativity*.

Secara umum siswa malas berkomunikasi dan merasa malu jika menanyakan materi pelajaran yang kurang dipahami kepada guru, acuh terhadap guru ketika guru menanyakan pertanyaan-pertanyaan dan terkadang sibuk dengan kegiatan sendiri (Aldina, 2019). Rendahnya tingkat keterampilan komunikasi ilmiah siswa dapat berakibat pada pemahaman siswa terhadap suatu materi pembelajaran dan hasil belajarnya. Siswa perlu mengasah keterampilan dan meningkatkan belajar untuk dapat mengatasi tantangan pendidikan, seperti keterampilan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi secara efektif, berinovasi dan memecahkan masalah melalui negosiasi dan kolaborasi (Zubaidah, 2016). Keterampilan komunikasi ilmiah yang diukur dapat berupa keterampilan tertulis dan lisan. Keterampilan komunikasi ilmiah tertulis berupa pembuatan laporan, sedangkan keterampilan komunikasi secara lisan dapat terlihat saat proses diskusi maupun presentasi (Ulfiatun, 2017). Untuk meningkatkan keterampilan komunikasi siswa diperlukan bahan ajar sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran.

Guru menggunakan bahan ajar dari percetakan yang cenderung berisi kumpulan rumus-rumus, soal-soal yang harus dikerjakan siswa dan tidak inovatif sehingga tidak menarik siswa untuk mempelajarinya (Atika, 2016). Bahan ajar dari percetakan belum mendorong siswa untuk memahami suatu materi pembelajaran. Perbaikan bahan ajar perlu dilakukan agar mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran. Bahan ajar E-LKPD merupakan bahan ajar yang dapat meningkatkan *self-efficacy* dan keterampilan komunikasi ilmiah (Apriyani, 2022). Guru dapat memanfaatkan teknologi berupa bahan ajar elektronik terkait materi pada mata pelajaran fisika konsep gerak lurus berubah beraturan. *E-Worksheet* adalah salah satu bahan ajar dalam bentuk elektronik yang digunakan dalam proses pembelajaran (Suryaningsih & Nurlita, 2021).

Selain penggunaan bahan ajar, penerapan model pembelajaran perlu diperhatikan. Keterkaitan antara model pembelajaran dan materi sangatlah penting, karena tidak semua model pembelajaran cocok digunakan pada semua materi (Septiani dkk.,

2019). Guru dapat memilih model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Guru yang terlihat lebih menguasai kelas mengakibatkan siswa tidak dapat mengembangkan kompetensi dirinya. Hal tersebut mengakibatkan siswa terlihat pasif dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran inkuiri menuntut siswa untuk mampu kreatif, kolaboratif, dan aktif pada saat proses pembelajaran serta membantu proses pembelajaran yang berbasis praktikum dengan menemukan dan memecahkan suatu masalah (Septiani dkk., 2019). Model pembelajaran tersebut menjadikan siswa berperan aktif sehingga mempermudah siswa dalam memahami suatu materi pada pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan pendapat peneliti lain, bahwa *Inquiry Based Learning* adalah pembelajaran yang aktif, berpusat pada siswa, dan mandiri yang membuat siswa bertanggung jawab atas pembelajaran mereka (Gunardi, 2020). Model pembelajaran ini, mengarahkan siswa untuk mencari dan menemukan sendiri suatu pengetahuan dengan melakukan suatu eksperimen untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah siswa.

Terdapat penelitian terdahulu yang telah membahas mengenai penggunaan *E-Worksheet* terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa diantaranya *Creative Inquiry Based E-Worksheet* yang menghasilkan bahwa *E-LKPD* dapat meningkatkan *self-efficacy* dan keterampilan komunikasi ilmiah diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* dengan nilai *N-gain* kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol (Apriyani, 2022). Penelitian lain dengan judul Efektivitas Penggunaan LKS IPA Terpadu Bervisi Salingtemas (Sains-Lingkungan-Teknologi-Masyarakat) Berbasis *Science Entrepreneurship* terhadap keterampilan komunikasi ilmiah dan minat berwirausaha siswa yang menghasilkan bahwa rata-rata keterampilan komunikasi ilmiah siswa kelas eksperimen pada setiap pertemuan mengalami peningkatan dengan rata-rata peningkatan setiap indikator yaitu 24,58% (Ulfiatun dkk., 2017). Penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu hanya fokus pada penggunaan *E-Worksheet* atau sejenisnya terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa, belum dilakukan penelitian pada materi gerak lurus berubah beraturan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan 2 siswa kelas X MIPA disalah satu SMA di provinsi Lampung, diperoleh bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran. Hal ini disebabkan karena penggunaan bahan ajar yang terbatas serta guru belum menerapkan model dan metode pembelajaran yang tepat. Siswa cenderung takut dan tidak yakin untuk mencoba menerapkan pemahaman yang telah didapat. Adanya penyesuaian model pembelajaran antara pembelajaran daring dan luring, juga menjadi salah satu faktor rendahnya komunikasi antar siswa sehingga butuh persiapan yang lebih untuk dapat mengoptimalkan proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi oleh guru, guru juga merasa kesulitan dalam memvisualisasikan materi salah satunya konsep gerak lurus berubah beraturan. Proses pembelajaran yang berlangsung, guru menggunakan bahan ajar dalam bentuk buku cetak dan memberikan penjelasan materi secara menyeluruh, sehingga siswa belum terbiasa untuk memecahkan masalah dan mencari solusi secara mandiri. Kegiatan pembelajaran di sekolah, siswa belum pernah melaksanakan praktikum, hal tersebut mengakibatkan rendahnya tingkat komunikasi ilmiah siswa untuk berdiskusi bersama teman sejawat untuk memahami suatu materi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti telah melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh *E-Worksheet* terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa pada materi gerak lurus berubah beraturan dengan judul penelitian, Pengaruh *E-Worksheet* Berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL) Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan terhadap Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian yang telah disampaikan, maka diperoleh rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL) materi gerak lurus berubah beraturan terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa?

1.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengaruh *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL) materi gerak lurus berubah beraturan terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa dapat memberikan pengalaman baru dalam belajar fisika dengan melakukan berbagai aktivitas sesuai pada *E-Worksheet* di mana mereka belajar melalui peristiwa di kehidupan sehari-hari dan menerapkan pengetahuan yang ia peroleh.
2. Bagi guru dapat memberikan informasi tentang penerapan salah satu bahan ajar elektronik yang dapat diaplikasikan dalam pembelajaran fisika.
3. Bagi sekolah dapat memberikan sumbangan pemikiran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di sekolah.
4. Bagi peneliti lain dapat memberikan informasi atau referensi mengenai pengaruh penerapan *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tingkatan *Inquiry Based Learning*, yaitu *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry labs*, *real world application*, dan *hypothetical inquiry* (Wenning, 2010).
2. Bahan ajar yang akan digunakan yaitu *E-Worksheet*. Terdapat enam aktivitas pada *E-Worksheet*, dimana setiap aktivitasnya merupakan penerapan dari kehidupan sehari-hari dengan penyusun Ghani Fadhil Rabbani, S.Pd.
3. Indikator untuk melatih keterampilan komunikasi ilmiah siswa, yaitu

membuat tabel hasil pengamatan, menganalisis data dan membuat kesimpulan (Ika, 2018).

4. Data keterampilan komunikasi ilmiah siswa diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*.
5. Materi pelajaran dalam penelitian ini adalah materi Fisika SMA kelas X yaitu materi gerak lurus berubah beraturan.
6. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 SMAN 1 Semaka tahun ajaran 2022/2023.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerangka Teori

2.1.1 Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan sebuah teori belajar yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk berperan aktif untuk menemukan suatu masalah dengan mengaitkannya berdasarkan pengalaman nyata. Pembelajaran konstruktivisme merupakan pembelajaran yang berpusat pada kegiatan siswa belajar dan bukan berpusat pada kegiatan guru mengajar (Faizi dkk., 2017). Siswa akan dibiasakan untuk berperan aktif, kreatif, agar dapat mengembangkan ide-ide yang ada pada dirinya. Pengajaran konstruktivisme didasarkan pada pembelajaran yang terjadi melalui keterlibatan aktif siswa dalam konstruksi makna dan pengetahuan (Sugrah, 2020). Pengajaran konstruktivis hanya mempromosikan motivasi dan pemikiran kritis siswa, dan mendorong mereka untuk belajar secara mandiri. Konstruktivisme merupakan landasan berpikir (filosofi) dalam CTL, yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dengan strategi untuk membelajarkan siswa menghubungkan antara setiap konsep dengan kenyataan (Maria, 2018).

Hal tersebut merupakan unsur yang diutamakan dibandingkan dengan penekanan terhadap seberapa banyak pengetahuan yang harus diingat oleh siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat diidentifikasi bahwa teori belajar konstruktivisme merupakan salah satu teori belajar yang memberikan peran besar kepada siswa, siswa berperan aktif, menemukan dan memecahkan sendiri masalah yang ada, serta dibimbing oleh guru untuk dapat mengembangkan

ide-ide yang ada pada dirinya. Masgumelar & Mustafa (2021) menjelaskan bahwa konstruktivisme mempunyai karakteristik yaitu:

1. Belajar aktif (*active learning*),
2. Siswa terlibat dalam aktivitas pembelajaran bersifat otentik dan situasional,
3. Aktivitas belajar harus menarik dan menantang,
4. Siswa harus dapat mengaitkan informasi baru dengan informasi yang telah dimiliki sebelumnya dengan sebuah proses yang disebut "*bridging*",
5. Siswa harus mampu merefleksikan pengetahuan yang sedang dipelajari,
6. Guru lebih berperan sebagai fasilitator yang dapat membantu siswa dalam melakukan konstruksi pengetahuan;
7. Guru harus dapat memberi bantuan berupa scaffolding yang diperlukan oleh siswa dalam menempuh proses belajar.

Konstruktivisme melibatkan pembelajar aktif dalam proses pembelajaran yang dilakukan untuk dapat menghadapi masalah-masalah yang dihadapinya karena menganut sistem pembelajaran penemuan (*discovery learning*) dan belajar bermakna (*meaningful learning*).

2.1.2 Bahan Ajar

Bahan ajar adalah sumber belajar yang digunakan untuk membantu guru atau struktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Dengan bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi dasar secara runtut dan 9 sistematis sehingga secara komulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu (Majid, 2012: 173). Bahan ajar juga merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga tercipta suasana yang nyaman untuk siswa dalam proses belajar (Prastowo, 2013: 297). Bahan ajar merupakan suatu bagian penting dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah (Dharmasraya, 2008). Dengan menggunakan bahan ajar guru akan lebih mudah dalam melaksanakan proses pembelajaran dan siswa akan lebih terbantu serta memudahkan pemahaman materi dalam belajar.

Bahan ajar dapat dibuat dalam berbagai bentuk sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik materi ajar yang akan disajikan. Selain buku-buku teks, juga dapat dikenalkan adanya lembar-lembar pembelajaran (*instructional sheet*) dengan bermacam-macam jenisnya, yaitu lembar tugas (*job sheet*), lembar kerja (*worksheet*), lembar informasi (*information sheet*), dan bahan ajar lainnya baik cetak maupun non-cetak.

Salah satu bahan ajar alternatif untuk memudahkan siswa dalam belajar secara mandiri yaitu *worksheet* atau lembar kerja yang diharapkan juga dapat membantu guru untuk lebih mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran. *Worksheet* dapat menjadikan siswa lebih berperan aktif selama proses pembelajaran karena di dalamnya telah berisi aktivitas-aktivitas yang harus dilakukan siswa terhadap suatu materi (Muharram, dkk, 2018). *Worksheet* dapat digunakan untuk banyak hal seperti prestasi akademik. Selain itu, *worksheet* juga dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar untuk mendapatkan informasi tambahan dalam suatu buku teks (Lee, 2014). *Worksheet* yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika pada umumnya adalah formulir kerja dan formulir cetak. Bahan ajar seperti ini belum secara optimal dapat memenuhi kebutuhan siswa. *Worksheet* yang dicetak cenderung informatif dan kurang menarik karena tidak dapat diakses secara meluas dan tidak dapat menampilkan suara, video, animasi, dan gambar yang dapat memberikan penjelasan yang jelas tentang konsep yang ingin disampaikan. Oleh karena itu, diperlukan adanya bahan ajar berupa lembar kerja yang memanfaatkan media interaktif yang dapat diakses secara *online*.

Worksheet dapat disajikan dalam bentuk elektronik atau disebut dengan *E-Worksheet (electronic-worksheet)*. *E-worksheet* berisi uraian materi, di dalamnya terdapat tugas dan latihan terkait dengan materi yang diberikan. Hal tersebut membuat siswa tertarik untuk memahami materi secara interaktif. Perkembangan teknologi saat ini, banyak siswa yang lebih tertarik pada bahan ajar yang memanfaatkan media lain seperti komputer/ laptop, maupun *smartphone* dibandingkan dengan bahan ajar cetak (Irwansyah dkk., 2017).

Hal ini tentunya dapat semakin memudahkan siswa dalam memahami materi dan meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Bahan ajar *E-Worksheet* merupakan bahan ajar yang dapat meningkatkan *self-efficacy* dan keterampilan komunikasi ilmiah (Apriyani, 2022). Upaya ini bertujuan untuk membantu siswa meningkatkan keterampilan komunikasi dalam melaksanakan berbagai kegiatan pada proses pembelajaran yang dibutuhkan.

2.1.3 *Inquiry Based Learning*

Pembelajaran berbasis inkuiri merupakan strategi pembelajaran yang diterapkan oleh guru pada kegiatan belajar mengajar yang memungkinkan siswa untuk berpartisipasi penuh untuk memperoleh keterampilan praktis dan kritis yang diperlukan untuk mengembangkan solusi untuk berbagai masalah atau tugas yang terkait dengan studi (Onyema dkk., 2019). Pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. IBL tergolong dalam pembelajaran aktif (Sanjaya, 2008). Sedangkan menurut Sutarningsih (2022) menyatakan bahwa *Inquiry Based Learning* adalah pembelajaran yang aktif, berpusat pada siswa, dan mandiri yang membuat siswa bertanggung jawab atas pembelajaran mereka. Pembelajaran aktif pada model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berisi pertanyaan berbasis masalah otentik dan instruktur berfungsi sebagai pemandu dan fasilitator dalam proses penyelidikan (Blessinger & Carfora, 2015). Inkuiri mengasumsi bahwa sekolah berperan baik dalam pengembangan diri siswa.

Inkuiri diartikan bahwa sekolah memiliki peran untuk memudahkan pengembangan secara individu. Oleh karena itu, pembelajaran berpusat pada siswa, dimana siswa ikut serta aktif dalam pembelajaran. Berdasarkan pendapat di atas diketahui bahwa pembelajaran inkuiri adalah pembelajaran yang menjadikan siswa sebagai pusat pembelajaran dan guru sebagai fasilitator untuk membimbing dan mendampingi siswa dalam belajar. Pembelajaran berbasis inkuiri meningkatkan pencapaian tujuan pendidikan yang ditetapkan. Melalui keterlibatan siswa dalam proses inkuiri, mereka mampu berhubungan dan berinteraksi bebas

dengan lingkungannya, rekan kerja dan guru (fasilitator) yang bisa mencerahkan kinerja mereka lembur (Onyema dkk., 2019).

Menurut Akmal (2018), ciri- ciri Model Pembelajaran *Inquiry Based Learning* yaitu: 1) Berorientasi kepada aktivitas peserta didik untuk mencari dan menemukan pengetahuan. 2) Pembelajaran diarahkan melalui pertanyaan. 3) Mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental. 4) Percaya diri (*self belief*), merupakan sikap yang dimiliki siswa saat merespon pendapat ataupun pemikiran yang akan diutarakan. Menurut Anam (2017), langkah-langkah dalam model pembelajaran *Inquiry Based Learning* diantaranya adalah:

- 1) Orientasi, yaitu tahap mengungkapkan masalah yang akan diangkat dalam kegiatan *inquiry*. Guru merangsang siswa untuk memecahkan masalah.
- 2) Merumuskan masalah, yaitu mengajak peserta didik untuk memahami dan menyadari suatu persoalan yang sedang dihadapi dan diungkapkan dengan merumuskan pertanyaan penelitian.
- 3) Merumuskan hipotesis, hipotesis menantang peserta didik untuk menguji kebenaran dari suatu permasalahan yang dikaji.
- 4) Mengumpulkan data, data yang dikumpulkan adalah data yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan dan untuk membuktikan hipotesis.
- 5) Menguji hipotesis, yaitu menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data.
- 6) Merumuskan kesimpulan, yaitu proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan diskusi kelompok.

Menurut Roestiyah (2008: 76-77), kelebihan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* sebagai berikut.

1. *Inquiry based learning* dapat mengembangkan dan membentuk konsep pada diri peserta didik, sehingga peserta didik mengerti tentang konsep dasar.
2. *Inquiry based learning* membantu ingatan peserta didik, serta transfer pada situasi belajar yang baru.

3. *Inquiry based learning* mendorong peserta didik untuk berpikir, serta bekerja dengan inisiatifnya sendiri, jujur, terbuka, dan objektif.
4. Peserta didik dapat berpikir secara intuitif dan merumuskan hipotesisnya sendiri.
5. Peserta didik akan mengalami rasa kepuasan secara intrinsik.
6. *Inquiry based learning* merangsang proses belajar.

Menurut Wenning (2011) urutan pembelajaran model *Inquiry Based Learning* sebagai berikut.

Tabel 1. Urutan Tingkatan Model *Inquiry Based Learning*

Tahapan Inkuiri	Tujuan Pedagogis Utama
1	2
<i>Discovery Learning</i>	Siswa mengembangkan konsep dasar dari pengalaman pertama (fokus pada peran aktif untuk membangun pengetahuan).
<i>Interactive Demonstration</i>	Siswa terlibat dalam penjelasan dan pembuatan prediksi yang memungkinkan guru untuk memperoleh, mengidentifikasi, menghadapi, dan menyelesaikan konsepsi alternatif (mengatasi pengetahuan sebelumnya).
<i>Inquiry Lesson</i>	Siswa mengidentifikasi prinsip-prinsip ilmiah dan/atau hubungan (kerjasama pekerjaan yang digunakan untuk membangun lebih detail pengetahuan).
<i>Inquiry Laboratory</i>	Siswa menetapkan hukum empiris berdasarkan pengukuran variable (kerja kolaboratif digunakan untuk membangun pengetahuan yang lebih rinci).
<i>Real-World Applications</i>	Siswa memecahkan masalah yang berhubungan dengan situasi otentik saat bekerja sendiri-sendiri maupun bersama-sama dan kelompok kolaboratif menggunakan berbasis masalah & pendekatan berbasis proyek.

1	2
<i>Hypothetical Inquiry</i>	Siswa membuat penjelasan untuk fenomena yang diamati (pengalaman bentuk ilmu yang lebih realistis).

Jika model IBL dilaksanakan secara efektif oleh guru terampil yang bersedia untuk mengajar, mengajar ulang, dan model pola berpikir, maka siswa akan terlibat dalam budaya kelas yang memperkuat kolaborasi, pemecahan masalah, refleksi, diferensiasi, motivasi, dan yang terpenting, transfer pengetahuan dan keterampilan ke situasi baru di dalam dan di luar kelas. Dengan terus menerus pengembangan profesional, kolaborasi dengan pendidik berbasis inkuiri yang berpengalaman, dan dengan perencanaan yang cermat, serta implementasi unit IBL secara bertahap, siswa dapat memperoleh manfaat dari inkuiri di dalam kelas: Sebuah kelas yang memelihara rasa ingin tahu, membangun budaya pembelajaran yang mendalam, dan menciptakan siswa yang terlibat dan termotivasi (Gholam, 2019).

2.1.4 Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Keterampilan berkomunikasi siswa dapat memberikan suasana yang mendukung pembelajaran lebih aktif dikarenakan siswa memiliki kepercayaan diri untuk menyampaikan pendapat, berdiskusi, dan menemukan sendiri solusi dari suatu masalah. Sejalan dengan hal tersebut, pembelajaran berkedudukan sangat penting untuk membekali peserta didik dengan berbagai keterampilan, termasuk keterampilan berkomunikasi sehingga proses belajar yang dilakukan dapat menjadikan peserta didik sebagai generasi yang santun dalam bertutur kata, memiliki kepercayaan diri serta bersikap kritis, bersikap toleransi terhadap segala perbedaan pendapat, menghargai pendapat orang lain sehingga mereka siap terjun ke dalam lingkungan masyarakat (Nurfatonah, 2021).

Keterampilan komunikasi adalah kemampuan seseorang yang sangat mendasar untuk berinteraksi dan berkomunikasi dalam memberikan informasi kepada komunikan secara efektif, supaya informasi yang disampaikan dapat dipahami oleh pihak komunikan sehingga komunikasi berkembang secara mendalam dan individu yang terlibat di dalamnya merasakan kesatuan perasaan timbal balik (Sholihah dkk., 2016). Keterampilan komunikasi yang perlu diperhatikan pada proses pembelajaran salah satunya yaitu keterampilan ilmiah siswa. *Scientific communication skills* (SCS) merupakan kompetensi kecakapan hidup yang perlu dikuasai masyarakat dunia pada abad 21 dalam menghadapi dampak percepatan perubahan ilmu pengetahuan dan teknologi (Ornit, 2008).

Peningkatan keterampilan komunikasi ilmiah siswa dapat terlihat pada saat proses pembelajaran berlangsung, melalui model pembelajaran dan materi tertentu. Model pembelajaran yang digunakan dapat menyesuaikan materi yang akan disampaikan. Materi pembelajaran dalam *inquiry based e-worksheet* dilengkapi dengan unsur refleksi diri yang memungkinkan siswa mengenali kelemahan dan kelebihanannya dalam penilaian diri dan keterampilan komunikasi ilmiah (Apriyani, 2022). Rusnaeni (2011) menyatakan model pembelajaran fisika dengan menganalisis dan memecahkan persoalan secara sistematis dapat meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah siswa. Siswa yang dapat menganalisis masalah yang diberikan oleh pendidik dengan baik dan memiliki pemahaman konsep yang baik akan menunjukkan komunikasi yang baik pula dalam membuat suatu kesimpulan (Kulsum, 2014).

Peningkatan keterampilan komunikasi ilmiah siswa terlihat pada setiap indikator yang dinilai mulai dari kemampuan menjelaskan, merepresentasikan dalam tabel dan grafik, serta dalam menyusun laporan, yang berarti bahwa pengaruh pembelajaran penggunaan *E-Worksheet* berbasis inkuiri kreatif terhadap peningkatan kemampuan komunikasi ilmiah siswa adalah tinggi (Apriyani, 2022). Kompetensi keterampilan komunikasi ilmiah siswa terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (Jan, 2012; Seongsoo & Jong-H., 2014; Ornit et al, 2009).

Penilaian keterampilan komunikasi ilmiah mencakup keterampilan komunikasi lisan dan keterampilan komunikasi tulis (Ika, 2018). Komunikasi ilmiah tertulis menjadi salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki siswa untuk menyampaikan informasi atau menjadi bagian mengkomunikasikan hasil proses pemecahan suatu masalah (Aristianti, 2018). Keterampilan komunikasi ilmiah lisan berhubungan erat dengan komunikasi berbicara. Indikator dalam kegiatan laboratorium juga menyediakan kesempatan bagi siswa untuk melatih keterampilan komunikasi tulisnya, yaitu membuat tabel hasil pengamatan, menganalisis data dan membuat kesimpulan (Ika, 2018).

Tabel 2. Rubrik Penilaian Keterampilan Komunikasi Ilmiah

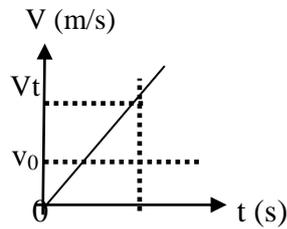
Keterampilan Komunikasi Ilmiah	Aspek Ilmiah Kemampuan Komunikasi	Skor			
		1	2	3	4
Penulisan Ilmiah	Membuat Laporan Praktikum				
	Materi Presentasi				
Presentasi Pengetahuan	Presentasi secara Lisan				

(Sapriadil, 2018)

2.1.5 Gerak Lurus Berubah Beraturan

Penelitian oleh Sutrisno (2019), bahwa masih ditemukannya miskonsepsi yang terjadi pada siswa ketika proses kegiatan pembelajaran yaitu pada materi gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan. Gerak lurus berubah beraturan (GLBB) adalah gerak benda pada lintasan lurus dengan kecepatannya berubah secara teratur tiap detik, sehingga perubahan kecepatan tiap detik adalah percepatan, dan benda mengalami percepatan secara teratur atau tetap. Ciri umum GLBB adalah dari waktu ke waktu kecepatan benda berubah, semakin lama semakin cepat, dengan kata lain gerak benda dipercepat, namun juga berarti bahwa dari waktu ke waktu kecepatan benda berubah, semakin lambat hingga akhirnya berhenti yang berarti gerak benda diperlambat (Josephine, 2020).

Hubungan antara besar kecepatan (v) dengan waktu (t) pada gerak lurus berubah beraturan (GLBB) ditunjukkan pada grafik di bawah ini:



Besar percepatan benda:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

Dalam hal ini maka

$$v_1 = v_0 ; v_2 = vt ; t_1 = 0 ; t_2 = t$$

Sehingga

$$a = \frac{vt - v_0}{t}$$

atau

$$a \cdot t = vt - v_0$$

akan didapatkan rumus sebagai berikut.

$$vt = a \cdot t + v_0 \rightarrow$$

Persamaan jarak
GLBB

Dimana :

v_t = kecepatan akhir (m/s)

a = percepatan (m/s^2)

v_0 = kecepatan awal (m/s)

t = selang waktu (s)

Perhatikan bahwa selang waktu disimbolkan t , kecepatan benda berubah dari v_0 menjadi v_t , sehingga kecepatan rata-rata benda dapat dituliskan:

$$v = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

karena

$$vt = a \cdot t + v_0$$

maka,

$$v = \frac{v_0 + v_0 + a \cdot t}{2} = \frac{2v_0 + a \cdot t}{2}$$

Diketahui

$$v = \frac{s}{t}$$

maka,

$$\frac{s}{t} = \frac{2v_0}{2} + \frac{a \cdot t}{2}$$

atau

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \quad \longrightarrow \quad \boxed{\text{Persamaan jarak GLBB}}$$

Keterangan :

s = jarak yang ditempuh (m)

a = percepatan (m/s^2)

v_0 = kecepatan awal (m/s)

t = selang waktu (s)

Dari kedua persamaan GLBB di atas, kita gabungkan dan akan mendapatkan persamaan GLBB yang ketiga.

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$t = \frac{vt - v_0}{a}$$

Dimana

$$s = \frac{v_0(vt - v_0)}{a} + \frac{a}{2} \frac{(vt - v_0)^2}{a^2}$$

$$s = \frac{vt^2 - v_0^2}{2a}$$

$$2as = vt^2 - v_0^2$$

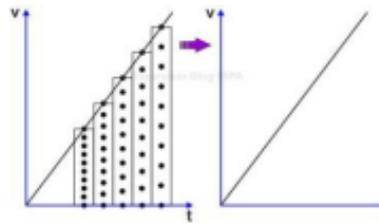
$$vt^2 = vo^2 + 2as$$



Persamaan
kecepatan sebagai
fungsi jarak

(Josephin, 2020).

Percepatan tetap yang dimiliki benda, mengakibatkan kecepatan benda meningkat seperti hasil yang diperoleh dari percobaan menggunakan *ticker timer* berikut.



Gambar 1. Hasil *ticker time* untuk benda dengan percepatan

Titik-titik dalam pita ketik akan menunjukkan pola yang makin lama makin renggang akibat pita tertarik makin cepat seperti ditunjukkan Gambar. Untuk mendapatkan percepatan tetap yang dapat dipastikan, maka percobaan menggunakan *ticker timer* dapat dilakukan untuk benda yang bergerak jatuh bebas atau meluncurkan troli pada bidang miring. Bila menggunakan troli, maka gesekan dengan bidang miring harus seminimal mungkin agar mendapatkan pembacaan *ticker timer* yang akurat.

2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian ini berjudul pengaruh *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* materi gerak lurus berubah beraturan terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa. Berdasarkan eksplorasi peneliti, ditemukan beberapa tulisan yang berkaitan dengan penelitian ini.

Tabel 3. Penelitian-Penelitian yang Relevan

No.	Nama Peneliti>Nama Jurnal/Judul	Hasil Penelitian
1	2	3
1.	Apriyani, L., Distrik, I. W. & Rosidin, U. 2022. <i>Creative Inquiry Based E-Worksheet A Way to Improve Students Self Efficacy and Scientific Communication Skills.</i>	E-LKPD dapat meningkatkan <i>self-efficacy</i> dan keterampilan komunikasi ilmiah diperoleh dari hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> dengan nilai <i>N-gain</i> kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol dan nilai <i>effect size self-efficacy</i> sebesar 1,19 dan kemampuan komunikasi ilmiah sebesar 2,17 dengan kategori tinggi. Maka disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis inkuiri kreatif efektif meningkatkan <i>self-efficacy</i> dan kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik.
2.	Ulfiatun, dkk. 2017. <i>Pancasakti Science Educational Journal.</i> Efektivitas Penggunaan LKS IPA Terpadu Bervisi Salingtemas (Sains-Lingkungan-Teknologi-Masyarakat) Berbasis <i>Science Entrepreneurship</i> terhadap Keterampilan Komunikasi Ilmiah dan Minat Berwirausaha Siswa.	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan komunikasi ilmiah siswa kelas eksperimen pada setiap pertemuan mengalami peningkatan dengan rata-rata peningkatan setiap indikator yaitu 24,58%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa LKS Salingtemas berbasis <i>Science Entrepreneurship</i> efektif meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan minat berwirausaha siswa.

1	2	3
3.	Pramono, Hadi. 2019. Upaya Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Komunikasi Ilmiah Siswa Kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Ciamis Menggunakan Model Pembelajaran <i>Inquiry</i> .	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah siswa kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Ciamis tahun pelajaran 2014/2015.

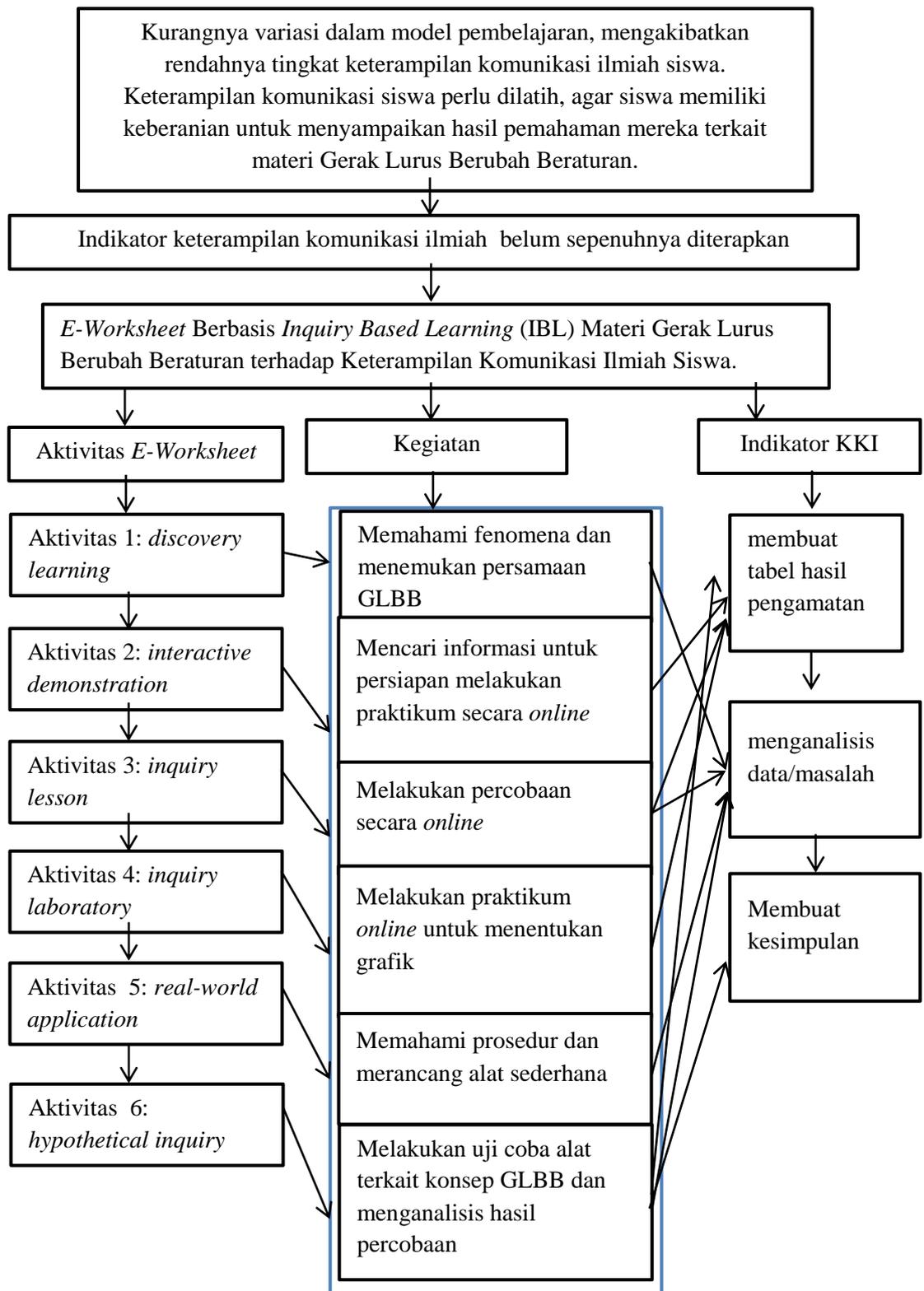
Kebaharuan dalam penelitian ini yaitu pengaruh penggunaan *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL) terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa.

2.3 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan latar belakang masalah dan kerangka teoritis yang telah dikemukakan, bahwa komunikasi ilmiah menjadi salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki siswa untuk menyampaikan informasi atau menjadi bagian hasil proses pemecahan suatu masalah. Indikator untuk melatih keterampilan komunikasi ilmiah siswa, yaitu membuat tabel hasil pengamatan, menganalisis data dan membuat kesimpulan (Ika, 2018). Begitupun dengan pelaksanaan pembelajaran di sekolah yang belum pernah melaksanakan kegiatan eksperimen dan melaksanakan diskusi untuk memecahkan masalah, serta belum adanya bahan ajar untuk mempermudah visualisasi materi pembelajaran. Kendala tersebut dapat diatasi dengan menggunakan *E-Worksheet* berbasis IBL.

Alternatif pembelajaran yang akan dilaksanakan, peneliti menggunakan *E-Worksheet* berbasis IBL pada materi gerak lurus berubah beraturan. Model pembelajaran IBL menggunakan enam tahap yakni *discovery learning*-, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry labs*, *real world application*, dan *hypothetical inquiry*.

Tahap yang pertama yakni *discovery learning*, siswa akan diberikan video fenomena terkait materi dan dibimbing untuk dapat menjawab pertanyaan dengan mengaitkan materi yang pernah didapat sebelumnya. Kemudian menjawab dan menjelaskan pertanyaan secara sederhana sehingga menemukan sendiri konsep-konsep yang direncanakan oleh guru. Pada tahap yang kedua yakni *interactive demonstration*, siswa akan diberikan pertanyaan oleh guru dan mencari informasi untuk menemukan jawabannya. Jawaban atas pertanyaan yang diberikan oleh guru dijawab dengan menggunakan persamaan matematis yang telah dipelajari. Selanjutnya tahap ketiga yakni *inquiry lesson*, guru meminta siswa untuk berdiskusi secara berkelompok untuk mempersiapkan percobaan yang akan dilakukan. Tahap keempat yakni *inquiry labs*, guru meminta siswa menjelaskan kondisi gerak benda dan bentuk grafik pada setiap percobaan yang dilakukan. Setelah itu, siswa melanjutkan percobaan dengan *PhET simulation*. Tahap kelima yakni *real world application*, siswa diminta oleh guru untuk melakukan percobaan dengan memahami terlebih dahulu langkah-langkah percobaan. Kemudian siswa memiliki ide terkait *rubber band dragster car* yaitu sebuah mobil yang akan digunakan dalam suatu eksperimen. Siswa merancang desain *rubber band dragster car* untuk digunakan dalam sebuah eksperimen. Tahap keenam yakni *hypothetical inquiry*, siswa diminta oleh guru untuk menjelaskan konsep GLBB dari *rubber band dragster car*. Hasilnya siswa akan mampu memahami dan menganalisis suatu materi dengan permasalahan yang ditemukan pada model IBL.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

2.4 Anggapan Dasar

Anggapan dasar penelitian berdasarkan kajian teori dan kerangka pikir, yaitu.

1. Materi yang diajarkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama yaitu tentang Gerak Lurus Berubah Beraturan.
2. Faktor-faktor diluar penelitian diabaikan.

2.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan tujuan penelitian yakni untuk mengetahui pengaruh penggunaan *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa dilihat dari adanya perbedaan antara rata-rata hasil *pretest* dan *posttest*, maka hipotesis penelitian yaitu terdapat pengaruh penggunaan *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa pada materi GLBB, yang ditunjukkan dengan peningkatan hasil belajar dan perbedaan rata-rata *N-Gain* dengan kelas kontrol.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain eksperimen dalam penelitian ini adalah *Non-Equivalent pretest posttest control group design*. *Pretest* akan digunakan untuk mengevaluasi kemampuan awal siswa dan *posttest* akan digunakan untuk mengevaluasi ketrampilan komunikasi ilmiah siswa setelah menerapkan perlakuan (*treatment*). Desain penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O₁	X	O₂
O₁	Y	O₂

Gambar 3. *Non-Equivalent Pretest Posttest Control Group Design*

Keterangan :

O₁ = Nilai *pretest*

O₂ = Nilai *posttest*

X = *Treatment* (penerapan *E-Worksheet* berbasis IBL pada kelompok eksperimen)

Y = *Treatment* (pembelajaran berbasis *Direct Instruction* pada kelompok kontrol)

(Creswell, 2012)

3.2 Subjek Penelitian

1. Populasi

Dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas X MIPA SMA Negeri 1 Semaka Tahun Ajaran 2022/2023 berjumlah 4 kelas dengan jumlah siswa keseluruhan 124 orang.

2. Sampel

Sampel penelitian menggunakan kelas X MIPA 1 yang berjumlah 31 siswa dan X MIPA 2 yang berjumlah 30 siswa, dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat.

Variabel bebas adalah *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL) dan variabel terikatnya adalah keterampilan komunikasi ilmiah siswa.

3.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

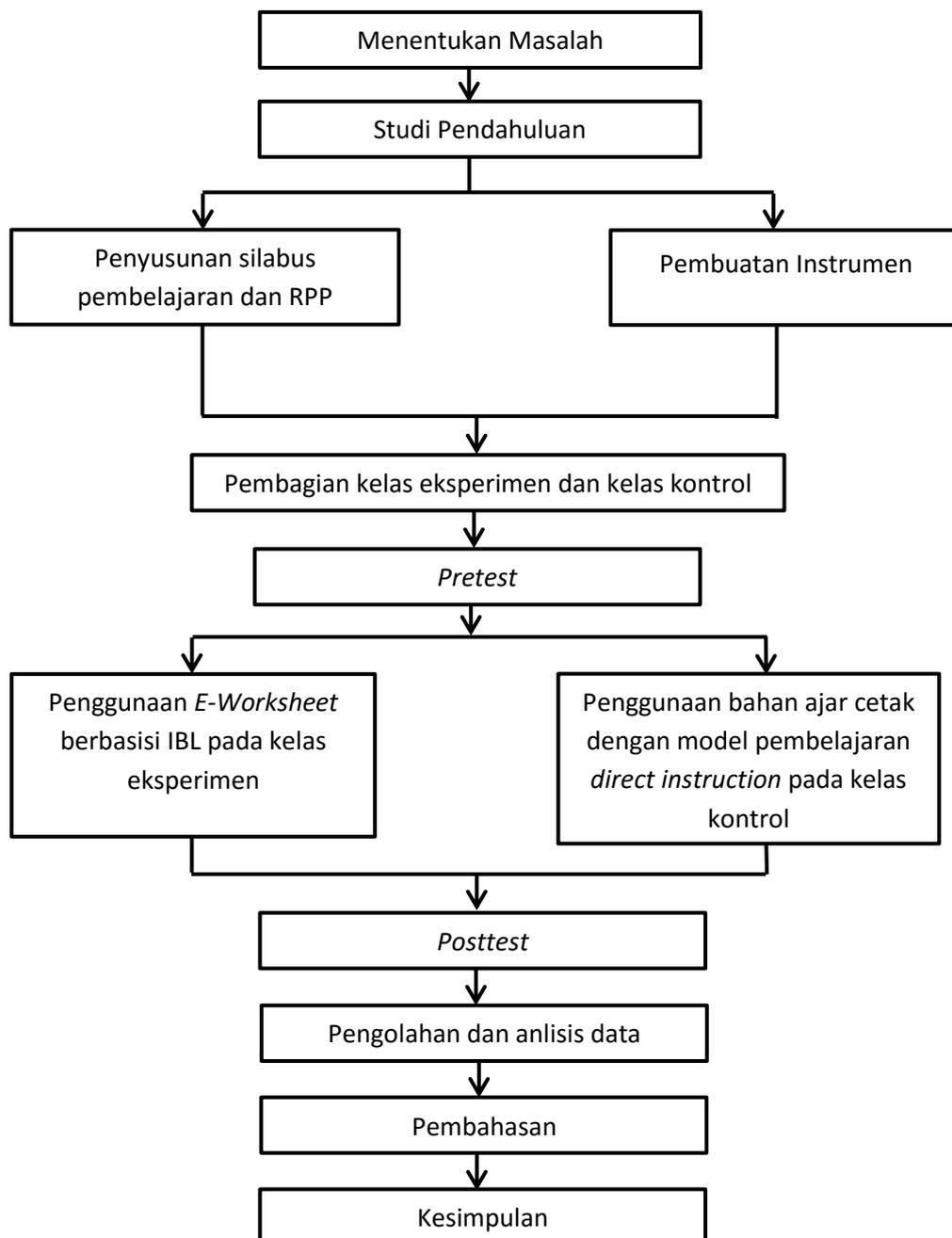
Penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Berikut ini penjelasan dari ketiga tahap tersebut.

1. Tahap Persiapan

- a. Menentukan masalah yang akan diteliti.
- b. Melakukan studi pendahuluan terkait masalah yang akan diteliti.
- c. Menentukan rumusan masalah
- d. Memilih bahan ajar *e-worksheet* berbasis *inquiry based learning* yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.
- e. Menentukan indikator ketrampilan komunikasi ilmiah yang akan diteliti sebagai variabel terikat.

- f. Menentukan sekolah yang akan dilakukan penelitian.
 - g. Membuat perangkat instrumen berupa silabus pembelajaran, RPP, dan soal untuk *pretest* dan *posttest*.
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Menggunakan instrumen soal untuk *pretest*.
 - b. Membagi siswa dalam dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - c. Melakukan proses pembelajaran dengan kelas eksperimen menggunakan *e-worksheet* berbasis *inquiry based learning* sebagai bahan ajar elektronik dan kelas kontrol menggunakan buku dengan model pembelajaran *direct intruction*.
 - d. Menggunakan instrumen untuk soal *posttest*.
3. Tahap Akhir
- a. Mengumpulkan data dan hasil yang didapat.
 - b. Mengolah data menggunakan SPSS.
 - c. Menganalisis data.
 - d. Menyimpulkan hasil yang didapat berdasarkan penelitian.
 - e. Melaporkan hasil penelitian.

Berikut adalah alur penelitian yang ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Alur Penelitian

3.5 Instrumen Penelitian

Dalam menentukan jawaban dari permasalahan ini, diperlukan suatu alat ukur yang dapat meneliti yakni untuk mengumpulkan data mengenai objek yang akan digunakan. Instrumen pengukuran keterampilan komunikasi ilmiah tertulis dengan lembar tes uraian 6 soal. Tes ini digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* dengan cara membandingkan rata-rata hasil *pretest* dengan *posttest* pada materi gerak lurus terhadap keterampilan komunikasi ilmiah siswa.

3.6 Analisis Instrumen

3.6.1 Uji Validitas

Instrumen dikatakan valid jika mampu mengungkapkan data berdasarkan variabel dengan tepat. Untuk menguji validitas instrumen, maka dilakukan perhitungan korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson, dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} - \{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi yang menyatakan validitas

X = skor butir soal

Y = skor total

N = jumlah sampel

(Arikunto, 2014: 213)

Kriteria pengujian menurut Sugiyono (2015: 173) bila korelasi tiap faktor positif dan besarnya lebih dari 0,3 maka instrumen tersebut memiliki validitas yang baik, dan sebaliknya bila harga korelasi kurang dari 0,3 maka instrumen tersebut

dinyatakan tidak valid, sehingga harus diperbaiki atau dibuang. Keputusan uji dinyatakan apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka alat ukur tersebut dinyatakan valid, dan sebaliknya apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka alat ukur tersebut tidak valid.

Tabel 4. Klasifikasi Validitas

Koefisien Korelasi	Klasifikasi
$r < 0,3$	Tidak Valid
$r \geq 0,3$	Valid

Berikut merupakan hasil uji validitas instrumen tes penguasaan konsep pada materi GLBB yang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Instrumen Penguasaan Konsep Gerak Lurus Berubah Beraturan

No Soal	<i>Perason Correlation</i>	<i>Keterangan</i>
1	0.432	Valid
2	0.635	Valid
3	0.579	Valid
4	0.477	Valid
5	0.838	Valid
6	0.791	Valid

Kriteria pengujian dapat dilihat berdasarkan nilai *Pearson Correlation* yang dibandingkan dengan nilai r_{tabel} , yaitu sebesar 0,3882. Berdasarkan hasil uji validitas instrumen keterampilan komunikasi ilmiah pada materi gerak lurus berubah beraturan diketahui bahwa 6 soal *essay* semuanya valid dengan nilai *Pearson Correlation* $> 0,3882$.

3.6.2 Uji Reliabilitas

Berdasarkan pendapat Arikunto (2014: 239) untuk mencari harga reliabilitas suatu instrumen dapat menggunakan rumus *alpha*, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

$\Sigma\sigma_b^2$ = jumlah varian butir

σ_t^2 = varians total

k = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

Kriteria uji reliabilitas dengan rumus *alpha* adalah apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka alat ukur tersebut reliabel dan juga sebaliknya, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka alat ukur tidak reliabel. Dalam penelitian ini, dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan *IBM SPSS 19 for Windows* dengan model *Alpha Cronbach's* yang diukur berdasarkan skala *Alpha Cronbach's* 0 sampai 1. Harga koefisien reliabilitas yang di peroleh diinterpretasikan dalam indeks korelasi, yaitu:

Tabel 6. Klasifikasi Reliabilitas

Rentang	Klasifikasi
$0,800 \leq r < 1,000$	Sangat Tinggi
$0,600 \leq r < 0,799$	Tinggi
$0,400 \leq r < 0,599$	Cukup
$0,200 \leq r < 0,399$	Rendah
$0,000 \leq r < 0,199$	Sangat Rendah (Tidak Berkorelasi)

(Rusman, 2015: 49)

Hasil uji reliabilitas soal sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Reliabilitas Soal

Cronbach's Alpha	N of Items
,760	7

Berdasarkan hasil uji validitas instrumen keterampilan komunikasi ilmiah pada materi gerak lurus berubah beraturan diketahui bahwa 6 soal *essay* semuanya yang diukur berdasarkan skala *Alpha Cronbach's* dengan harga koefisien reliabilitas yang di peroleh 0,760 berkategori tinggi.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menguji hasil belajar siswa menggunakan soal *pretest* sebelum memberikan perlakuan dan *posttest* saat setelah kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran yang dieksperimenkan kepada seluruh siswa yang menjadi sampel penelitian. Kemudian peneliti melakukan penilaian hasil tes untuk memperoleh data hasil penelitian. Penelitian dilakukan menggunakan rumus:

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Setelah dilakukan penilaian, peneliti mengumpulkan data pengaruh penerapan dengan cara:

$$\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest} = \text{Perbedaan keterampilan komunikasi ilmiah}$$

Berdasarkan data yang diperoleh, maka akan dianalisis pengaruh *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL) materi gerak lurus berubah beraturan terhadap ketrampilan komunikasi ilmiah siswa.

(Ngalim, 2002)

3.8 Teknik Analisis Data

Berdasarkan data yang diperoleh, peneliti melakukan uji analisis data menggunakan analisis uji statistik. Analisis uji statistik digunakan untuk membandingkan rata-rata nilai kemampuan awal siswa (*pretest*) dengan kemampuan akhir siswa (*posttest*) pada kelas sampel. Uji statistik yang digunakan oleh peneliti adalah uji normalitas, dan uji *N-Gain*, serta metode analisis ANCOVA digunakan untuk mengeksplorasi perbedaan antara kedua kelompok siswa dengan menggunakan bantuan program *IBM SPSS 19 for Windows*.

3.8.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui suatu sampel penelitian berdistribusi secara normal atau sebaliknya. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji statistik non-parametrik *Kolmogorov-Smirnov*. Uji *Kolmogorov-Smirnov* akan menggunakan ke tentuan:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Dengan dasar pengambilan keputusan:

1. Apabila nilai Sig. atau nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, maka disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.
2. Apabila nilai Sig. atau nilai probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak, maka disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi secara normal.

3.8.2 Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui rata-rata peningkatan (*gain*) konsepsi belajar siswa yang diperoleh berdasarkan nilai *posttest* dibandingkan dengan nilai *pretest* siswa. Perhitungan *N-Gain* ternormalisasi dengan menggunakan rumus:

$$\text{Indeks Gain } (g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Dengan klasifikasi indeks gain menurut Hake (1991) yaitu:

Tabel 8. Klasifikasi Indeks Gain

Indeks Gain (g)	Kriteria
$1,00 \geq g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

3.9 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis menggunakan *Independent Sampel T-test* (Statistik Parametrik). Tujuannya ingin melihat perbedaan rata-rata hasil kemampuan interpretasi grafik siswa sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan sesudah diberi perlakuan (*posttest*).

Adapun hipotesis yang akan diuji yaitu:

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata ketrampilan komunikasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah penggunaan *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* pada materi GLBB.

H_1 : Ada perbedaan rata-rata ketrampilan komunikasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah penggunaan *E-Worksheet* berbasis *Inquiry Based Learning* pada materi GLBB.

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi:

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

(Sheskin, 2003)

3.9.1 Uji Analisis of Covariance (ANCOVA)

Pengujian hipotesis penelitian selanjutnya menggunakan metode analisis ANCOVA. Uji ini menggunakan sampel yang diberi perlakuan yang berbeda. Tujuannya ingin melihat perbedaan rata-rata keterampilan komunikasi ilmiah siswa sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan sesudah diberi perlakuan (*posttest*). Uji ANCOVA dipakai jika peubah bebasnya menggunakan variabel kuantitatif dan kualitatif untuk melihat *treatment* terhadap variabel *independent* dengan variabel lain. Peneliti menggunakan aplikasi *software* SPSS versi 19.

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi:

- a. Jika nilai Sig. atau signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima
- b. Jika nilai Sig. atau signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Berikut ini prosedur analisis ANCOVA pada SPSS :

- a. Membuka menu Toolbar SPSS yang telah terinstal kemudian pilih *Analyze* → *General Linear Model* → *Univariate*;
- b. Menginput variabel Y pada posisi variabel terikat.
- c. Masukkan variabel model pembelajaran untuk faktor tetap.
- d. Masukkan *pretest* dengan variabel kovariat, yaitu posisi kovariat.
- e. Model: Eksperimen faktor lengkap dipilih. Kemudian klik Berikutnya.
- f. Di bawah Opsi, pilih Statistik Deskriptif, Estimasi Ukuran Efek, dan Estimasi Parameter. Klik Lanjutkan.
- g. Kemudian pilih OK

(Field. 2009: 396)

3.9.2 Effect Size

Nilai *effect size* menampilkan besarnya pengaruh dari variabel terhadap variabel lainnya pada sebuah penelitian. Berikut adalah rumus *effect size* menurut Cohen, Manion, dan Morrison (2007).

$$\delta = \frac{N_e - N_c}{S_c}$$

Keterangan :

δ : *Effect Size*

N_e : Nilai rata-rata perlakuan eksperimen

N_c : Nilai rata-rata perlakuan kontrol

S_c : Simpangan baku kelompok pembanding.

Adapun hasil perhitungan dapat diinterpretasikan dalam tabel 16 berikut.

Tabel 9. Interpretasi *Effect Size*

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

(Cohen et al., 2020)

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMAN 1 Semaka pada kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 semester ganjil 2022/2023 dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh *E-Worksheet* berbasis IBL materi Gerak Lurus Berubah Beraturan terhadap Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa didukung dari data hasil uji hipotesis *Independent sample T-test* diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,002. Nilai rata-rata *N-gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,65 lebih besar dari kelas kontrol dengan nilai rata-rata *N-gain* sebesar 0,56 berkategori sedang. Indikator keterampilan komunikasi ilmiah pada kelas eksperimen meningkat lebih tinggi dibanding pada kelas kontrol, kecuali pada indikator membuat tabel hasil pengamatan. *Effect Size* diperoleh sebesar 0,98 yang menunjukkan bahwa *E-Worksheet* berbasis IBL efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah siswa.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan setelah melakukan penelitian sebagai berikut.

1. Bagi guru yang ingin menerapkan *E-Worksheet* berbasis IBL, diharapkan dapat menguasai teknologi agar pembelajaran lebih bervariasi dan menyenangkan sehingga siswa lebih mudah memahami suatu materi yang diajarkan dan dapat mencapai indikator pada ranah lain, seperti hasil belajar, berfikir sistem, kemampuan berfikir kritis, dan sebagainya.

2. Bagi peneliti lain yang berminat melakukan penelitian lebih lanjut, dapat meninjau permasalahan lain serta dapat memahami fase kegiatan dalam pembelajaran secara baik dan benar.
3. Monitoring belajar siswa pada penelitian dengan menggunakan *E-Worksheet* belum optimal. Sebaiknya penelitian lain menggunakan alternatif menggunakan aplikasi *WhatsApp* untuk memudahkan akses sehingga *E-Worksheet* dapat dibuka dimanapun tempatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldina, F., Konseling, P. B., Jabal, U., Sigli, G., Kosong, T. K., & Siswa, K. I. (2019). Self Talk Untuk Meningkatkan Keterampilan. *Jurnal Ilmiah Prodi Pendidikan Agama Islam*, 11(2), 120–126.
<http://ejournal.staindirundeng.ac.id/index.php/tadib/article/view/266>
- Akmali, Ahmad, A. (2018). Kontruksi Four-Tier Test Untuk Mengidentifikasi Level Dan Penyebab Miskonsepsi Pada Materi Kalor“, *Jurnal Kependidikan Penelitian Inovasi Pembelajaran*. (2)
- Anam, Khoirul. (2017). *Pembelajaran Berbasis Inkuiri, Metode dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Apriyani, L., Distrik, W. I., & Rosidin, U. (2022). “Indonesian Journal of Science & Mathematics Education Creative Inquiry-Based E-Worksheet: A Way to Improve Student's Self-Efficiency and Scientific Cmmunication Skills” 05 (March): 53–64. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v5i1.10269>.
- Arikunto. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aristianti, E., Susanto, H., Marwoto, P. (2018). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Ilmiah Siswa SMA. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 7(1), 67–73.
- Atika, N., & MZ, Z. A. (2016). Pengembangan Lks Berbasis Pendekatan Rme Untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 2(2), 103.
<https://doi.org/10.24014/sjme.v2i2.2126>
- Blessinger, P., & Carfora, J.M. (2015). *Inquiry Based Learning for Science Science, Techonology, Engineering, and Math (STEM) Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators*. (online) USA: Emerald Group. 346 hlm.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). Experiments, quasi-experiments, single-case research and meta-analysis. *In Research Method in Education*.
- Creswell, John W. (2012). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Dharmasraya. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*.
- Faizi, Muhammad Farhan, PNP DIRSECIU, J. R. Robinson, PNP DIRSECIU, H Freund, V B B Bergbau-, PNP DIRSECIU, et al. (2017). (1): 43. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics: And sex and drugs and rock 'n' roll* (4th ed.). London: Sage
- Florida, Nelino, César López, and Vicente Pocomucha. (2012). “Pentingnya Pendidikan Bagi Manusia” 2 (2): 35–43.
- Gholam, A. (2019). Inquiry-Based Learning: Student Teachers’ Challenges and Perceptions. *Journal of Inquiry and Action in Education*, 10(2), 112–133.
- Gunardi. (2020). Inquiry Based Learning dapat Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pelajaran Matematika. *SHEs: Conference Series 3*, 4(1), 2288–2294. Gunardi. (2020). “Inquiry Based Learning Dapat Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dalam Pelajaran Matematika.” *SHEs: Conference Series 3 4* (1): 2288–94.
- Hake, R. R. (1991). *Analyzing Change/Gain Scores*. USA:Indiana University.
- Hunaepi, Samsuri, T., Afrilyana, M. (2014). *Model Pembelajaran Langsung*.
- Ika, Y. E. (2018). Pembelajaran Berbasis Laboratorium IPA untuk Melatih Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa SMP Kelas VII. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 2(2), 101–113. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v2i2.338>
- Irwansyah, FS, Lubab, I., Farida, I., & Ramdhani, M. Sebuah. (2017). Merancang Interaktif Modul Elektronik dalam Pelajaran Kimia. Dalam *Journal of Physics: Conference Series 895* (1): 012009. IOP Publishing.
- Jan, A. N. (2014). “Arguing from Nature: The role of ‘nature’ in students’ argumentations on a socio-scientific issue,” *International Journal of Science Education*, 34 (5), pp. 723–744, doi: 10.1080/09500693.2011.624135.
- Josephine, Neny Else. (2020). “Gerak Lurus Fisika Kelas X.” *Modul Pembelajaran SMA Fisika*, 1–39. https://indprestasi.com/wp-content/uploads/2021/11/X_Fisika_KD- Gholam, Alain. 2019. “Inquiry-Based Learning: Student Teachers’ Challenges and Perceptions.” *Journal of Inquiry and Action in Education* 10 (2): 112–33.3.4.pdf.
- Khoiriah, K., Suyatna, A., Abdurrahman, A., & Jalmo, T. (2023b). *Reviewing of Indonesian students’ scientific communication skills : A structural equation modeling analysis*. 12(1), 292–301. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i1.23115>.
- Kulsum, U., & Nugroho, S. E. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Ilmiah Siswa pada Mata Pelajaran

- Fisika. *Unnes Physics Education Journal*, 3(2), 73–78.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej/article/view/3600>
- Lee, C. (2014). Worksheet Usage, Reading Achievement, Classes' Lack of Readiness, and Science Achievement: A Cross-Country Comparison. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. 2 (2), 96-106.
- Majid, Abdul. (2012). *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Rosda Karya.
- Maria Magdalena. (2018). "Jurnal Warta Edisi : 58 Oktober 2018| ISSN : 1829-7463, (2).
- Masgumelar, Ndaru Kukuh, and Pinton Setya Mustafa. (2021). "Teori Belajar Konstruktivisme Dan Implikasinya Dalam Pendidikan." *GHAITSA: Islamic Education Journal* 2 (1): 49–57.
<https://siducat.org/index.php/ghaitsa/article/view/188>.
- Maulidah, E. (2019). Character Building Dan Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional PGSD, 27 April 2019*, 138–146.
- Muharram, Hariyadi., Ismail, & Karim, Hilda. (2018). Pengembangan E-Worksheet Pembelajaran Biologi Berbasis Web Pada Materi Sistem Pencernaan. *Jurnal Biology Teaching and Learning*. 1 (1): 33-34. ISSN 2621-5527.
- Ndahawali, H. O., Hariyani, S., & Farida, N. (2020). Analisis of Students' Critical Thinking Skills in Solving Mathematics Problem on Phytagoras. *Journal of Educational and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, 1(2), 1-7.
<http://doi.org/10.37303/jelmar.v1i2.19>.
- Ngalim, P. (2002). *Ilmu Pendidikan Teoritis dan Praktis*. Bandung: Remaja Karya.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (London, England) *Introducing statistical methods series*. In *Sage* (2nd, Issue Third Edition).
- Nurkholis. (2013). Pendidikan dalam Upaya Memajukan Teknologi. *Jurnal Kependidikan* 1 (1) : 24-44.
- Onyema, Edeh Michael, Udeze Ogechukwu Anthonia, and Edeh Chinecherem Deborah. (2019). "Potentials Of Mobile Technologies In Enhancing The Effectiveness Of Inquiry-Based Learning Approach." *International Journal of Education (IJE)* 2 (1): 1–25. <https://doi.org/10.5121/IJE.2019.1421>.
- Ornit, Spektor-Levy, B. S. Eylon, and Z. Scherz. (2008). "Teaching communication skills in science: Tracing teacher change," *Teaching and Teacher Education*, 24 (2), pp. 462–477, doi: 10.1016/j.tate.2006.10.009.
- Ornit, Spektor-Levy, B. S. Eylon, and Z. Scherz. (2009). "Teaching scientific communication skills in science studies: Does it make a difference?" *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7 (5), pp. 875–

903, doi: 10.1007/s10763-009-9150-6.

- P21. (2008). *21st Century Skills, Education & Competitiveness*. Washington DC, Partnership for 21st Century Skills.
- Pramono, H. (2019). *Upaya Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Komunikasi Ilmiah Siswa Kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Ciamis Menggunakan Model Pembelajaran Inquiry*. 1(1), 1–10.
- Prastowo, Andi. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwantoko, R. A., Susilo, & Sutikno. 2010. Keefektifan Pembelajaran dengan Menggunakan Media Puzzle terhadap Pemahaman IPA Pokok Bahasan Kalor pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6: 123-127.
- Rabbani, F. G. (2022). Skripsi Pengembangan *E-Worksheet* Berbasis *Inquiry Based Learning (IBL) Sequence* dengan Pendekatan STEM untuk Menstimulus Ketrampilan Komunikasi Peserta Didik.
- Roestiyah, N. K. (2008). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta. 169 hlm.
- Rusman. (2015). *Pembelajaran Tematik Terpadu: Teori, Praktik dan Penilaian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Rusnaeni, Yani S. (2011). Pembelajaran Fisika Melalui Kegiatan Laboratorium Berbasis *Inquiry* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Ilmiah pada Siswa SMP. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Seongsoo, J. and Jong-H., P. (2014). “Analysis of Relationships of Scientific Communication Skills, Science Process Skills, Logical Thinking Skills, and Academic Achievement Level of Elementary School Students,” *Journal of The Korean Association for Research in Science Education*, 34 (7), pp. 647–655, doi: 10.14697/jkase.2014.34.7.0647.
- Sanjaya, Wina. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Prenada Media Group. Jakarta
- Sapriadil, S., Setiawan, A., Suhandi, A., Malik, A., Safitri, D., Lisdiani, S. A. S., & Hermita, N. (2018). Optimizing students’ scientific communication skills through higher order thinking virtual laboratory (HOTVL). *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012050>
- Septiani, Tri, Novelia Prima, and Fitri Nisak. (2019). “Meta-Analysis Model Inquiry Based Learning untuk Pembelajaran IPA dan Fisika pada Abad 21 Program Studi Magister Pendidikan Fisika UNP Program Studi Magister Pendidikan Fisika UNP Guru MAN 3 Padang.” *Pillar Of Physics Education* 12 (4): 865–72.
<http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pfis/article/view/7910>.

- Sheskin, D. J. (2003). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedure, third Edition*. Florida:Chapman and Hall: CRC Press.
- Sholihah, Hayu Almar'atus, Nurul Fiadhia Koeswardani, and Visca Kenia Fitriana. (2016). "Metode Pembelajaran Jigsaw Dalam Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa SMP." *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional*: 160–67.
- Spektor-Levy, BS Eylon, dan Z. Scherz. 2008. Mengajar Keterampilan Komunikasi dalam Sains: Menelusuri Perubahan Guru. *Mengajar dan Pendidikan Guru*, 24 (2), hlm. 462–477, doi: 10.1016/j.tate.2006.10.009.
- Sugiyono (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugrah, Nurfatimah Ugha. (2020). "Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Sains." *Humanika* 19 (2): 121–38.
<https://doi.org/10.21831/hum.v19i2.29274>.<https://doi.org/10.29210/118800> .
- Sutarningsih, N L. (2022). "Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar IPA Siswa Kelas V SD." *Journal of Education Action Research* 6 (1): 116–23.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/article/view/44929%0Ahttps://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/article/viewFile/44929/21318>.
- Sutrisno, A. D. (2019). Survey Pemahaman Konsep dan Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Kinematika Gerak. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 4(1), 106–112.
- Ulfiatun, U., Dewi, N. R., & Khusniati, M. (2017). Efektivitas Penggunaan LKS IPA Terpadu Bervisi Salingtemas (Sains-Lingkungan-Teknologi-Masyarakat) Berbasis Science Entrepreneurship terhadap Keterampilan Komunikasi Ilmiah dan Minat Berwirausaha Siswa. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 2(2), 74. <https://doi.org/10.24905/psej.v2i2.748>
- Wenning, Carl J. (2010). "The Levels of Inquiry Model of Science Teaching Wenning (2010) for Explications of Real-World Applications Component of the Inquiry Spectrum.) A Levels of Inquiry Redux." *J. Phys. Tchr. Educ. Online* 6 (2): 9–16.
- Wenning, C. J. (2011). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 9-16.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan: Isu-Isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21*, 2(2), 1–17.