



**PENGARUH MODEL INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN
LABORATORIUM VIRTUAL DALAM PEMBELAJARAN IPA
TERHADAP ARGUMENTASI ILMIAH SISWA SMP**

SKRIPSI

Oleh :

Tanti Lutfiatul Hidayah

NIM 180210104106

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Ulin Nuha, S.Pd., M.Pd.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2022



**PENGARUH MODEL INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN
LABORATORIUM VIRTUAL DALAM PEMBELAJARAN IPA
TERHADAP ARGUMENTASI ILMIAH SISWA SMP**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi tugas akhir dan salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Pendidikan IPA (S1) dan mencapai gelar sarjana pendidikan

Oleh :

Tanti Lutfiatul Hidayah

NIM 180210104106

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.

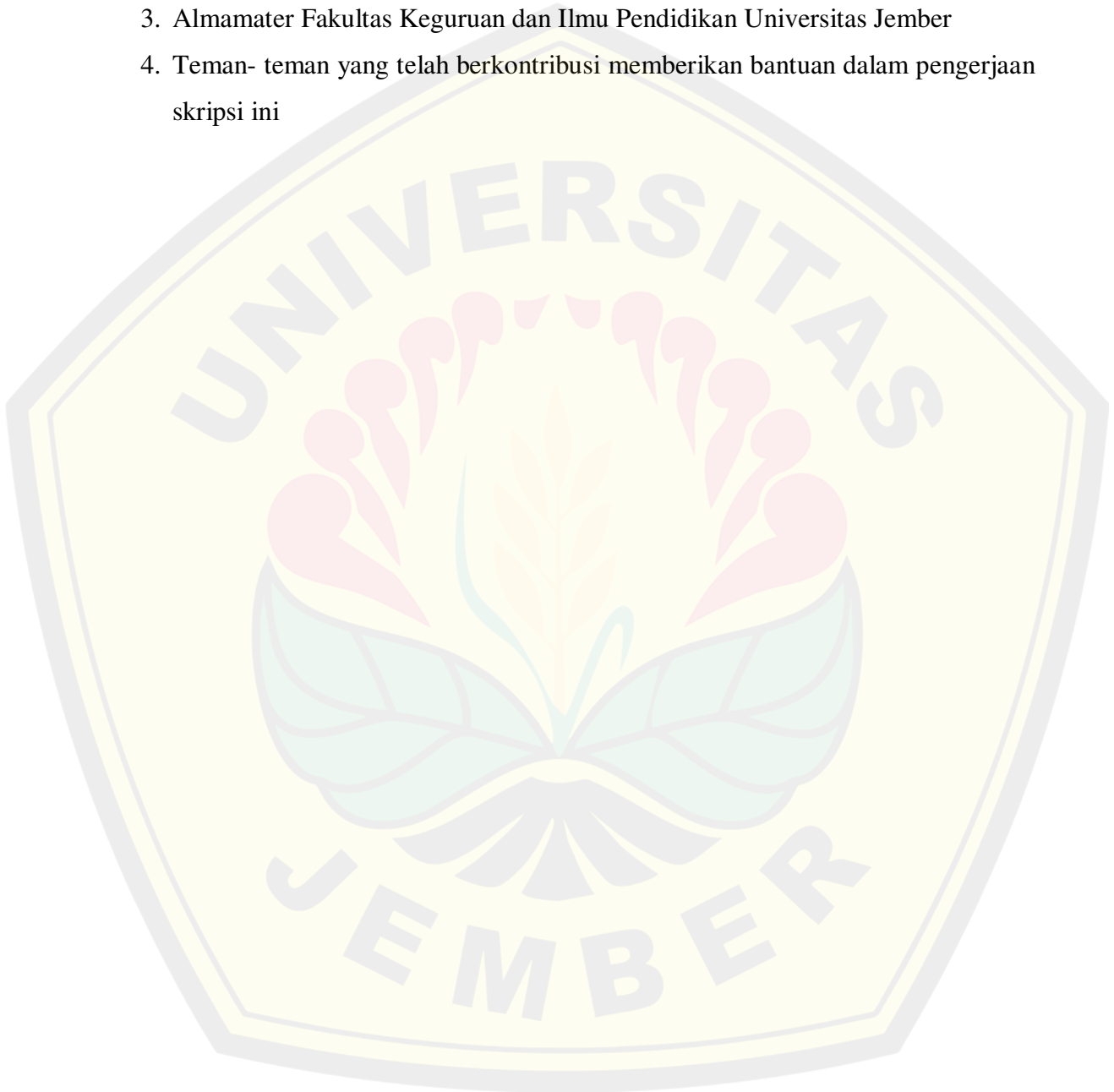
Dosen Pembimbing Anggota : Ulin Nuha, S.Pd., M.Pd.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibu dan Ayah tercinta
2. Para guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
4. Teman- teman yang telah berkontribusi memberikan bantuan dalam pengerjaan skripsi ini



MOTTO

Janganlah biarkan berbagai masalah membuatmu gelisah, karena bagaimanapun juga hanya di malam yang paling gelapah bintang- bintang tampak bersinar lebih terang (Ali bin Abi Thalib).¹



¹ Bagir, Muhammad 2018. Nahjul Balaghah: *Mutiara Kearifan Ali bin Abi Thalib r.a.*
Jakarta : Noura Book Publishing.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tanti Lutfiatul Hidayah

NIM : 180210104106

menyatakan dengan bersungguh-sungguh bahwasanya karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Menggunakan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran IPA terhadap Argumentasi Ilmiah Siswa SMP” merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang saya sebutkan sumbernya dan belum diajukan pada instansi mana pun. Saya bertanggung jawab terhadap kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan bersedia mendapatkan sanksi akademik jika kemudian hari pernyataan yang saya buat tidak benar.

Jember, 14 April 2022

Yang menyatakan



Tanti Lutfiatul Hidayah

NIM 180210104106

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN
LABORATORIUM VIRTUAL DALAM PEMBELAJARAN IPA
TERHADAP ARGUMENTASI ILMIAH SISWA SMP**

Oleh :

Tanti Lutfiatul Hidayah

1802010104106

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Ulin Nuha, S.Pd., M.Pd.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Menggunakan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran IPA terhadap Argumentasi Ilmiah Siswa SMP” karya Tanti Lutfiatul Hidayah telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Jum’at, 13 Mei 2022

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji :

Ketua,



Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.

NIP. 197412071999031002

Anggota I,



Ulin Nuha, S.Pd., M.Pd.

NIP. 199009192019032025

Anggota II,



Pramudya Dwi A. P., S.Pd., M.Pd., Ph.D.

NIP. 198506122019031012

Anggota II,



Nur Ahmad, S.Rd., M.PFis.

NIP. 198704012012121002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember



E. Bambang Soepeno, M.Pd.

NIP. 196006121987021001

RINGKASAN

Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Menggunakan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran IPA terhadap Argumentasi Ilmiah Siswa SMP. Tanti Lutfiatul Hdayah, 180210104106; 2021; 40 Halaman; Pogram Studi Pendidikan IPA Jurusan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ialah ilmu yang meninjau mengenai kejadian-kejadian alam, terdiri dari komponen biotik dan abiotik atau pengetahuan mengenai kehidupan dan dunia fisik. Berbagai keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA, diantaranya adalah keterampilan bernalar. Salah satu keterampilan bernalar adalah argumentasi ilmiah. Argumentasi ilmiah memberikan banyak manfaat bagi siswa namun faktanya kemampuan siswa masih tergolong rendah. Siswa mengalami beberapa kesulitan dalam argumentasi ilmiah. Siswa sulit untuk memahami mengenai tujuan dari argumentasi, menggunakan bukti sebagai dukungan terhadap klaim yang ditentukan, serta melakukan penalaran dan sanggahan.

Model Inkuiri Terbimbing ialah salah satu model yang dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah. Model inkuiri terbimbing dapat membimbing siswa untuk mengembangkan pengetahuan yang dimiliki mereka melalui kegiatan penyelidikan dengan bimbingan guru. Laboratorium virtual menjadi salah satu alternatif untuk tetap melaksanakan eksperimen secara *online* sehingga kreatifitas peserta didik akan tetap dikembangkan. *PhET* ialah salah satu laboratorium virtual yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kreativitas peserta didik.

Siswa dituntut untuk dapat mengklaim, membuktikan dengan data, memberikan jutifikasi/ dukungan, melakukan kualifikasi dan memberikan sanggahan. Kemampuan peserta didik dalam mengajukan *claim* atau ide berdasarkan pengetahuan awal siswa dapat dilatih dengan kegiatan merumuskan hipotesis. Kemampuan peserta didik untuk mengumpulkan bukti (*evidence*) dapat dilatih dengan kegiatan eksperimen atau penyelidikan di laboratorium. Kegiatan menganalisis data pada proses eksperimen dapat melatih peserta didik untuk membangun pembenaran (*reasoning*) guna memperkuat *claim* yang ditentukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah model Inkuiri Terbimbing menggunakan laboratorium virtual *PhET* berpengaruh secara signifikan terhadap argumentasi ilmiah siswa SMP. Pendekatan penelitian menggunakan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan ialah kuasi eksperimen. Tempat pelaksanaan penelitian di SMP Negeri 11 Jember. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas IX F dan IX E. Desain penelitian yang digunakan adalah *Post-test Only Control Design*. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa soal *posttest* yang dilaksanakan pada akhir pembelajaran. Metode analisis penialaian kemampuan argumentasi ilmiah menggunakan uji normalitas dan uji *independent sample t-test* dengan bantuan SPSS 23.

Data yang diperoleh adalah nilai rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Nilai rata-rata keterampilan argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen sebesar 76,72, sedangkan nilai rata-rata keterampilan argumentasi ilmiah siswa kelas kontrol sebesar 59,85. Hasil dari analisis menggunakan uji normalitas diperoleh nilai signifikansi Sign. (2-tailed) pada tabel yaitu 0,152 sehingga data dapat dikatakan terdistribusi normal. Hasil uji *Indepensent Sample t-Test* nilai signifikansi Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 sehingga $0,000 < 0,05$. H_0 ditolak yang artinya nilai rata-rata argumentasi ilmiah siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak sama, dan H_a diterima yang artinya nilai rata-rata argumentasi ilmiah siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki perbedaan. Kesimpulan yang dapat diambil yaitu model pembelajan inkuiri terbimbing menggunakan laboratorium virtual berpengaruh signifikan terhadap argumentasi ilmiah siswa dalam pembelajaran IPA.

PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Menggunakan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran IPA terhadap Argumentasi Ilmiah Siswa SMP”. Tujuan dari skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Srata Satu (S1) pada program studi pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Skripsi ini disusun tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Sehingga, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan yang telah memberikan surat permohonan izin penelitian.
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku ketua jurusan Pendidikan MIPA yang telah memberikan kelancaran dalam pelayanan urusan akademik.
3. Dr. Supeno, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ulin Nuha, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, pengarahan, dan perhatiannya untuk membimbing demi terselesainya skripsi ini.
4. Pramudya Dwi Aristya Putra, S.Pd., M.P.d., Ph.D. dan Nur Ahmad, S.Pd., M.PFis., selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk menguji dan memberikan masukan serta saran guna menyempurnakan skripsi ini.
5. Drs. Joko Wahyudiyono, S.Pd., M.Pd., Yuni Setyaningsih, S.Pd., dan Mustangin, S.Pd., selaku guru SMP Negeri 11 Jember yang telah membimbing dan membantu selama pelaksanaan penelitian.
6. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama penyusunan skripsi ini.

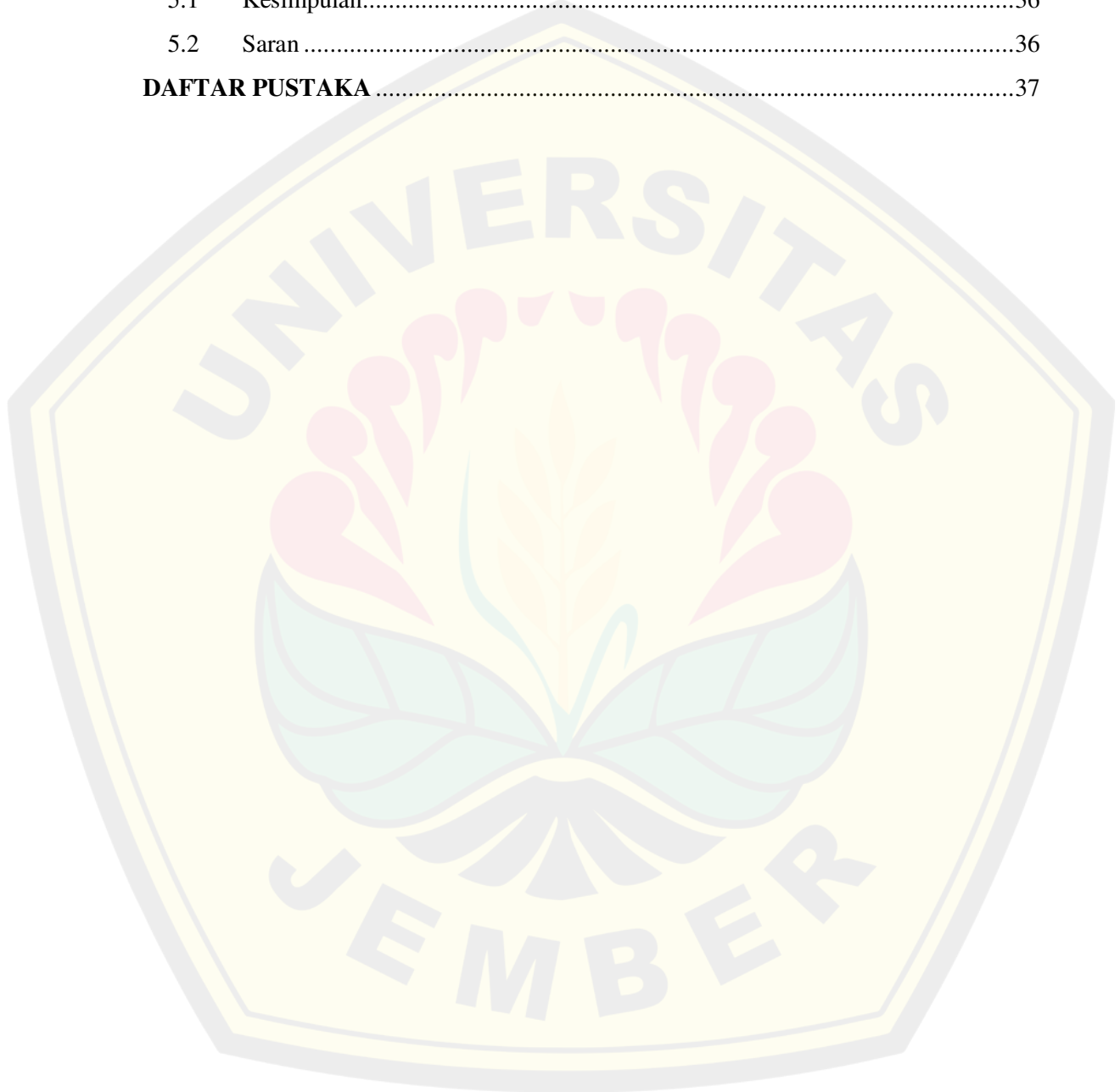
Jember, 14 April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

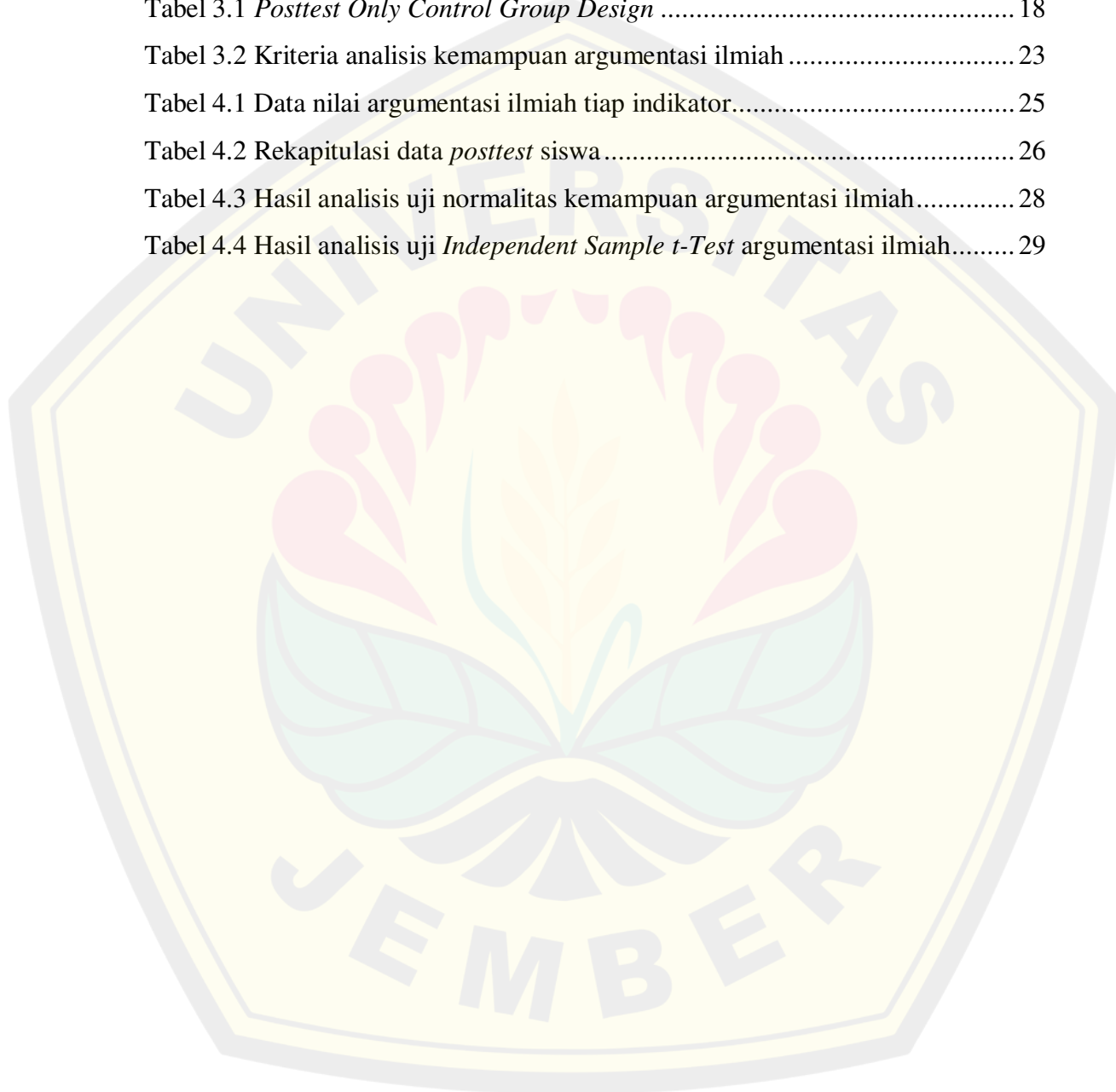
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	i
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran IPA	6
2.2 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	7
2.3 Laboratorium Virtual	12
2.4 Argumentasi Ilmiah	13
2.5 Kerangka Berpikir	16
2.6 Hipotesis.....	17
BAB 3. METODE PENELITIAN	18
3.1 Jenis Penelitian	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	19
3.4 Definisi Operasional Variabel	19
3.5 Teknik Pengumpulan Data	20
3.6 Langkah-langkah Penelitian	21

3.7	Teknik Analisis Data.....	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Hasil Penelitian.....	25
4.2	Pembahasan.....	30
BAB 5. PENUTUP.....		36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA		37



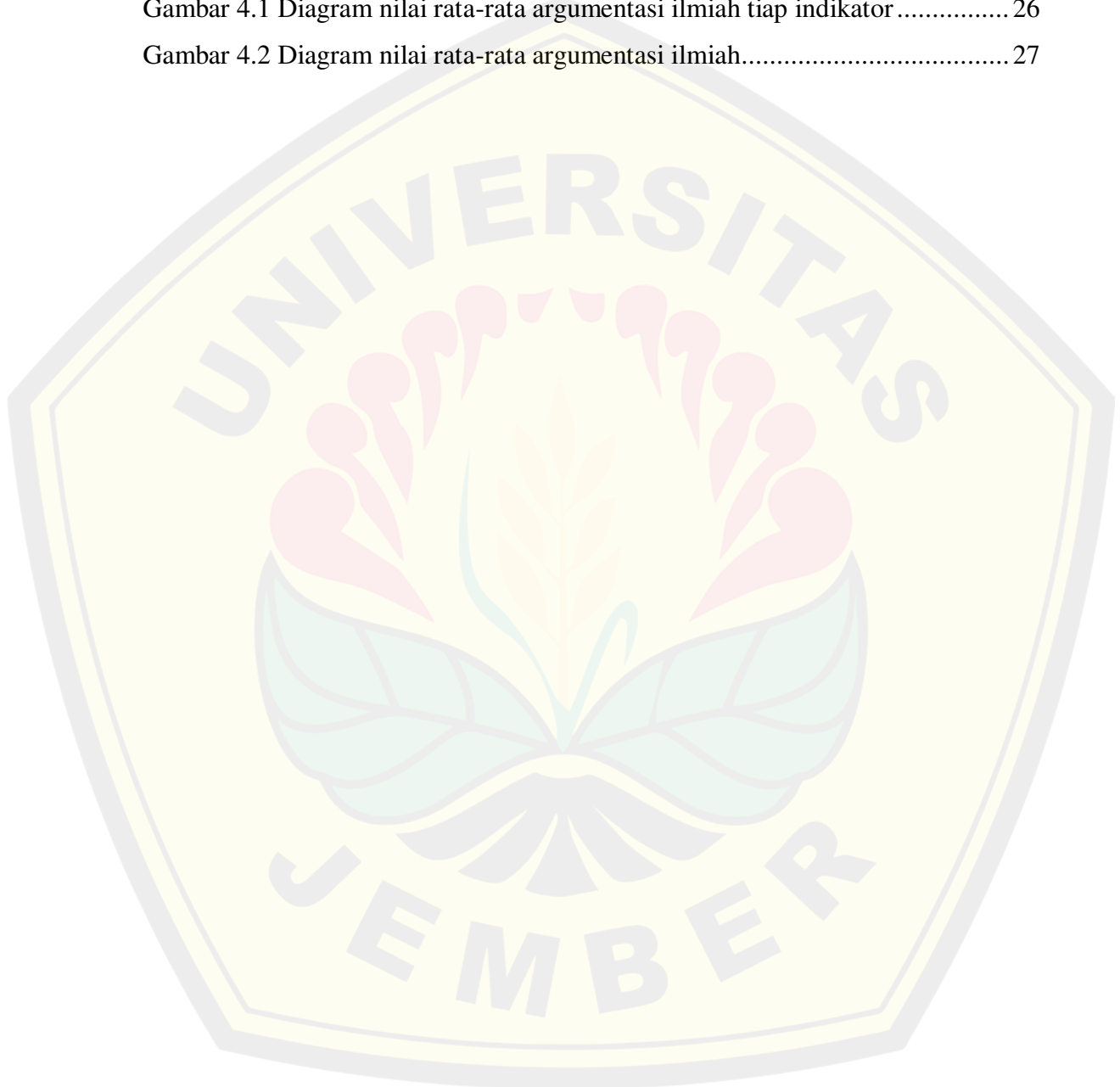
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sintak model pembelajaran Inkuiri Terbimbing	10
Tabel 2.2 Indikator keterampilan argumentasi ilmiah	15
Tabel 3.1 <i>Posttest Only Control Group Design</i>	18
Tabel 3.2 Kriteria analisis kemampuan argumentasi ilmiah	23
Tabel 4.1 Data nilai argumentasi ilmiah tiap indikator.....	25
Tabel 4.2 Rekapitulasi data <i>posttest</i> siswa	26
Tabel 4.3 Hasil analisis uji normalitas kemampuan argumentasi ilmiah.....	28
Tabel 4.4 Hasil analisis uji <i>Independent Sample t-Test</i> argumentasi ilmiah.....	29



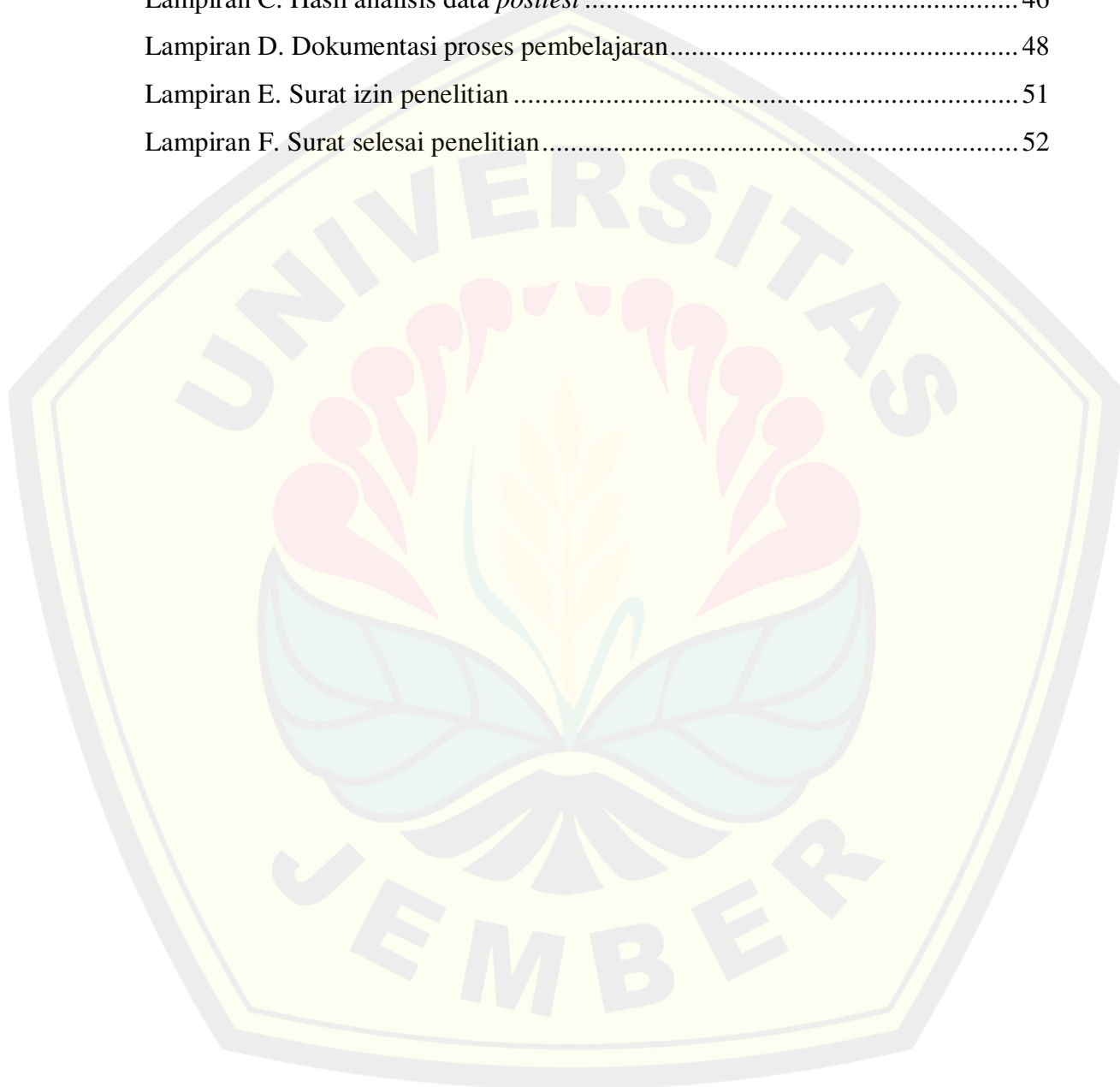
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka berpikir	16
Gambar 3.1 Bagan alur penelitian	22
Gambar 4.1 Diagram nilai rata-rata argumentasi ilmiah tiap indikator	26
Gambar 4.2 Diagram nilai rata-rata argumentasi ilmiah.....	27



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks penelitian.....	41
Lampiran B. Data <i>posttest</i> argumentasi ilmiah siswa.....	44
Lampiran C. Hasil analisis data <i>posttest</i>	46
Lampiran D. Dokumentasi proses pembelajaran.....	48
Lampiran E. Surat izin penelitian	51
Lampiran F. Surat selesai penelitian.....	52



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ialah ilmu yang meninjau mengenai kejadian-kejadian alam, terdiri dari komponen biotik dan abiotik atau pengetahuan mengenai kehidupan nyata (Nurdyansyah, 2018). Pembelajaran IPA dapat menjadikan siswa dapat lebih mampu untuk menginformasikan berbagai hal yang dipahami dan mengimplementasikan pada permasalahan yang dihadapi (Wicaksono *et al.*, 2017). Keterampilan bernalar merupakan salah satu keterampilan tingkat tinggi yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA (Mardhiyyah *et al.*, 2022). Salah satu keterampilan bernalar adalah argumentasi ilmiah. Menurut Faize dkk. (2017), peningkatan kemampuan siswa untuk memahami suatu konsep materi dan kinerja siswa dalam bidang akademik dapat dilatih dengan memanfaatkan keterampilan argumentasi ilmiah dalam kegiatan pembelajaran IPA. Argumentasi ilmiah juga dapat memotivasi siswa untuk melakukan penyelidikan.

Argumentasi ilmiah merupakan keterampilan untuk menyusun pernyataan yang didasari dengan bukti dan alasan yang valid dan relevan, tujuannya untuk memberi kebenaran mengenai keyakinan, sikap atau nilai, mempertahankannya dan mempengaruhi orang lain (Imaniar *et al.*, 2020). Argumentasi ilmiah merupakan salah satu keterampilan berkomunikasi yang berperan penting dalam ilmu pengetahuan (Kurniasari & Setyarsih, 2017). Argumentasi ilmiah dapat dijadikan landasan bagi siswa untuk berpikir, melakukan tindakan, dan berkomunikasi dengan ilmiah berdasarkan bukti atau data dan ilmu pengetahuan (Suraya *et al.*, 2019). Argumentasi ilmiah memiliki perbedaan dengan argumentasi dalam pengertian sehari-hari pada umumnya. Komposisi argumentasi ilmiah yang menjadi pembedanya terdiri dari pernyataan atau klaim (*claim*), bukti atau data (*evidence*) dan pembenaran (*justification*) (Kurniasari & Setyarsih, 2017).

Argumentasi ilmiah berperan penting dalam pembelajaran IPA, karena dengan argumentasi ilmiah kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat

meningkat, melatih literasi sains, pemahaman konseptual peserta didik meningkat, dan termasuk dalam pusat penalaran ilmiah (Pitorini, 2020). Argumentasi ilmiah dapat membantu peserta didik untuk membuat keputusan dan bekerja seperti ilmuwan (Faize *et al.*, 2018). Dengan memberikan argumentasi ilmiah hasil penyelidikan yang disampaikan dapat memperkuat hasil penemuan peserta didik (Kurniasari & Setyarsih, 2017). Keterampilan tinggi ini sangat penting untuk dilatih kepada siswa agar tetap mampu bersaing di era modern yang semakin ke depan memiliki perkembangan teknologi yang pesat.

Argumentasi ilmiah memberikan banyak manfaat bagi siswa namun faktanya kemampuan siswa masih tergolong rendah. Siswa mengalami beberapa kesulitan dalam argumentasi ilmiah. Siswa sulit untuk memahami mengenai tujuan dari argumentasi, menggunakan bukti sebagai dukungan terhadap klaim yang ditentukan, serta melakukan penalaran dan sanggahan (Deng & Wang, 2017). Hasil studi PISA tahun 2018 pada siswa Indonesia juga dapat menjadi indikasi bahwa keterampilan siswa dalam memberikan argumen ilmiah masih kurang memuaskan. Siswa di Indonesia masih kurang memiliki kemampuan dalam memanfaatkan ide dan konsep ilmiah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, kurang memiliki keterampilan untuk menyusun hipotesis dan penyelidikan ilmiah (OECD, 2019). Hasil PISA tersebut mengindikasikan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah siswa masih perlu terus dikembangkan.

Minimnya keterampilan argumentasi ilmiah dikarenakan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah jarang terintegrasikannya aktivitas berargumentasi dalam kegiatan pembelajaran (Dewi *et al.*, 2019). Guru masih mendominasi dalam kegiatan belajar dan siswa kurang menguasai materi pembelajaran. Guru lebih banyak memberikan pertanyaan yang sifatnya hafalan, sehingga keterampilan siswa untuk berargumentasi tidak terdorong (Imaniar *et al.*, 2020). Argumentasi ilmiah dapat dikembangkan melewati suatu model pembelajaran, dimana dalam proses pelaksanaannya siswa diarahkan untuk bereksperimen seperti halnya para ilmuwan (Indahsari *et al.*, 2020; Pitorini *et*

al., 2020; Puspitaningrum *et al.*, 2018). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Hendratmoko dkk. (2016), keterampilan argumentasi ilmiah dapat ditingkatkan dengan cara mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing terintegrasi kegiatan laboratorium. Penelitian menunjukkan hasil yang cukup baik namun sebagian besar siswa masih belum secara aktif dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing terintegrasi laboratorium virtual. Hasil penelitian Erdani dkk. (2020) menunjukkan bahwa dengan pembelajaran inkuiri terbimbing melalui eksperimen, siswa mampu secara mandiri menemukan konsep materi.

Pembelajaran inkuiri mengibaratkan siswa sebagai seorang penemu atau ilmuwan, karena siswa diarahkan untuk memperoleh suatu konsep ilmiah melalui kegiatan eksperimen. Pembelajaran dengan model inkuiri membutuhkan laboratorium karena dengan melakukan kegiatan eksperimen di laboratorium, siswa dapat secara aktif saat berusaha menemukan suatu konsep pembelajaran, sehingga ilmu yang didapat lebih memiliki makna dan mampu diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Pramesti *et al.*, 2020). Inkuiri terbimbing ialah model pembelajaran yang mengimplementasikan keaktifan siswa dalam melakukan proses penemuan secara ilmiah. Pembelajaran inkuiri terbimbing dilakukan melalui kegiatan merumuskan konflik atau permasalahan, menyusun percobaan, melaksanakan percobaan, mengumpulkan data, menganalisis data dan membuat kesimpulan yang diarahkan oleh pendidik (Dianty *et al.*, 2020). Model pembelajaran inkuiri terbimbing ialah salah satu model yang dapat melatih keterampilan argumentasi ilmiah. Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat membimbing peserta didik untuk meningkatkan pengetahuan yang dimiliki mereka melewati kegiatan penyelidikan dengan bimbingan guru (Pitorini *et al.*, 2020).

Laboratorium yang digunakan untuk eksperimen tentunya harus memiliki kualitas dan kuantitas yang memadai berdasarkan jumlah siswa. Akan tetapi, tidak semua sekolah mempunyai laboratorium yang memadai dan yang menjadi kendala utama adalah kurang lengkapnya alat dan bahan yang akan

digunakan untuk eksperimen, sehingga konsep IPA yang dipelajari tidak tersampaikan secara maksimal (Ismail *et al.*, 2020). Selain itu menurut Satria dkk. (2020) adanya pandemi covid-19 juga menjadi salah satu kendala dalam sektor pendidikan melakukan pembelajaran ataupun percobaan laboratorium secara langsung. Laboratorium virtual menjadi salah satu alternatif untuk tetap melaksanakan eksperimen secara *online* sehingga kreativitas peserta didik akan tetap dikembangkan. Laboratorium virtual merupakan serangkaian percobaan praktikum yang memanfaatkan media digital seperti komputer yang di susun sedemikian rupa menjadi simulasi dari percobaan praktikum seperti pada laboratorium nyata (Mirdayanti & Murni, 2017). Menurut penelitian Aulia dkk. (2019) penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan bantuan PhET saat melakukan eksperimen kreativitas siswa terdeteksi meningkat.

Terbukti bahwa dari beberapa penelitian yang dilakukan oleh peneliti lain, pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan bantuan laboratorium dapat berpengaruh terhadap peningkatan argumentasi ilmiah siswa. Maka dari itu penelitian ini peneliti berharap model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan menggunakan laboratorium virtual dapat berpengaruh pada argumentasi ilmiah siswa SMP dalam pembelajaran IPA, dengan penelitian berjudul **“Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Menggunakan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran IPA terhadap Argumentasi Ilmiah Siswa SMP”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu, apakah model inkuiri terbimbing menggunakan laboratorium virtual dalam pembelajaran IPA berpengaruh secara signifikan terhadap argumentasi ilmiah siswa SMP?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu, untuk mengetahui signifikansi pengaruh model inkuiri terbimbing menggunakan laboratorium virtual dalam pembelajaran IPA terhadap argumentasi siswa SMP.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan, diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak berikut :

- a. Bagi peserta didik, diharapkan dapat melatih dan mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah dalam kegiatan pembelajaran IPA, sehingga memperoleh hasil pembelajaran yang optimal.
- b. Bagi pendidik, diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai referensi untuk mengajar dalam pemilihan model pembelajaran dan media pembelajaran, dimana dalam pembelajaran tersebut dapat mempengaruhi argumentasi ilmiah siswa.
- c. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai referensi atau acuan lebih lanjut mengenai penelitian yang sejenis.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran IPA

Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ialah salah satu mata pelajaran yang kaitannya erat dengan berbagai gejala yang terjadi di alam. IPA merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam dan dapat diketahui dengan melakukan pencarian yang sistematis, sehingga di dalam IPA terdapat proses penemuan bukan hanya sekumpulan berupa prinsip, konsep, atau fakta-fakta (Abadi *et al.*, 2017). IPA ialah salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada jenjang sekolah menengah pertama (SMP/MTs). IPA merupakan ilmu yang meninjau mengenai fenomena-fenomena alam yang meliputi komponen biotik dan abiotik atau pengetahuan mengenai kehidupan nyata (Nurdyansyah & Rusmini, 2018). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, menyatakan bahwa materi IPA merupakan materi pembelajaran yang harus dipelajari di jenjang sekolah dasar sampai sekolah menengah (Setiawan & Rusmana, 2018).

Pembelajaran IPA berfokus memberikan pengalaman langsung untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam mengeksplorasi dan memahami lingkungan alam sekitar. Pembelajaran IPA dapat membantu siswa memahami dan memberikan informasi untuk diterapkan pada masalah yang mereka hadapi (Wicaksono *et al.*, 2017). Selama proses pembelajaran, guru diharapkan mampu mendeskripsikan materi berdasarkan penerapan model pembelajaran. Jika pembelajaran dilakukan melalui model pembelajaran yang mengutamakan pengolahan informasi, maka pembelajaran biasanya lebih efektif. Model pemrosesan informasi yang berorientasi pada inkuiri atau penemuan menekankan cara siswa berpikir dan pengaruh mereka terhadap cara informasi diproses (Permatasari *et al.*, 2018).

Pemerintah Indonesia telah menetapkan bahwa pendidikan sains harus menjadi cara bagi siswa untuk lebih mempelajari mengenai diri mereka sendiri dan alam sekitarnya, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Guru wajib memberikan pendidikan dan penelitian sains yang berorientasi pada tindakan

untuk membantu siswa memperdalam pemahaman mereka tentang sains atau lingkungan alam. Siswa perlu berlatih investigasi aktif guna mempelajari fenomena-fenomena yang terjadi di alam dalam proses pembelajaran IPA. Guru wajib mempunyai pemahaman yang cukup terkait hakikat sains, karena yang menjadi variabel penting dalam pemahaman siswa terkait hakikat sains yaitu proses dan aktivitas pembelajaran yang tepat, serta keputusan pembelajaran yang dilaksanakan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran sains menuntut guru untuk dapat mengajukan pertanyaan, menyusun dugaan sementara (hipotesis), memperkirakan hasil, menyusun percobaan, menganalisis data hasil percobaan, dan menarik kesimpulan (Sulaiman, 2016: 519-525).

Siswa pada semua tingkatan kelas dan di setiap domain ilmu pengetahuan alam harus mempunyai kesempatan untuk memanfaatkan inkuiri ilmiah dan meningkatkan kemampuannya untuk berpikir serta melakukan tindakan. Tindakan yang dilakukan siswa meliputi kemampuan untuk mengajukan pertanyaan, merencanakan dan melaksanakan eksperimen, menggunakan peralatan untuk mengumpulkan data eksperimen, berpikir kritis dan logis untuk menganalisis hubungan antara klaim dan bukti yang di dapat, dan mengkomunikasikan argumen ilmiah (Sulaiman, 2016: 519-525). Argumentasi dalam pembelajaran IPA dapat dipahami sebagai proses menghubungkan klaim dan data melalui pembenaran atau dengan mengevaluasi klaim pengetahuan atas dasar bukti empiris atau teoretis. Argumentasi tidak hanya mencakup argumen tetapi juga dialog, diskusi, persuasi, dan ketidaksepakatan dengan orang lain. Argumentasi bukan sekadar bentuk lain dari penalaran, namun aktivitas yang melibatkan penalaran dan ajakan (Lukitasari *et al.*, 2020: 65).

2.2 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Model pembelajaran merupakan gambaran tentang lingkungan belajar, termasuk perilaku guru yang menerapkannya dalam pembelajaran. Model pembelajaran merupakan suatu rancangan konseptual yang menggambarkan mekanisme sistematis untuk mengkondisikan proses belajar guna tercapainya tujuan suatu pembelajaran. Guru dapat menggunakan model pembelajaran sebagai

pedoman untuk melakukan perencanaan pembelajaran dikelas. Acuan dari model pembelajaran yaitu metode pembelajaran yang akan diterapkan, terdiri dari tujuan pembelajaran, langkah-langkah proses pembelajaran, lingkungan tempat belajar dan sistem pengelolaan kelas. Sehingga, model pembelajaran merupakan suatu mekanisme atau model yang terstruktur, dan digunakan sebagai pedoman guna tercapainya tujuan pembelajaran, meliputi strategi, teknik, materi, media dan alat (Zein, 2020: 11-12).

Dua alasan penting yang menjadi dasar dari istilah model pembelajaran yaitu, alasan yang pertama model mempunyai arti yang lebih luas daripada pendekatan, strategi, metode, dan teknik. Kedua, model pembelajaran dapat berfungsi sebagai sarana komunikasi yang penting, baik untuk pengajaran di kelas atau untuk pengawasan langsung terhadap peserta didik. Model pembelajaran ialah rancangan konseptual yang memberikan gambaran suatu proses sistematis (terstruktur) untuk menyelenggarakan kegiatan pembelajaran (*experiential*) untuk mencapai tujuan pembelajaran (kompetensi akademik). Oleh karena itu, model pembelajaran dapat dikatakan sebagai rancangan yang akan diterapkan dalam proses pembelajaran, dengan harapan kegiatan pembelajaran berjalan dengan lancar, menarik perhatian, mudah untuk dipahami dan urutannya jelas (Mulyono, 2018: 89). Kualitas dalam proses belajar mengajar dapat ditingkatkan dengan menerapkan model pembelajaran. Model pembelajaran efektif digunakan dalam proses pembelajaran karena peserta didik dituntut untuk aktif dalam pembelajaran yaitu dengan saling bertanya dan menjawab, menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau berpikir kritis dan melakukan kerja sama dengan teman sekelompok (Zein, 2020: 13). Peserta didik harus diberikan fasilitas lingkungan belajar yang tepat dalam proses pembelajaran untuk memperoleh pengalaman belajar. Pengalaman belajar tersebut terdiri dari semua kejadian, proses, dan aktivitas yang dirasakan secara langsung oleh peserta didik sehingga terjadi proses pembelajaran yang bermakna (Anjani *et al.*, 2020).

Inkuiri merupakan suatu model pembelajaran dimana dalam menyampaikan pelajaran menggunakan telaah sesuatu yang sifatnya mencari secara kritis, analitis, dan argumentatif (ilmiah) dengan menerapkan sintaks tertentu untuk

menarik kesimpulan (Fatikasari *et al.*, 2020). Inkuiri terbimbing ialah model pembelajaran yang mengimplementasikan keaktifan siswa dalam melakukan proses penemuan secara ilmiah. Inkuiri terbimbing dilakukan melalui kegiatan merumuskan konflik atau permasalahan, menyusun eksperimen, melaksanakan eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data dan membuat kesimpulan sesuai arahan dari guru (Dianty *et al.*, 2020). Pramesti dkk. (2020) menyatakan bahwa model pembelajaran yang didalamnya siswa diarahkan oleh guru untuk berdiskusi dengan memberikan pertanyaan di awal pembelajaran disebut dengan model inkuiri terbimbing.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki tahapan sebagaimana berikut: orientasi, merumuskan permasalahan, mengajukan dugaan sementara (hipotesis), mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan. Peserta didik dalam mengumpulkan data untuk mengidentifikasi suatu masalah dapat dilakukan melalui kegiatan percobaan di laboratorium, pemanfaatan media teknologi dapat dijadikan alternatif apabila tidak tersedianya laboratorium, selain itu juga dapat mendukung proses pembelajaran sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu dari media teknologi tersebut adalah laboratorium virtual (Fatikasari *et al.*, 2020).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing ialah salah satu model yang dapat melatih argumentasi ilmiah. Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat membimbing siswa untuk meningkatkan pengetahuan yang dimiliki mereka melewati kegiatan penyelidikan dengan bimbingan guru (Pitorini *et al.*, 2020). Menurut (Pedaste *et al.*, 2015) langkah-langkah model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah *orientation*, *conceptualization*, *investigation*, *conclusion*, dan *discussion*. Nurinda *et al.*, (2018) mengemukakan bahwa model pembelajaran inkuiri dapat melatih siswa untuk membangun pernyataan yang mendukung argumennya melalui proses penyelidikan suatu masalah.

Tabel 2.1 Sintak model pembelajaran inkuiri terimbing (Isro'atun, 2018: 55-56)

No	Langkah-langkah	Deskripsi
1	Orientasi	Guru memberikan gambaran permasalahan atau fenomena kepada siswa untuk merangsang melakukan pemecahan masalah
2	Merumuskan Masalah	Guru membimbing siswa dengan memberikan pertanyaan untuk mendorong dalam merumuskan masalah. Siswa melaksanakan kegiatan tanya jawab dengan guru hingga mampu merumuskan permasalahan tentang materi yang akan dipelajari.
3	Merumuskan Hipotesis	Guru memberikan bimbingan kepada siswa dengan memberikan pertanyaan untuk mengarahkan kepada kemungkinan jawaban dari masalah (hipotesis). Hasil dari pemahaman siswa mengenai permasalahan yang ditampilkan akan memudahkan siswa dalam merumuskan hipotesis. Perumusan hipotesis dapat dilakukan siswa dengan berpikir menggunakan logika dan melakukan pengamatan.
4	Mengumpulkan Data	Guru membimbing dan menginstruksikan siswa untuk mengumpulkan data melalui kegiatan eksperimen. Siswa harus memberikan dukungan melalui berbagai data dan fakta untuk mendukung hipotesis yang telah dirumuskan, baik berasal dari hasil penyelidikan langsung maupun sumber yang lainnya.
5	Menguji Hipotesis	Guru membimbing siswa untuk melakukan analisis data yang diperoleh dari hasil penyelidikan dengan didukung oleh sumber teori.
6	Menarik Kesimpulan	Siswa menyimpulkan hasil dari serangkaian kegiatan penyelidikan yang telah dilakukan berdasarkan rumusan masalah. Kesimpulan dapat berupa penemuan konsep materi sesuai dengan rancangan dari guru.

Kegiatan inkuiri dapat melatih kemampuan peserta didik dalam melaksanakan percobaan untuk mendapatkan data atau informasi, dan dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam meninjau kembali mengenai penjelasan ilmiah berdasarkan logika. Selain itu, dapat melatih peserta didik untuk menganalisis data yang di peroleh dan mempertahankan argumentasi ilmiah (Pitorini *et al.*, 2020). Menurut pernyataan Aisyah dan Wasis (2015) model pembelajaran berbasis inkuiri dapat melatih keterampilan argumentasi ilmiah siswa yang terdiri dari *claim*, *evidence*, dan *reasoning*. Kemampuan peserta didik dalam mengajukan *claim* atau ide berdasarkan pengetahuan awal siswa dapat dilatih dengan kegiatan merumuskan hipotesis. Kemampuan peserta didik untuk mengumpulkan bukti (*evidence*) dapat dilatih dengan kegiatan eksperimen atau

penyelidikan di laboratorium. Kegiatan menganalisis data pada proses eksperimen dapat melatih peserta didik untuk membangun pembenaran (*reasoning*) guna memperkuat *claim* yang ditentukan.

Peran guru untuk membimbing siswa sangat penting dalam proses pembelajaran inkuiri terbimbing. Bimbingan yang diberikan guru dapat membantu siswa untuk memperluas pengetahuan, meningkatkan keterampilan dan proses berpikir. Proses pembelajaran inkuiri terbimbing dapat berupa pertanyaan-pertanyaan metakognitif, yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir dan membimbing siswa untuk memahami dan mengeksplorasi konsep-konsep yang telah dipelajari (Isro'atun, 2018: 57).

Kelebihan dari model inkuiri terbimbing diantaranya yaitu, siswa memiliki peran aktif dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik dituntut untuk terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran sehingga proses belajar berlangsung lebih bermakna. Kegiatan belajar dilakukan mandiri oleh peserta didik melewati bimbingan dan instruksi guru dalam menemukan suatu konsep materi. Selain itu, dapat menumbuhkan dan menanamkan sikap menemukan, dalam pembelajaran inkuiri terbimbing peserta didik difokuskan sebagai subjek belajar. Model pembelajaran inkuiri terbimbing membantu siswa memecahkan masalah kehidupan nyata. Masalah yang dihadapi siswa mengarah pada pemecahan masalah sehingga pada akhirnya mereka dapat memunculkan konsep mereka sendiri. Siswa dibimbing oleh nasihat atau bimbingan guru ketika memecahkan masalah. Kegiatan pembelajaran tersebut dapat melatih kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) siswa. Siswa membutuhkan keterampilan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari untuk memecahkan masalah (Isro'atun, 2018: 58-59).

Kekurangan model pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Rochani (2016: 275) tidak semua materi sesuai untuk menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Model pembelajaran inkuiri terbimbing diterapkan secara bertahap, dimulai dengan kegiatan pemecahan masalah sehingga peserta didik akhirnya dapat memahami konsep materi dengan bimbingan guru. Tidak semua bahan ajar dapat dikemas dengan instruksi pemecahan masalah. Oleh karena itu, materi yang

tepat untuk pembelajaran inkuiri terbimbing bukanlah pembelajaran hafalan. Kegiatan belajar konstruktif memerlukan waktu belajar yang lama. Peserta didik melakukan kegiatan belajar secara bertahap untuk memahami konsep, pengelolaan kelas dalam proses pembelajaran harus diperhatikan. Manajemen kelas dapat mempengaruhi manajemen waktu peserta didik, tidak semua siswa dapat mengikuti pelajaran dengan cara konstruktif dikarenakan siswa berjuang untuk menyelesaikan setiap langkah penemuan. Orientasi guru terhadap setiap siswa memiliki peran dan pengaruh penting terhadap kelancaran proses pembelajaran. Guru merangsang siswa yang pasif untuk melakukan kegiatan belajar secara mandiri dengan teman sekelompok

2.3 Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual merupakan serangkaian percobaan praktikum yang memanfaatkan media digital seperti komputer yang disusun sedemikian rupa menjadi simulasi dari percobaan praktikum seperti pada laboratorium nyata (Mirdayanti & Murni, 2017). Laboratorium virtual dapat dimanfaatkan untuk menyimulasikan suatu percobaan yang rumit, mengatasi perangkat percobaan yang tidak murah dan menggantikan percobaan yang dilakukan di lingkungan berbahaya. Fenomena yang abstrak atau rumit dalam suatu percobaan dapat divisualisasikan oleh seperangkat program komputer yang disebut dengan laboratorium virtual. Oleh karena itu, laboratorium virtual dapat digunakan sebagai sarana untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa dalam upaya peningkatan keterampilan menyelesaikan masalah (Hendratmoko *et al.*, 2016).

Physics Education Technology (PhET) merupakan salah satu laboratorium virtual yang dapat di gunakan untuk melakukan percobaan pembelajaran fisika. *PhET* dikembangkan oleh *University of Colorado at Boulder Amerika* untuk menyediakan simulasi pembelajaran dan pengajaran fisika dengan basis laboratorium virtual yang gunanya untuk mempermudah guru dan siswa dalam melakukan pembelajaran (Fatikasari *et al.*, 2020). *PhET* merupakan *software* (perangkat lunak) atau program simulasi fisika yang mudah untuk dipelajari. Siswa dapat belajar melakukan eksplorasi menggunakan *PhET*, dikarenakan *PhET*

terdiri dari simulasi-simulasi gambar bergerak atau animasi interaktif yang dibuat seperti *game* (Iryani *et al.*, 2018). *PhET* berisikan percobaan buatan yang mendekati suasana percobaan sesungguhnya dan tidak terdapat resiko yang membahayakan dalam penggunaannya, sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang nyata kepada siswa. Penggunaan simulasi *PhET* dalam mata pelajaran IPA dapat membantu peserta didik untuk mengenal topik baru, memperkuat gagasan, dan membangun konsep atau keterampilan pada mata pelajaran IPA (Handayanti *et al.*, 2020).

2.4 Argumentasi Ilmiah

Argumentasi ilmiah ialah keterampilan seseorang untuk menyusun sebuah pernyataan yang didasari dengan bukti dan alasan yang valid, tujuannya untuk memberi kebenaran mengenai keyakinan, sikap atau nilai, mempertahankannya dan mempengaruhi orang lain. Argumentasi ilmiah dapat dijadikan landasan bagi peserta didik untuk berpikir, bertindak dan berkomunikasi secara ilmiah berdasarkan bukti atau data dan didasari ilmu pengetahuan (Suraya *et al.*, 2019). Argumentasi ilmiah mempunyai peran penting dalam pembelajaran IPA, karena dengan argumentasi ilmiah kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat meningkat, melatih literasi sains, pemahaman konseptual peserta didik meningkat, dan termasuk dalam pusat penalaran ilmiah (Pitorini *et al.*, 2020). Peserta didik dalam membuat keputusan dapat dibantu dengan keterampilan argumentasi ilmiah, selain itu argumentasi ilmiah juga dapat membantu peserta didik untuk bekerja seperti ilmuwan (Faize *et al.*, 2018).

Peserta didik yang mempunyai pengetahuan, wajib mengikuti kegiatan ilmiah (seperti menyusun dan melakukan investigasi dan berdebat dari bukti atau data yang diperoleh) dan berkomunikasi sesuai dengan komunitas ilmiah atau konsisten. Argumentasi ilmiah merupakan salah satu keterampilan komunikasi yang berperan penting pada ilmu pengetahuan, namun penggunaannya masih jarang dalam program sains dan kegiatan laboratorium atau percobaan. Argumentasi ilmiah memiliki perbedaan terhadap argumentasi dalam pengertian sehari-hari pada umumnya. Komposisi argumentasi ilmiah yang menjadi

pembedanya, terdiri dari pernyataan (*claim*), bukti (*evidence*) dan pembenaran (*justification*). Argumentasi ilmiah juga dapat mengembangkan *softskill* peserta didik yang merupakan sesuatu penting dari proses penyelidikan ilmiah. Dengan memberikan argumentasi ilmiah hasil penyelidikan yang disampaikan dapat memperkuat hasil penemuan peserta didik (Kurniasari & Setyarsih, 2017). Indikator argumentasi ilmiah berdasar pada komponen dari *Toulmin's Argument Pattern* (TAP). Komponen utama dalam *Toulmin's Argument Pattern* (TAP) ialah kemampuan peserta didik dalam menyalurkan pendapat atau ide (*claim*), kemampuan peserta didik mendistribusikan dan menganalisis data, kemampuan peserta didik dalam memberi pembenaran (*warrant*), kemampuan peserta didik dalam memberikan dukungan (*backing*), dan kemampuan peserta didik dalam memberikan sanggahan pada permasalahan yang dihadapi (*rebuttal*) (Suraya *et al.*, 2019).

Argumentasi memerlukan tahapan-tahapan dan proses berpikir yang khusus (spesifik) dan sistematis. Argumentasi digital memberikan lebih banyak kesempatan bagi siswa untuk terlibat. Diskusi online dapat memperpanjang waktu respons siswa sehingga dapat merangsang siswa untuk merespon lebih akurat dari pertanyaan tingkat tinggi. Selain itu, diskusi online terbebas dari kendala ruang kelas tradisional, diskusi dipimpin oleh sejumlah kecil siswa berprestasi dan siswa berprestasi rendah dapat mengungkapkan pendapatnya dengan cara yang tidak biasa. Selain itu, komunikasi melalui internet dapat memberikan isyarat yang mengarahkan perhatian siswa pada informasi yang tidak jelas atau terkait dengan argumen yang dibangun dan membantu mereka mengembangkan pemikiran logis dan kritis. Komponen argumentasi yang paling terkemuka dalam penelitian pendidikan dikemukakan oleh Toulmin (1958) yang populer dengan sebutan pola argumentasi Toulmin atau *Toulmin argumentation pattern*. TAP terdiri atas 6 komponen komponen yaitu klaim, data, justifikasi, dukungan, kualifikasi, sanggahan (Lukitasari *et al.*, 2020 : 66 -67).

Tabel 2.2 Indikator argumentasi ilmiah (Lukitasari *et al.*, 2020: 66).

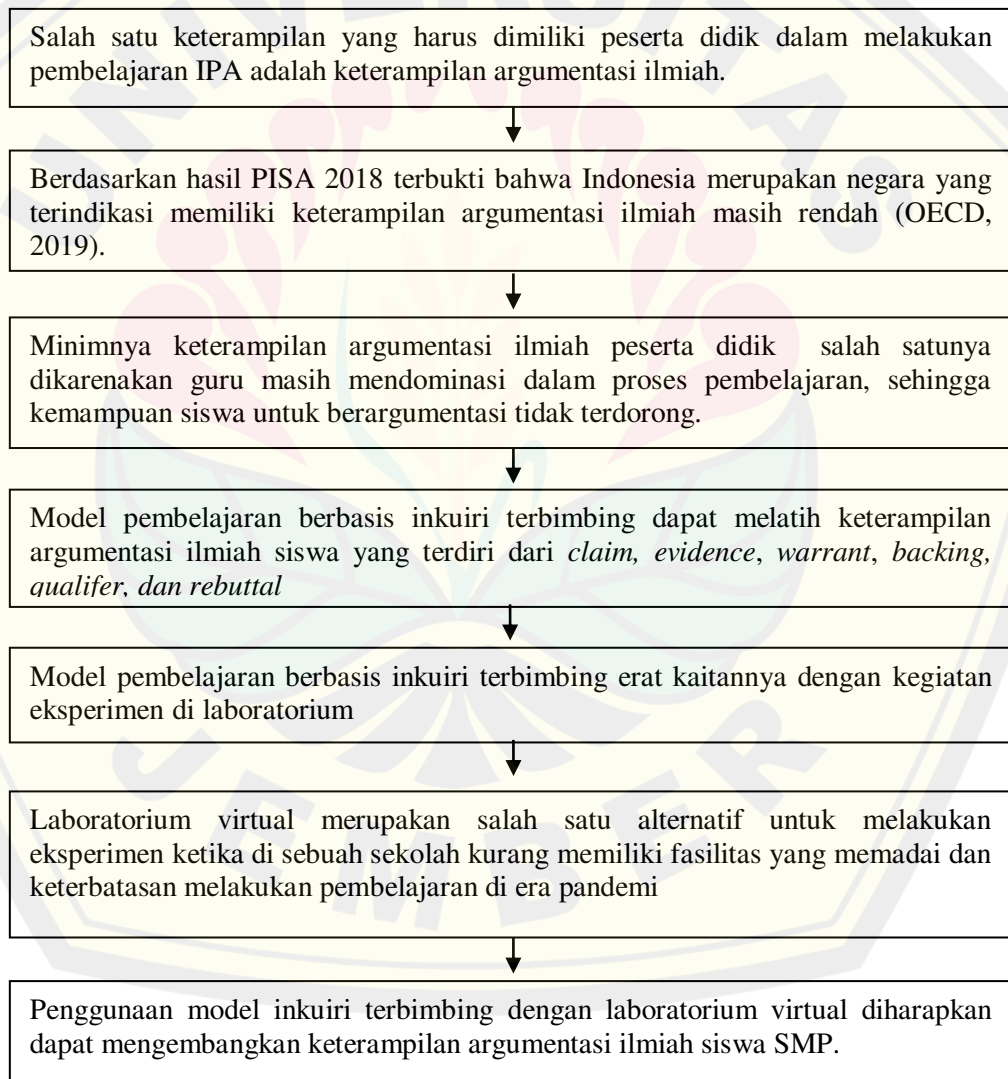
No	Indikator Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Deskripsi
1	Klaim (<i>Claim</i>)	Kemampuan dalam merumuskan hipotesis untuk mengajukan klaim atau ide berdasarkan pengetahuan sebelumnya.
2	Data (<i>Evidence</i>)	Kemampuan untuk mengumpulkan bukti (<i>evidence</i>), data, fakta guna mendukung gagasan yang diajukan.
3	Justifikasi (<i>Warrant</i>)	Kemampuan untuk membangun pembenaran (<i>reasoning</i>) guna menguatkan claim yang diajukan. Menghubungkan data dengan klaim bagaimana data mendukung klaim.
4	Dukungan (<i>Backing</i>)	Kemampuan untuk memberikan dukungan tambahan terhadap justifikasi, sebagai asumsi utama yang mendukung justifikasi.
5	Kualifikasi (<i>qualifier</i>)	Kemampuan untuk menunjukkan bahwa klaim mungkin tidak benar dalam semua keadaan.
6	Sanggahan (<i>Rebuttal</i>)	Kemampuan untuk memberikan pernyataan yang bertentangan dengan (data, justifikasi, dan dukungan) kualifikasi dari klaim suatu argumen. Diperlukan dalam kondisi klaim tidak benar.

Menurut Pitorini dkk. (2020) berdasarkan hasil pengamatannya, fakta di lapangan membuktikan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik masih rendah. Terbukti dari hasil pengamatan sebelum penelitian yang menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran saat guru memberikan pertanyaan hanya sedikit peserta didik yang aktif menjawab. Peserta didik dominan memberikan jawaban singkat dan bukan merupakan pernyataan argumentatif. Minimnya keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik dikarenakan guru masih mendominasi dalam proses pembelajaran. Guru lebih banyak memberikan pertanyaan yang sifatnya hafalan, sehingga kemampuan siswa untuk berargumentasi tidak terdorong. Argumentasi ilmiah dapat dikembangkan melewati model pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan penyelidikan seperti halnya ilmuwan (Pitorini *et al.*, 2020).

Siswa harus difasilitasi untuk terjun dalam aktivitas penyelidikan oleh pembelajaran sains. Penyelidikan ialah kegiatan ilmiah yang digunakan oleh para ilmuwan untuk mengemukakan fenomena alam dan dalam aktivitas tersebut

argumentasi ilmiah memiliki peranan yang penting (Pitorini *et al.*, 2020). Nurinda dkk. (2018) menyebutkan bahwa literasi sains siswa dapat diukur melalui keterampilan argumentasi ilmiah dan kontra-argumen. Peserta didik masih kesulitan untuk memperoleh bukti yang menjadi dasar argumen, hal itu disebabkan peserta didik belum bisa mengubah data yang diperoleh menjadi bukti nyata yang mendukung. Siswa membutuhkan keterampilan argumentasi dan penalaran tentang isu-isu sosio-ilmiah untuk membuat keputusan berbasis bukti yang mempertimbangkan kompleksitas masalah, akurasi dan sifat tentatif bukti dan pandangan dari berbagai pemangku kepentingan (Dawson & Carson, 2016).

2.5 Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka berpikir

2.6 Hipotesis

Berdasarkan uraian latar belakang dan tinjauan pustaka yang telah dipaparkan, hipotesis penelitian ini ialah : Penggunaan model Inkuiri Terbimbing menggunakan laboratorium virtual dalam pembelajaran IPA berpengaruh signifikan terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa SMP.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuasi eksperimen. Perbedaan kemampuan kelas yang tidak diberi perlakuan dan yang diberi perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan laboratorium virtual pada materi listrik dinamis untuk kelas IX SMP dapat diketahui dengan menggunakan kuasi eksperimen. Desain yang digunakan dalam penelitian ini ialah *Post-test Only Control Group Design* desain ini hampir sama dengan *pretest-posttest control grup design*, tetapi pada desain ini kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak dipilih secara acak. Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan soal-soal *posttest* sesuai dengan desain penelitian yang digunakan (Sugiyono, 2017: 79).

Tabel 3.1 *Post-test Only Control Group Design*

Grup	Perlakuan	<i>Pos-test</i>
Kelas Eksperimen	X	O ₁
Kelas Kontrol	-	O ₂

Keterangan :

O₁ : nilai *posttest* pada kelas eksperimen

O₂ : nilai *posttest* pada kelas kontrol

X : proses pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing dengan menggunakan laboratorium virtual pada materi listrik dinamis.

- : tidak ada perlakuan

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian yaitu di SMP Negeri 11 Jember yang berlokasi di Jl. Letjen Suprpto 110, Kebonsari, Kecamatan Sumpalsari, Kabupaten Jember pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Teknik yang digunakan untuk menentukan daerah penelitian adalah teknik *purposive sampling*

area, dimana daerah yang digunakan sengaja dipilih dikarenakan tujuan dan pertimbangan yaitu berdasarkan ketersediaan fasilitas dan ketersediaan sekolah.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian meliputi seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 11 Jember tahun pelajaran 2021/2022. Sampel dalam penelitian ini menggunakan dua kelas dari semua kelas populasi yang dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas yang digunakan untuk sampel penelitian adalah kelas IX. Penentuan sampel dilakukan dengan cara melakukan uji homogenitas terlebih dahulu.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel berfungsi sebagai batasan masalah penelitian agar tidak melebar serta agar terhindar dari terjadinya kesalahan dalam memberikan arti dari beberapa variabel dalam penelitian. Variabel yang didefinisikan dalam penelitian ialah :

- a. Argumentasi siswa secara operasional didefinisikan sebagai nilai yang diperoleh siswa dari kelas kontrol dan kelas eksperimen melalui hasil *posttest* pada materi listrik dinamis. Indikator dari argumentasi ilmiah yaitu, klaim, data, justifikasi, dukungan, kualifikasi dan sanggahan. Variabel terikat dalam penelitian ini ialah argumentasi ilmiah.
- b. Inkuiri Terbimbing secara operasional didefinisikan sebagai model pembelajaran yang diterapkan pada materi listrik dinamis. Sintaks dari inkuiri terbimbing yaitu dari inkuiri terbimbing adalah orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis hipotesis dan menarik kesimpulan. *Physics Education Technology* atau *PhET* secara operasional didefinisikan sebagai media pembelajaran pada materi listrik dinamis. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan laboratorium virtual.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Tes

Teknik dan instrumen pengambilan data dilakukan dengan tes. Tes yang digunakan ialah tes hasil *postset* kemampuan argumentasi ilmiah sesuai dengan pokok bahasan Listrik Dinamis. Jenis tes yang digunakan adalah tes uraian berjumlah 5 soal yang dibuat berdasarkan indikator argumentasi ilmiah, Kompetensi Dasar (KD) dan tujuan pembelajaran.

3.5.2 Non Tes

Instrumen pendukung yang digunakan dalam penelitian ialah observasi, wawancara dan dokumentasi.

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengetahui keadaan siswa, pembelajaran yang dilakukan dan ketersediaan fasilitas. Lembar observasi merupakan alat yang memungkinkan digunakan untuk mengamati proses kegiatan pembelajaran IPA yang terjadi di kelas yang dipersiapkan sehingga pengamatan dapat berlangsung dengan lancar. Mengamati dan menilai dalam penelitian sesuai dengan indikator-indikator yang diamati oleh observer selama penelitian.

b. Wawancara

Wawancara ditujukan kepada guru IPA kelas IX dan siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol SMP Negeri 11 Jember. Tujuan wawancara terhadap guru yaitu untuk mengetahui tentang proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru untuk mengajar IPA pada biasanya, meliputi model, metode dan media pembelajaran. Wawancara terhadap siswa bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pembelajaran dengan rancangan pembelajaran yang disusun dan respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri terbimbing dengan laboratorium virtual (*PhET*).

c. Dokumentasi

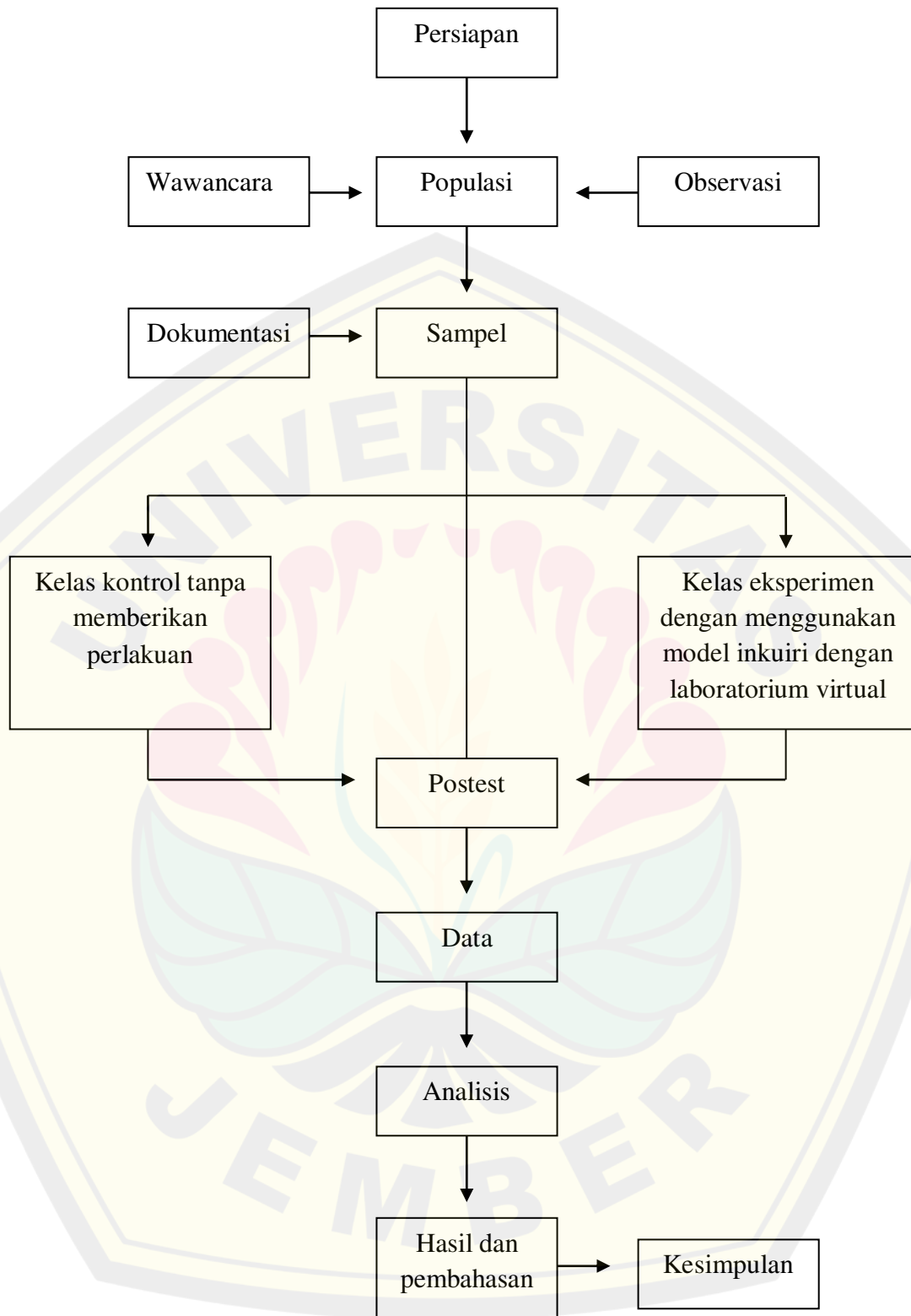
Dokumentasi yang dilakukan terdiri dari nama-nama siswa kelas IX SMP 11 Jember tahun ajaran 2021/2022, jadwal pelajaran Tahun Ajaran 2021/2022,

nilai ulangan, nilai *posttest*, gambar atau foto dan video kegiatan pembelajaran saat dilaksanakan penelitian, serta dokumen pendukung lainnya.

3.6 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ialah :

- a. Mempersiapkan instrumen penelitian dan proposal
- b. Menentukan sekolah yang diobservasi
- c. Melakukan observasi di sekolah yang telah ditentukan, meliputi pengumpulan data terkait dengan kegiatan pembelajaran, melakukan wawancara guru mata pelajaran IPA
- d. Menentukan populasi penelitian
- e. Mendokumentasikan data terkait nama-nama siswa dari guru IPA kelas IX
- f. Menyusun instrumen penelitian berupa lembar kegiatan praktikum dan lembar soal *posttest*
- g. Melakukan observasi pembelajaran yang berlangsung di sekolah untuk mengetahui model, metode dan media yang digunakan guru IPA kelas IX dalam melakukan pembelajaran
- h. Melakukan kegiatan pembelajaran pada kelas kontrol sesuai dengan model, metode dan media yang digunakan guru IPA kelas IX
- i. Melakukan kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dengan memberikan perlakuan berupa penggunaan model pembelajaran ikuri terbimbing dengan laboratorium virtual pada materi listrik dinamis siswa SMP kelas IX.
- j. Memberikan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen
- k. Melakukan wawancara kepada guru IPA kelas IX agar mengetahui tanggapan dari guru maupun siswa mengenai pembelajaran yang telah dilakukan oleh peneliti
- l. Menganalisis data yang didapat
- m. Membahas analisis data
- n. Menyimpulkan hasil penelitian



Gambar 3.1 Bagan alur penelitian

3.7 Teknik Analisis Data

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui bahwa dalam penelitian ini terdapat dua kelas atau lebih yang bervariasi sama. Penelitian ini menggunakan uji homogenitas *t- Anova* berdasarkan data ulangan yang sebelumnya (Payadnya & Jayantika, 2018). Dasar pengambilan sampelnya yaitu:

Jika signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$, dapat diartikan bahwa data homogen

Jika signifikansi (Sig.) $< 0,05$, dapat diartikan bahwa data tidak homogen

Data *posttest* yang dihasilkan dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang dihasilkan kemudian diinterpretasikan dengan kriteria dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.2 Kriteria analisis argumentasi ilmiah (Amalina et al., 2020)

Presentase	Interval
80% - 100%	Sangat Baik
60% - 79,99%	Baik
40% - 59,99%	Cukup
20% - 39,99%	Kurang Baik
0% - 19,99%	Sangat Kurang

b. Uji Normalitas data

Analisis uji normalitas pada penelitian ini menggunakan Kolmogorov Smirnov pada SPSS 23.

Hipotesis statistik :

H_0 = data terdistribusi normal

H_a = data tidak terdistribusi normal

Pengambilan keputusan :

Jika p (*signifikansi*) $> 0,05$; H_a ditolak H_0 diterima maka data berdistribusi normal.

Jika p (*signifikansi*) $\leq 0,05$; H_0 ditolak H_a diterima maka data tidak berdistribusi normal.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini untuk menguji pengaruh model pembelajaran *Inkuri Terbimbing dengan laboratorium virtual* terhadap keterampilan argumentasi ilmiah. Uji hipotesis menggunakan uji *t-test*. Jika data terdistribusi normal, maka uji *t-test* menggunakan uji *independent sample t-test* pada SPSS 23. Jika data tidak terdistribusi normal Uji *t-test* dilakukan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U* pada SPSS 23. Uji tersebut menggunakan nilai post-test kelas eksperimen dan kontrol. Hipotesis statistik :

$H_0 : x_1 = x_2$;

(keterampilan argumentasi ilmiah kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan keterampilan argumentasi ilmiah kelas kontrol).

$H_a : x_1 \neq x_2$;

(keterampilan argumentasi ilmiah kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan keterampilan argumentasi ilmiah kelas kontrol).

Keterangan :

x_1 merupakan kemampuan argumentasi kelas eksperimen

x_2 merupakan kemampuan argumentasi kelas kontrol.

Kriteria Pengujian :

a. Jika p (*signifikansi*) $> 0,05$; H_0 diterima dan H_a ditolak

b. Jika p (*signifikansi*) $\leq 0,05$; H_0 ditolak dan H_a diterima.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

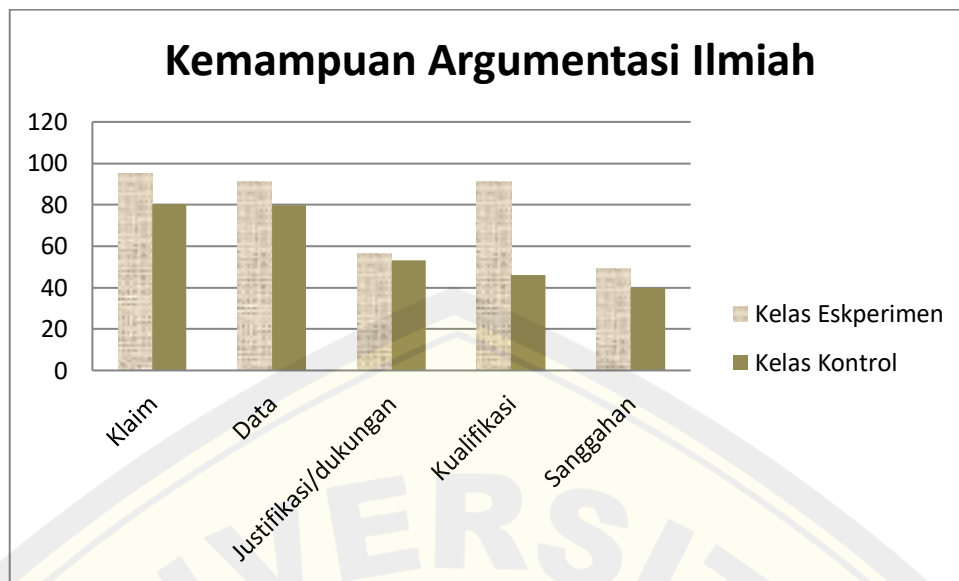
Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 11 November 2021 sampai dengan 02 Desember 2021 pada semester ganjil tahun pelajaran 2021/2022 di SMP Negeri 11 Jember. Sampel penelitian yang digunakan adalah kelas IX E sebagai kelas kontrol dan kelas IX F sebagai kelas eksperimen. Data sampel yang digunakan sebanyak 32 siswa kelas IX E dan 32 kelas IX F. Pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen menggunakan model Inkuiri Terbimbing dengan laboratorium virtual sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran yang dilakukan sama seperti pada pembelajaran yang dilakukan sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh data sebagai berikut :

4.1.1 Data Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Data mengenai keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen di peroleh melalui *posttest*, yang dilaksanakan setelah pembelajaran berlangsung mengenai materi listrik dinamis. Instrumen penilaian argumentasi ilmiah mencakup 6 indikator, yaitu klaim, data, justifikasi, dukungan, kualifikasi dan sanggahan. Berikut data rata-rata nilai kemampuan argumentasi ilmiah berdasarkan masing-masing indikator

Tabel 4.1 Data nilai keterampilan argumentasi ilmiah pada tiap indikator

No	Indikator	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Rata-rata skor	Kategori	Rata-rata skor	Kategori
1	Klaim	95,31	Sangat baik	80,46	Sangat Baik
2	Data	91,40	Sangat Baik	79,68	Baik
3	Justifikasi dan dukungan	56,25	Cukup	53,12	Cukup
4	Kualifikasi	91,40	Sangat Baik	46,09	Cukup
5	Sanggahan	49,21	Cukup	39,84	Kurang baik

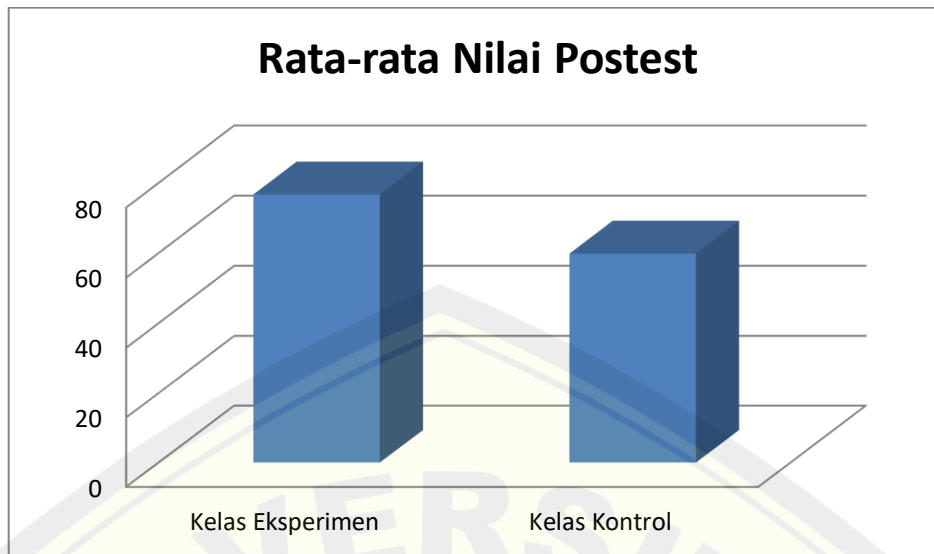


Gambar 4.1 Diagram skor rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah pada tiap indikator

Berdasarkan Gambar 4.1 diketahui bahwa pada kelas eksperimen indikator argumentasi ilmiah yang paling tinggi adalah klaim dengan nilai rata-rata 95,31 dan indikator yang paling rendah adalah sanggahan dengan nilai rata-rata 49,21. Kelas kontrol indikator argumentasi ilmiah yang paling tinggi adalah klaim dengan nilai rata-rata 80,46 dan indikator yang paling rendah adalah sanggahan dengan nilai rata-rata 39,84.

Tabel 4.2 Rekapitulasi data *posttest* kemampuan argumentasi ilmiah siswa

Komponen	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah Siswa	32	32
Nilai Tertinggi	90	75
Nilai Terendah	55	45
Rata-rata	76,72	59,85
Standar Deviasi	7,48	8,48



Gambar 4.2 Diagram rata-rata nilai keterampilan argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Gambar 4.2 menunjukkan terdapat perbedaan antara nilai rata-rata hasil *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Namun perbedaan tersebut masih belum dapat dikatakan konkret untuk menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Uji *independent sample t-test* diperlukan untuk mengkaji pengaruh penggunaan model inkuiri terbimbing dengan laboratorium virtual *PhET* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP.

4.1.2 Analisis Pengaruh Penggunaan Model Inkuiri Terbimbing menggunakan Laboratorium Virtual terhadap Argumentasi Ilmiah Siswa SMP

Gambar 4.2 memperlihatkan bahwa nilai rata-rata tes kelas kontrol lebih kecil dari pada kelas eksperimen. Namun hasil yang diperoleh belum dapat disimpulkan sebelum melakukan uji statistik. Uji statistik diperlukan untuk mengetahui model pembelajaran menggunakan laboratorium virtual berpengaruh atau tidak terhadap argumentasi ilmiah siswa SMP. Adapun hasil uji statistik dapat dilihat dibawah ini :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ialah sebuah uji statistik yang digunakan untuk mengetahui bahwa data terdistribusi normal atau tidak. Data yang akan di uji *t-test* harus

terdistribusi normal, sehingga sebelum melakukan uji *t-test* harus dilakukan uji normalitas. Adapun hasil uji normalitas dari data kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP menggunakan SPSS 22 dapat dilihat pada Tabel 4.3 .

Tabel 4.3 Hasil analisis uji normalitas kemampuan argumentasi ilmiah

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		Unstandardized Residual
N		32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	8,36503352
Most Extreme Differences	Absolute	,134
	Positive	,134
	Negative	-,100
Test Statistic		,134
Asymp. Sig. (2-tailed)		,152 ^c
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		
c. Lilliefors Significance Correction.		

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas, diperoleh nilai signifikansi Sign. (2-tailed) pada tabel yaitu 0,152. Kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan uji normalitas yaitu dapat di ketahui bahwa data yang didapat terdistribusi normal. Dasar dari penentuan keputusan dalam uji normalitas yaitu, apabila nilai signifikansi (Sign. 2-tailed) < 0,05 maka data penelitian tidak terdistribusi normal. Sedangkan apabila nilai signifikansi (Sign. 2-tailed) > 0,05 maka data penelitian terdistribusi normal. Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi Sign. (2-tailed) yang di peroleh adalah 0,152. Nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar daripada 0,05, artinya kelompok data terdistribusi normal.

b. Uji *Independent Sample t-Test*

Uji *t-test* atau uji *independent sample t-test* ialah proses analisa statistik yang bertujuan untuk mengetahui apakah nilai rata-rata dua kelompok yang diperoleh terdapat perbedaan atau tidak. Hasil dari uji *t-test* pada kemampuan argumentasi ilmiah dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Uji *Independent Sample t-Test* kemampuan argumentasi ilmiah siswa

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Posttest	Kelas Eksperimen	32	76,7188	7,47138	1,32077
	Kelas Kontrol	32	59,8438	8,47048	1,49738

Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variance		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)
Hasil Posttest	Equal variances assumed	,127	,723	8,452	62	,000
	Equal variances not assumed			8,452	61,048	,000

Hipotesis dari uji *independent sample t-test* ialah sebagai berikut :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (rata- rata argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen sama dengan rata-rata argumentasi ilmiah kelas kontrol)

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ (rata- rata argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata argumentasi ilmiah kelas kontrol)

Jika p (signifikasi) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Jika p (signifikasi) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Nilai Sig. atau p -value yang diperoleh adalah 0,723 yang artinya $0,723 > 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa data memiliki varians homogen. Kriteria pengujian uji *t-test* sebagai berikut :

- Jika p (*t-tailed*) $< 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak
- Jika p (*t-tailed*) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Nilai signifikasi Sig. (2-tailed) menunjukkan data sebesar 0,000 sehingga $0,000 < 0,05$. Diketahui bahwa H_0 ditolak yang artinya nilai rata- rata argumentasi ilmiah siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak sama, dan H_a diterima yang

artinya nilai rata-rata argumentasi ilmiah siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki perbedaan. Kesimpulan yang dapat diambil yaitu diketahui bahwa nilai rata-rata keterampilan argumentasi ilmiah kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki perbedaan nilai yang signifikan.

4.2 Pembahasan

Pembelajaran menggunakan model Inkuiri Terbimbing mengibaratkan peserta didik untuk menjadi seorang penemu. Peserta didik diarahkan oleh guru untuk menemukan suatu konsep materi pembelajaran melalui kegiatan percobaan atau penyelidikan di laboratorium. Laboratorium virtual merupakan salah satu alternatif bagi peserta didik untuk melakukan kegiatan percobaan dalam suatu proses pembelajaran, sehingga proses pembelajaran yang berlangsung lebih efisien dan mudah untuk dilakukan.

Kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai perbedaan baik dari proses pembelajaran maupun hasil akhir dari penilaian keterampilan argumentasi ilmiah. Kegiatan pembelajaran dilakukan secara *online*. Kelas eksperimen dalam kegiatan pembelajaran menerapkan model inkuiri terbimbing dengan media *google classroom*, *zoom*, dan *whatsapp*. Selain itu, untuk mendukung proses percobaan menggunakan laboratorium virtual *PhET*. Kelas kontrol pada saat pembelajaran berlangsung hanya menggunakan media *google classroom* dan *whatsapp*. Pembelajaran berlangsung sebagaimana proses pembelajaran sebelumnya. Kelas eksperimen dan kelas kontrol pada akhir pembelajaran diberikan soal *posttest* yang sudah dirancang untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Soal *posttest* berupa 5 soal uraian yang meliputi indikator klaim, data, justifikasi, dukungan, kualifikasi dan sanggahan yang di berikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada akhir pembelajaran.

Proses pembelajaran pada tahap pertama pada kelas eksperimen adalah orientasi, yaitu dengan memberikan apersepsi kepada siswa. Selanjutnya siswa dibimbing untuk merumuskan masalah dan hipotesis melalui *zoom meeting*. Kegiatan siswa dalam merumuskan hipotesis dapat melatih kemampuan siswa

untuk mengajukan klaim. Proses pembelajaran yang selanjutnya ialah mengumpulkan data, siswa diarahkan untuk melakukan percobaan melalui laboratorium virtual *PhET* dan mengumpulkan data melalui hasil percobaan. Percobaan yang dilakukan dapat melatih siswa untuk mengumpulkan data atau bukti untuk mendukung klaim. Setelah itu, dilanjutkan dengan diskusi untuk menguji hipotesis. Diskusi dilakukan supaya siswa dapat bertukar pikiran ataupun informasi dengan siswa yang lain sehingga dapat menganalisis data hasil percobaan yang diperoleh. Kegiatan menganalisis data dapat melatih siswa untuk membuat pembenaran untuk memperkuat *claim* yang diajukan. Tahap yang terakhir yaitu menarik kesimpulan sesuai dengan analisis dari data hasil percobaan.

Sesuai dengan pernyataan Aisyah & Wasis (2015) kemampuan peserta didik dalam mengajukan *claim* atau ide berdasarkan pengetahuan awal siswa dapat dilatih dengan kegiatan merumuskan hipotesis. Kemampuan peserta didik untuk mengumpulkan bukti (*evidence*) dapat dilatih dengan kegiatan eksperimen atau penyelidikan di laboratorium. Kegiatan menganalisis data pada proses eksperimen dapat melatih peserta didik untuk membangun pembenaran (*reasoning*) guna memperkuat *claim* yang ditentukan. Elyasari (2020) mengemukakan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran yang sudah terbukti dapat melatih siswa untuk merumuskan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data atau bukti, dan memberikan kesimpulan dari bukti yang di dapat yang mengarah pada kemampuan siswa untuk mengajukan klaim, alasan, serta mengemukakan dukungan, sehingga kemampuan siswa untuk berargumentasi ilmiah dapat terasah.

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa pada kelas eksperimen indikator argumentasi ilmiah yang paling tinggi adalah klaim dengan nilai rata-rata 95,31 dengan kategori sangat baik. Menurut Rahmadhani & Priyayi (2020) Klaim ialah tahap awal untuk berargumentasi, dalam hal ini peserta didik dapat memberikan pernyataan. Siswa pada kelas eksperimen mampu memberikan klaim dari suatu permasalahan yang terdapat dalam soal dengan sangat baik. Sesuai dengan pernyataan Siska dkk. (2020) indikator klaim mendapatkan presentase rata-rata

nilai lebih tinggi dari pada indikator lainnya, dikarenakan indikator klaim ialah pengungkapan pernyataan tentang suatu masalah. Siswa diharapkan dapat mengemukakan pernyataannya terhadap suatu permasalahan, hal ini tidak akan menyulitkan siswa karena membuat pernyataan tentang suatu masalah dapat didasarkan pada pengetahuan siswa sendiri dan dapat dipikirkan secara logis.

Indikator yang kedua adalah *evidence* (data), menurut Keraf (2007) argumentasi ilmiah merupakan sebuah pernyataan yang memerlukan dukungan berupa fakta ataupun bukti. Siswa pada kelas eksperimen dapat menunjukkan data dari hasil klaim dengan sangat baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Siska dkk. (2020) yang menyatakan bahwa indikator *evidence* adalah indikator kedua yang mendapat presentase lebih tinggi setelah indikator klaim, dikarenakan indikator *evidence* ialah suatu penyajian data ilmiah yang digunakan untuk mendukung klaim. Siswa diwajibkan untuk memberikan data ilmiah baik berasal dari materi-materi yang telah dipelajari maupun pengetahuan yang didapatkan saat melakukan percobaan.

Kemampuan siswa untuk memberikan justifikasi atau dukungan masih dalam kategori cukup. Hal ini menunjukkan pemahaman siswa mengenai materi atau teori-teori yang dipahami sudah cukup baik. Menurut Siska dkk. (2020) justifikasi merupakan indikator yang penting karena siswa harus mengemukakan hubungan antara klaim dan data yang diperoleh, siswa akan merasa kesulitan untuk memberikan justifikasi apabila kurang memahami materi pembelajaran. Indikator selanjutnya adalah kualifikasi, kualifikasi merupakan kemampuan untuk menunjukkan bahwa dimungkinkan klaim tidak benar. Kemampuan siswa pada kelas eksperimen untuk memberikan kualifikasi sudah sangat baik. Indikator yang paling rendah pada kelas eksperimen mengenai argumentasi ilmiah adalah sanggahan dengan nilai rata-rata 49,21 dengan kategori cukup. Sanggahan merupakan pernyataan yang mendukung kualifikasi dari suatu klaim, dimana siswa harus mengungkapkan pernyataan yang tidak sesuai dengan data justifikasi dan dukungan.

Siswa pada kelas eksperimen mampu memberikan klaim dari suatu permasalahan yang terdapat dalam soal dengan sangat baik dan dapat

menunjukkan bukti dari hasil klaim juga sangat baik. Namun kemampuan siswa untuk memberikan justifikasi atau dukungan masih dalam kategori cukup, artinya kemampuan siswa dalam memberikan penjelasan serta dukungan untuk menghubungkan antara klaim dan data sudah cukup baik. Kemampuan siswa untuk memberikan kualifikasi sudah sangat baik, dan kemampuan siswa untuk memberikan sanggahan masih terbilang cukup.

Kelas kontrol indikator argumentasi ilmiah yang paling tinggi adalah klaim dengan nilai rata-rata 80,46 dan indikator yang paling rendah adalah sanggahan dengan nilai rata-rata 39,84. Siswa pada kelas kontrol mampu memberikan klaim dari suatu permasalahan yang terdapat dalam soal dengan sangat baik namun skor yang diperoleh masih lebih rendah daripada kelas eksperimen. Siswa dapat menunjukkan bukti dari hasil klaim dengan baik. Kemampuan siswa untuk memberikan justifikasi atau dukungan masih dalam kategori cukup. Kemampuan siswa dalam memberikan kualifikasi juga masih dalam kategori cukup dan kemampuan siswa untuk memberikan sanggahan termasuk kedalam kategori yang kurang baik.

Rata-rata skor *posttest* yang diperoleh kelas eksperimen sebesar 15,35 dengan rata-rata nilai akhir sebesar 76,72. Kelas kontrol memiliki rata-rata skor sebesar 11,97 dengan rata-rata nilai akhir sebesar 59,85. Sehingga kedua kelas mempunyai perbedaan rata-rata nilai yang signifikan. Berdasarkan hasil uji statistik *independent sample t-test* menunjukkan bahwa nilai rata-rata keterampilan argumentasi ilmiah kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Nilai signifikansi Sig. atau p-value yang diperoleh adalah 0,723 yang artinya $0,723 > 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa data memiliki varians homogen. Nilai signifikansi Sig. (2-tailed) menunjukkan data sebesar 0,000 sehingga $0,000 < 0,05$. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa H_0 ditolak yang artinya nilai rata-rata argumentasi ilmiah siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak sama, dan H_a diterima yang artinya nilai rata-rata argumentasi ilmiah siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki perbedaan. Dapat dikatakan bahwa penerapan model inkuiri terbimbing dengan laboratorium virtual berpengaruh signifikan terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa SMP.

Penelitian yang sebelumnya menunjukkan bahwasanya keterampilan argumentasi ilmiah siswa dapat dilatih dengan model Inkuiri Terbimbing. Penelitian yang dilaksanakan oleh Aisyah & Wasis (2015) menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan argumentasi ilmiah peserta didik. Purwanti (2019) menemukan bahwa penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh dalam peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. Hasil penelitian ini juga di dukung oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Hendratmoko dkk. (2016) argumentasi ilmiah dapat ditingkatkan dengan cara menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing terintegrasi kegiatan laboratorium. Hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang sebelumnya yaitu, pada penelitian sebelumnya menggunakan laboratorium konvensional dan pada penelitian ini menggunakan laboratorium virtual *PhET*.

Hasil observasi pada kelas eksperimen yaitu, pada pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang pertama terdapat beberapa siswa yang masih kesulitan untuk melakukan percobaan melalui laboratorium virtual *PhET*, hal tersebut dikarenakan siswa di SMP Negeri 11 Jember baru pertama kali menggunakan laboratorium virtual *PhET*. Solusinya yaitu dengan memberikan arahan ulang kepada siswa dan menginstruksikan kepada siswa yang sudah bisa menggunakan *PhET* untuk membantu temannya. Berdasarkan hasil observasi, pada kelas eksperimen terdapat beberapa siswa yang tidak mengikuti pembelajaran saat *zoom* dikarenakan terdapat kendala kurang memadainya *handphone* yang digunakan, tidak adanya kuota internet, dan jaringan internet kurang stabil, sehingga proses belajar kurang optimal. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan cara siswa meninjau ulang mengenai materi pembelajaran melalui *google classroom* dan *whatsapp*. Secara keseluruhan proses kegiatan pembelajaran berlangsung dengan baik dan kendala yang terjadi bisa tertasi dengan baik.

Kelas kontrol menunjukkan bahwa pada saat kegiatan pembelajaran siswa lebih pasif dan kurang mampu mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan dengan benar. Berbeda dengan kelas eksperimen, siswa lebih aktif untuk bertanya dan menjawab pertanyaan dengan benar. Pembelajaran yang berlangsung pada kelas kontrol hanya dilakukan pemberian tugas melalui *google classroom* dan

berdiskusi melalui *group whatsapp* sehingga siswa kurang tertarik untuk mengikuti pembelajaran. Kendala lainnya yang terjadi yaitu respon yang diberikan siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol sering lambat saat berdiskusi di *group whatsapp*, sehingga proses pembelajaran sedikit terhambat. Solusinya dapat diatasi dengan cara menunjuk siswa untuk menjawab atau merespon pertanyaan dari guru.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan uraian pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan model inkuiri terbimbing menggunakan laboratorium virtual berpengaruh signifikan terhadap argumentasi ilmiah siswa SMP.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dan uraian pembahasan yang telah dipaparkan, terdapat beberapa saran :

- a. Bagi guru, diharapkan model Inkuiri Terbimbing menggunakan laboratorium virtual dapat dijadikan referensi sebagai penunjang pembelajaran IPA.
- b. Bagi peneliti lanjut, dalam penggunaan model Inkuiri Terbimbing menggunakan laboratorium virtual alangkah lebih baik peneliti dapat mengelola kelas dengan lebih baik, dan memastikan siswa dapat berpartisipasi aktif selama proses belajar berlangsung serta memastikan terdapatnya fasilitas yang dibutuhkan saat pembelajaran.
- c. Bagi siswa, diharapkan siswa dapat berpartisipasi aktif selama kegiatan pembelajaran, lebih disiplin dalam mengerjakan dan mengumpulkan tugas-tugas sehingga dapat menunjang hasil belajar siswa pada materi listrik dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. F., T. Prihandono., P. D. A. Putra. 2017. Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan video berbasis kontekstual dalam pembelajaran IPA pada materi suhu. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6(1) : 103-109.
- Aisyah, I., dan W. Wasis. 2015. Penerapan model pembelajaran inkuiri untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi kalor di SMAN 1 Pacet. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 4(2): 83–87.
- Amalina, A., R. Q. Roaita., V. P. Tanada. 2020. Analisis kemampuan berargumentasi ilmiah siswa pada materi usaha dan energi. *Jurnal Kependidikan Betara*. 1 (2) : 33-39.
- Anjani, F., Supeno, Subiki. 2020. Kemampuan penalaran ilmiah siswa sma dalam pembelajaran fisika menggunakan model inkuiri terbimbing disertai diagram berpikir multidimensi. *Lantanida Journal*, 8(1), 13-28.
- Aulia, V., H. Sahidu, dan Gunawan. 2019. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMAN 1 Tanjung tahun pelajaran 2019/2020. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* , 5 (2): 353-358.
- Dawson, V., dan K. Carson. 2016. Using climate change scenarios to assess high school students' argumentation skills. *Research in Science and Technological Education*. 1-17.
- Deng, Y., & Wang, H. (2017). Research on Evaluation of Chinese Students' Competence in Written Scientific Argumentation in the Context of Chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 18(1), 127–150.
- Dewi, F. F., Supeno, S., & Bektiarso, S. (2019). Lembar kerja siswa berbasis inkuiri disertai argumentative problems untuk melatih kemampuan argumentasi siswa SMA. *FKIP E-Proceeding*. 3(2): 60–64.
- Dianty, A. P., Supeno., dan S. Astutik. 2020. Kemampuan *decision making* siswa SMA dalam pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 9(1) : 1-10.
- Erdani, Y., L. Hakim., dan L. Lin. 2020. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan literasi sains siswa di SMP Negeri 35 Palembang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT)*. 6(1) : 45-52.
- Faize, F. A., W. Husain., dan F. Nisar. 2017. A critical review of scientific argumentation in science education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1): 475–483.
- Fatikasari, R., B. Matius., dan M. Junus. 2020. Hasil belajar kognitif peserta didik melalui penerapan model pembelajaran inkuiri berbantuan media simulasi

PhET Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Anggana materi fluida statis. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*. 1(1) : 65 – 72.

Fisher, Alec. 2009. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.

Handayanti., Asiyah., Indrawati., dan Wicaksono, I. 2020. Penggunaan media PhET (*Physics Education Technology*) pada pembelajaran getaran dan gelombang terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa di SMP. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(2) : 63 -72.

Hendratmoko, A. F., Wasis., dan E. Susantini. 2016. Development of physics learning materials based on guided inquiry model integrated with virtual laboratory to facilitate students scientific argumentation ability. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Lensa"*. 4(1) :1-12

Imaniar, B. O., Supeno, & Lesmono, A. D. (2020). Argumentation of senior high school students on physics instruction-based inquiry. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), 35-47.

Indahsari, S. N., Supeno, & Maryani. (2020). Student worksheet based on Inquiry with Vee Map to improve students' scientific reasoning ability in physics learning in senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1465(1), 012036.

Iryani, I., E.Tandililing., dan H. Hamdani. 2018. Remediasi miskonsepsi siswa dengan model pembelajaran Children Learning in Science (CLiS) berbantuan simulasi *PhET*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(4): 1-10.

Ismail, I., A. Permanasari., dan W. Setiawan. 2016. Efektivitas virtual lab berbasis STEM dalam meningkatkan literasi sains siswa dengan perbedaan gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2 (2): 190 – 200.

Isro'atun., dan A. Rosmala. 2018. *Model- model Pembelajaran Matematika*. Jakarta : Bumi Aksara.

Keraf, G. 2007. *Argumentasi dan Narasi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Kurniasari, I. S., dan W. Setyarsih. 2017. Penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi usaha dan energi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. 6(3) : 171-174.

Lestari, S. P., Supeno, & Wicaksono, I. (2021). Pengaruh penggunaan Comic Life terhadap kemampuan scientific explanation dan hasil belajar IPA. *Musamus Journal of Science Education*. 3(2): 50-60.

Lukitasari, M., J. Handhika., dan W. Murtafiah. 2018. *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Melalui Digital Argumentation (PMB-DA)*. Magetan : Media Grafika.

- Mardhiyyah, L., Supeno, & Ridlo, Z. R. (2022). Development of e-modules to improve scientific explanation skills in science learning for junior high school students. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 23(1): 34-44.
- Mirdayanti, R., dan Murni. 2017. Kajian penggunaan laboratorium virtual berbasis simulasi sebagai upaya mengatasi ketidak-sediaan laboratorium. *Visipena Journal*. 8(2) : 323–330.
- Mulyasari, E., Yuliani., dan K. Dewi. 2020. Keefektifan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis *guided inquiry* pada materi pertumbuhan dan perkembangan untuk melatih keterampilan argumentasi. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 9(2) : 186-192.
- Muna, A. N., dan Rusmini. 2021. Pengembangan lembar kerja peserta didik untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi laju reaksi. *Journal of Chemical Education*. 10(2) : 159-171.
- Nurdyansyah, N. 2018. *Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem*. Sidoarjo: Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Nurinda, S., S. Sajidan., dan B. A. Prayitno. 2018. Enhancing high school students's Rebuttals as an important aspect of scientific argumentation skill through problem based learning. *Proceedings of the 1st Annual International Conference on Mathematics, Science, and Education (ICoMSE 2017)*, 218 : 201–204.
- Octavia, Shilphy, A. 2020. *Model- model Pembelajaran*. Yogyakarta : Deepublish.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Result (Volume I)*. Paris : OECD Publishing.
- Payadnya, I. P. A. A., dan I. G. A. N. T. Jayantika. 2018. *Panduan Penelitian Eksperime beserta Analisis Statistik dengan SPSS*. Yogyakarta : Deepublish.
- Pedaste, M., M. Mäeots., L. A. Siiman., T. de Jong., S. A. N. van Riesen., E.T. Kamp., C.C. Manoli., Z. C. Zacharia., dan E. Tsourlidaki. 2015. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14: 47–61.
- Permatasari, I., F. Sesunan., I. Wahyudi. 2018. Perbandingan hasil belajar siswa antara model quided inquiry dan discovery learning. *Journal of Komodo Science Education*. 1(1) : 53-65.
- Pitorini, D. E. P., Suciati., dan J. Ariyanto. 2020. Kemampuan argumentasi siswa: Perbandingan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri terbimbing dipadu dialog Socrates. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 6 (1) : 26-38.
- Pramesti, O. B., Supeno., dan P. Astutik. 2020. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan komunikasi ilmiah dan hasil

- belajar fisikan siswa SMA. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP)*. 4(1) : 21-30.
- Purwanti, E. 2019. Penerapan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah dan keterampilan metakognitif siswa kelas X-IPA pada materi protista di SMA Muhammadiyah Kediri. *Jurnal Simki*. 3(1): 2-11.
- Puspitaningrum, H. Z., Astutik, S., & Supeno, S. 2018. Lembar Kerja Siswa Berbasis *Collaborative Creativity* untuk Melatihkan Kemampuan Bergumentasi Ilmiah Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 159-164.
- Rahmadhani, K., dan D. F. Priyayi. 2020. Kajian profil indikator kemampuan argumentasi ilmiah pada materi zat aditif dan zat adiktif. *Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*. 7(1) : 1-9.
- Satria, R. P., H. Sahidu., dan Susilawati. 2020. Pengembangan perangkat pembelajaran fisika model inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. *Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisik..* 6(2) : 221-224.
- Setiawan, W. E., dan N. E. Rusmana. 2018. Penerapan model pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) dalam pembelajaran konsep dasar IPA untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah mahasiswa calon guru IPA SD. *Jurnal Pesona Dasar*. 6(2): 1-12.
- Siska., et all. 2020. Penerapan pembelajaran berbasis *socio scientific issues* untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*. 8(1) : 22-33.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulaiman, A. A. 2016. Pemahaman Guru IPA SMP terhadap Pembelajaran IPA berbasis inkuiri. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*. 1(1) : 519-525.
- Suraya., A. E. Setiadi., dan N. D. Muldayanti. 2019. Argumentasi ilmiah dan keterampilan berpikir kritis melalui metode debat. *Jurnal Edusains*. 11(2) : 233-241.
- Wicaksono, I., B. Jatmiko., dan T. Prastowo. 2017. Pengembangan perangkat pembelajaran fisika model learning Cycle 5E untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi fluida statis. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*.4(2):518-524.
- Wijayanto, T., Supeno, & Bektiarso, S. (2020). Pengaruh model inkuiri terstruktur terhadap kemampuan *Scientific Explanation* siswa dalam pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 8(2): 18-24.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Lampiran A. Matriks Penelitian

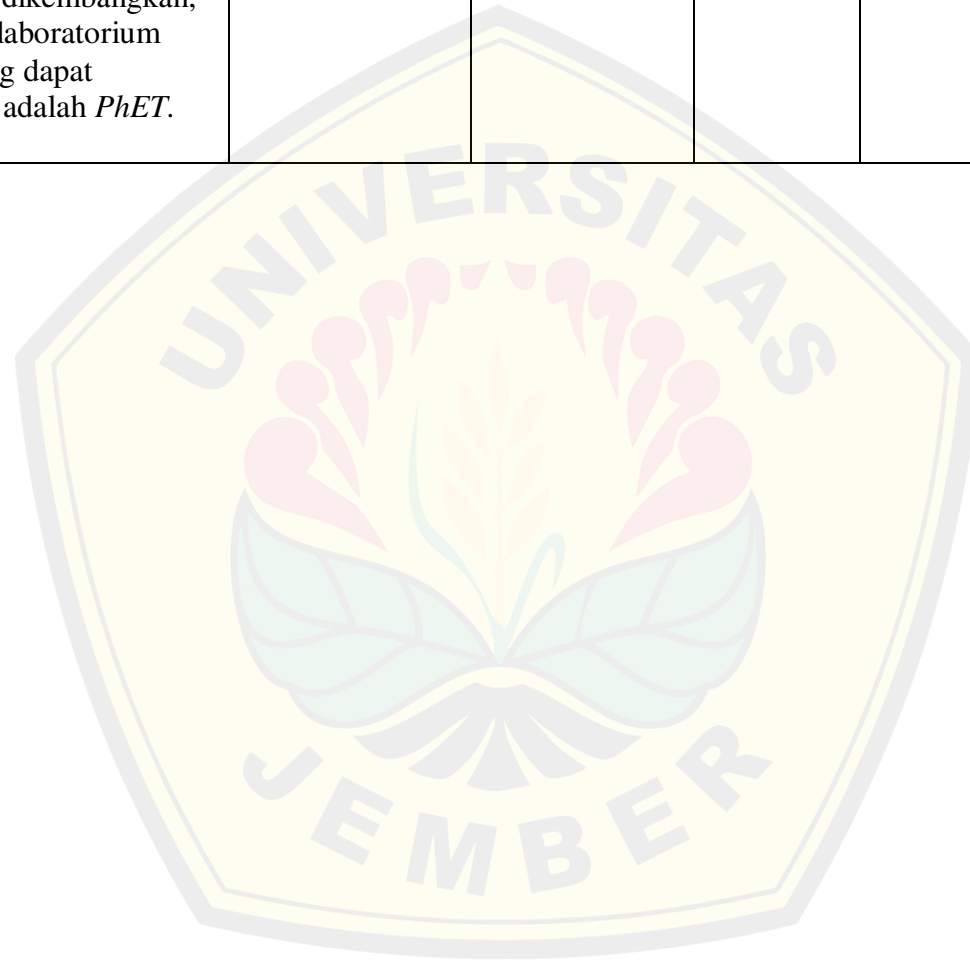
Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian
Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Menggunakan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran IPA terhadap Argumentasi Ilmiah Siswa SMP. <i>(The Effect of Guided Inquiry Models using Virtual Laboratories in Science Learning on Scientific</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ialah ilmu yang meninjau mengenai fenomena-fenomena alam yang meliputi komponen biotik dan abiotik atau pengetahuan mengenai kehidupan dan dunia fisik. • Salah satu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik dalam melakukan pembelajaran IPA adalah keterampilan argumentasi ilmiah. • Berdasarkan hasil PISA 2018 terbukti bahwa Indonesia berada pada peringkat ke 70 dari 78 negara dan mengindikasikan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah masih rendah 	Apakah model inkuiri terbimbing menggunakan laboratorium virtual dalam pembelajaran IPA berpengaruh secara signifikan terhadap argumentasi ilmiah siswa SMP?	<ul style="list-style-type: none"> • Variabel bebas Model inkuiri terbimbing menggunakan laboratorium virtual • Variabel Terikat Keterampilan argumentasi ilmiah siswa 	Tingkat efektifitas model	<ul style="list-style-type: none"> • Subjek penelitian adalah siswa SMP kelas IX • Untuk analisis awal melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran • Tes (Postest) Postest digunakan untuk mengukur kemampuan siswa setelah melakukan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Subjek Penelitian Siswa SMP kelas IX • Jenis Penelitian Jenis penelitian kuantitatif • Design Penelitian <i>Post-test Only Control</i> • Metode Observasi Wawancara Dokumentasi Tes • Tempat penelitian SMP Negeri 11 Jember • Waktu Penelitian Semester pertama pada tahun ajaran 2021/2022 • Teknis Analisis

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

<p><i>Arguments for Junior High School Students)</i></p>	<p>(OECD, 2019).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentasi ilmiah dapat dikembangkan melewati model pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan penyelidikan seperti halnya ilmuwan salah satunya dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing terintegrasi laboratorium virtual • Pembelajaran Inkuiri terbimbing mengibaratkan peserta didik sebagai seorang penemu atau ilmuwan, karena peserta didik diarahkan untuk memperoleh suatu konsep ilmiah melalui kegiatan eksperimen. • Laboratorium virtual menjadi salah satu alternatif untuk tetap melaksanakan eksperimen secara daring sehingga kreatifitas peserta didik 					<p>Data Uji homogenitas (<i>One-Way Anova</i>) Uji Normalitas data (Kolmogorov Smirnov) Uji hipotesis t-test.</p>
--	---	--	--	--	--	---

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	akan tetap dikembangkan, salah satu laboratorium virtual yang dapat digunakan adalah <i>PhET</i> .					
--	--	--	--	--	--	--



Lampiran B. Data nilai *Posttest* Argumentasi Ilmiah Siswa

a. Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	Nilai <i>Posttest</i>
1	ADAW	85
2	ANA	75
3	AZS	80
4	AFR	75
5	AIRJ	80
6	AK	75
7	ARM	55
8	DOR	85
9	DDMM	60
10	FAS	70
11	FRN	80
12	GAA	90
13	IFJW	75
14	IAA	75
15	IMF	70
16	MMJP	80
17	MRR	70
18	MAP	80
19	NDPY	85
20	NAG	80
21	NPW	70
22	NDK	85
23	NKWPS	75
24	OSBR	80
25	OR	65
26	RAN	85
27	RA	80
28	SLN	80
29	SAYA	80
30	TAP	80
31	UA	75
32	YH	75

b. Kelas Kontrol

No	Nama Siswa	Nilai <i>Posttest</i>
1	AB	60
2	AYS	50
3	DPA	60
4	DGR	70

5	FDM	45
6	FR	45
7	FAN	55
8	GK	50
9	IB	60
10	MDR	60
11	MV	70
12	MI	60
13	MSW	60
14	NPA	50
15	NPKG	50
16	PA	60
17	RMP	70
18	RSK	55
19	RTN	70
20	RDF	55
21	RPP	50
22	SDKP	60
23	SAR	60
24	SNR	75
25	SS	60
26	SM	70
27	SRM	60
28	TA	75
29	TAK	60
30	VRP	55
31	WKS	60
32	YDS	75

						Lower	Upper		
Hasil	Equal								
Poste	variances	,127	,723	8,45	62 ,000	16,875	1,996	12,88	20,8662
st	assumed			2		00	64	377	3
	Equal								
	variances not			8,45	61,0	16,875	1,996	12,88	20,8674
	assumed			2	48 ,000	00	64	253	7



Lampiran D. Dokumentasi Poses Pembelajaran melalui *WhatsApp*, *google classroom* dan *zoom*

a. Pembelajaran melalui *google classroom*

Petunjuk

Tugas siswa

Tenggat: 15 Nov 2021 23.59

LISTRIK DINAMIS - ARUS LISTRIK


100 poin

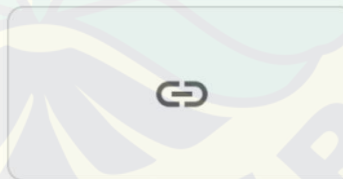
Tugas hari ini :


1. Silahkan memasuki zoom pada jam 10.30, link zoom dikirim di group WA
2. Tonton dan pahami video percobaan mengenai arus listrik.
3. Buka file LKPD dan lakukan percobaan (link percobaan sudah ada di gc) serta kerjakan pertanyaan yang terdapat di LKPD
4. Foto pekerjaan kalian dan kirim ke GC sesuai tenggat yang telah ditentukan.
6. Jika terdapat kesulitan silahkan bertanya /chat di group Kelas IPA bu Yuni, kita bahas di sana.
7. Selamat belajar dan jangan lupa berdoa terlebih dahulu. Semoga Tuhan YME memberi kemudahan.

Lampiran



 Cara menggunakan aplikasi PHeT circuit ...



 Circuit Construction Kit: DC

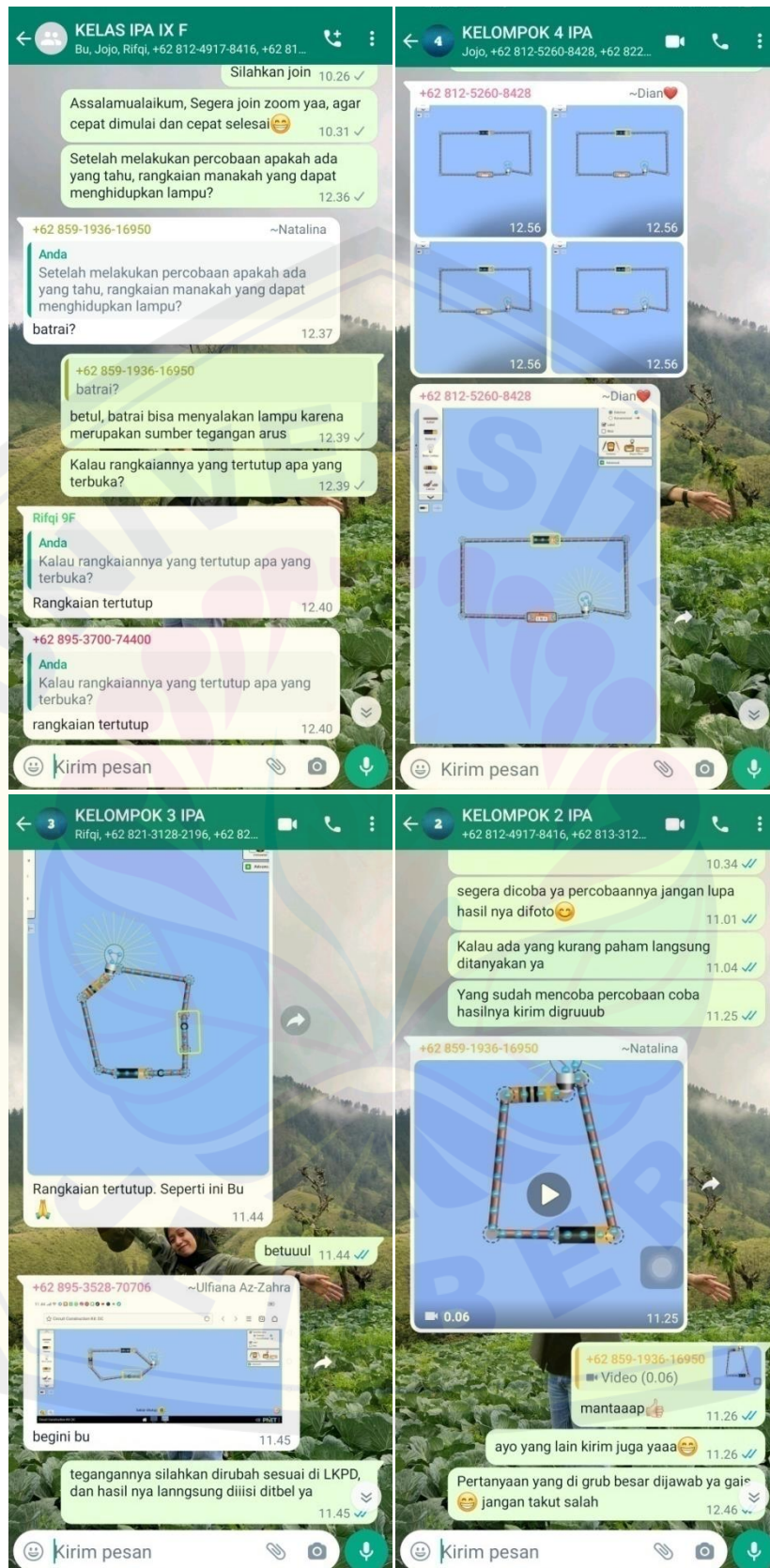
Nama :
 Kelas :

A. Tujuan Kegiatan

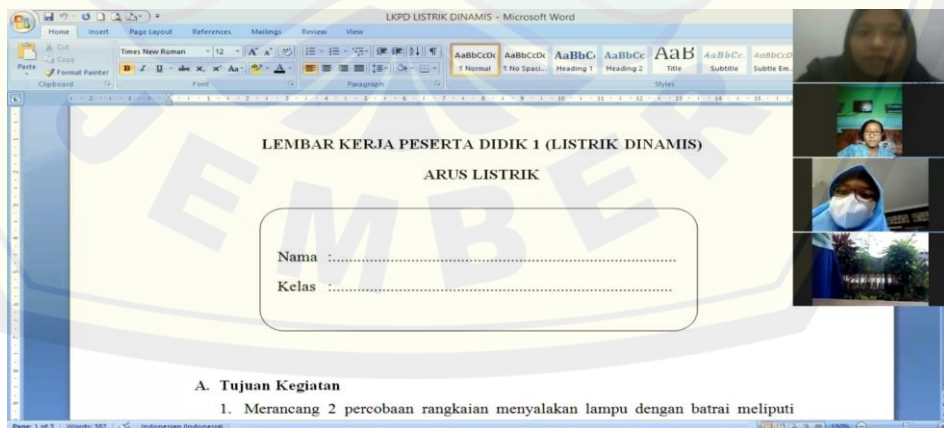
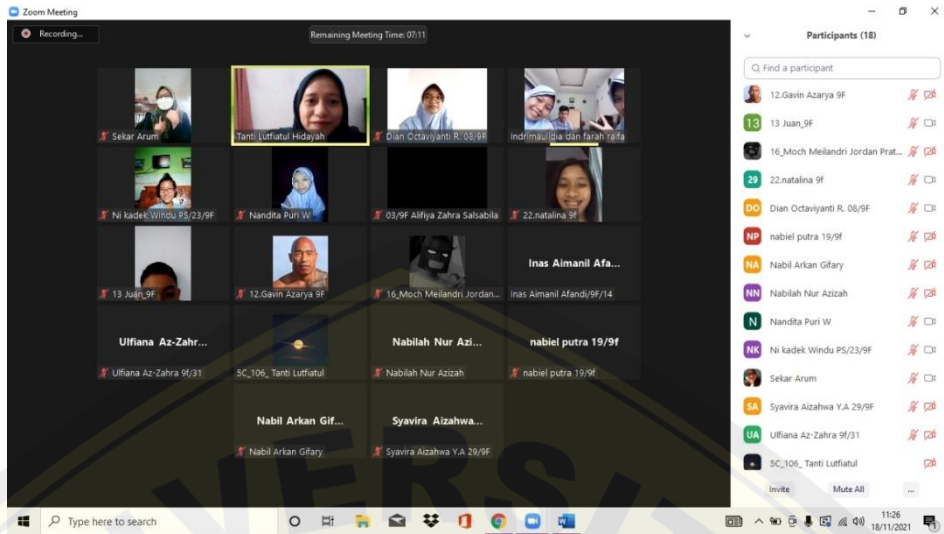
1. Menyang 2 percobaan rangkaian menyatakan besaran dengan benar meliputi rangkaian seri dan rangkaian paralel
2. Mengetahui adanya arus listrik pada rangkaian listrik tertutup dan terbuka dalam kehidupan sehari-hari
3. Menyajikan hasil rancangan dan pengamatan besaran rangkaian listrik

 LKPD LISTRIK DINAMIS.pdf


b. Pembelajaran melalui *whatsApp*



c. Pembelajaran melalui zoom



Lampiran E. Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember
68121 Telepon: 0331-334988, 336084, Faximile: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **10:174** /UN25.1.5/SP/2021 01 NOV 2021
Perihal : Permohonan Izin Observasi dan Penelitian


Yth. Kepala Sekolah
SMP Negeri 11 Jember
di Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember di bawah ini:

No.	Nama/ NIM	Judul Skripsi
1.	Nabilah Nur Azizah 180210104073	Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Disertai Media <i>Pictorial Riddle</i> pada Materi Kalor dan Perpindahannya terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMP
2.	Luk Luk Il Maknunah 180210104077	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dengan Media <i>Flash Card</i> Materi Zat Aditif dan Zat Adiktif terhadap Aktivitas dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP
3.	Tanti Lutfiatul Hidayah 180210104106	Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Menggunakan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran IPA terhadap Argumentasi Ilmiah Siswa SMP
4.	Fila Nur Aini 180210104031	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Pair Share</i> Pada Materi Zat Aditif dan Zat Adiktif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Siswa SMP Kelas VIII
5.	Nida Dusturia 180210104033	Pengaruh Model Pembelajaran GI-GI (<i>Group Investigation-Guided Inquiry</i>) pada Materi Sistem Pencernaan Manusia terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil belajar Siswa SMP

Berkenaan dengan penyelesaian masa studi, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan rencana observasi dan penelitian di Sekolah yang Saudara pimpin pada Bulan November 2021. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terimakasih.



a.n Dekan
Wakil Dekan I
Drs. Nuriman, Ph.D.
NIP.196506011993021001

Lampiran F. Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
 UPTD SATUAN PENDIDIKAN
SMPN 11 JEMBER
 Kecamatan Summersari
 Jl. Letjend. Suprpto 110 Telp/Fax. 0331 - 336992 Jember
 Email : smpn11jbr@yahoo.co.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor: 422/218/310.03.205238842021

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Drs. Joko Wahyudiyono, S.Pd., M.Pd.**
 NIP : 19631009 198601 1 003
 Pangkat/Gol : Pembina Tk. I/IV, b
 Jabatan : Kepala SMP Negeri 11 Jember
 Alamat Sekolah : Jl. Letjend. Suprpto 110 Jember

Menerangkan bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Judul Skripsi
1	Nabilah Nur Azizah	180210104073	Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Disertai Media <i>Pictorial Riddle</i> pada Materi Kalor dan Perpindahannya terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMP
2	Luk Luk Il Maknunah	180210104077	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dengan Media <i>Flash Card</i> Materi Zat Aditif dan Zat Adiktif terhadap Aktivitas dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP
3	Tanti Lutfiatul Hidayah	180210104106	Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Menggunakan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran IPA terhadap Argumentasi Ilmiah Siswa SMP
4	Fila Nur Aini	180210104031	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Pair Share</i> pada Materi Zat Aditif dan Zat Adiktif terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Siswa SMP Kelas VIII
5	Nida Dusturia	180210104033	Pengaruh Model Pembelajaran GI-GI (<i>Group Investigation-Guided Inquiry</i>) pada Materi Sistem Pencernaan Manusia terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SMP

Telah melaksanakan penelitian/riset pada Bulan November 2021 di SMP Negeri 11 Jember.

Demikian, surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Drs. Joko Wahyudiyono, S.Pd., M.Pd.
 NIP. 19631009 198601 1 003