

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN TERAPAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**



**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN
ARGUMENTATIF-BERBASIS PROYEK MELALUI
PENDEKATAN BLENDED LEARNING PADA SEKOLAH
MENENGAH PERTAMA DI PROVINSI LAMPUNG**

TIM PENGUSUL

Dr. Neni Hasnunidah, M.Si.	NIDN.0027037002, SINTA ID 5991429
Dr. Dina Mauliana, M.Si.	NIDN.0007078802, SINTA ID 6039806
Ismi Rakhmawati, S. Pd., M. Pd.	NIDN.0004038909, SINTA ID 6680675
Devi Andriani	NPM 1923025010
Tri Utami	NPM 1923025011

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2022

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PENELITIAN TERAPAN UNIVERSITAS LAMPUNG**

Judul Penelitian : Pengembangan Model Pembelajaran Argumentatif-Berbasis
Proyek Melalui Pendekatan *Blended Learning* Pada Sekolah
Menengah Pertama di Provinsi Lampung

Manfaat sosial ekonomi : Pengembangan praktik pembelajaran dan aplikasinya

Jenis penelitian : penelitian dasar penelitian terapan
: pengembangan eksperimental

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si
b. NIDN : 0027037002
c. SINTA ID : 5991429
d. Jabatan fungsional : Lektor Kepala
e. Program Studi : Pendidikan Biologi
f. Nomor HP : 081369474069
g. Alamat surel (e-mail) : nenihasnunidah@fkip.unila.ac.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Dr. Dina Maulina, S.Pd., M.Pd.
b. NIDN : 0007078802
c. SINTA ID : 6680828
d. Jabatan fungsional : Asisten Ahli
e. Program Studi : Pendidikan Biologi

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Ismi Rakhmawati, S.Pd., M.Pd.
b. NIDN : 00030048909
c. SINTA ID : 6680675
d. Jabatan fungsional : -
e. Program Studi : Pendidikan Biologi

Jumlah mahasiswa yang terlibat : Devi Andriani (1923025010); Tri Utami (1923025011)

Jumlah alumni yang terlibat : -

Jumlah staf yang terlibat : 1 (satu) orang

Lokasi kegiatan : Universitas di Propinsi Lampung

Lama kegiatan : 6 (enam) bulan

Biaya Penelitian : Rp 40.000.000,00

Sumber dana : DIPA BLU UNILA T.A 2022

Bandar Lampung, 25 September 2022

Mengetahui,
a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kerjasama FKIP Unila

(Prof. Dr. Sunyono, M.Si.)
NIP 19651230199111001

Ketua Peneliti



(Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si.)
NIP 197003271994032001

Menyetujui,
Ketua LPPM Universitas Lampung

(Prof. Dr. Ir. Lusmelilia Afriani, D.E.A.)
NIP 196505101993032008

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	ii
RINGKASAN	iii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Khusus	3
1.4 Urgensi Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Membelajarkan Sains	5
2.2 Keterampilan Argumentasi	5
2.3 Pengembangan Model Pembelajaran Argumentatif-Berbasis Proyek dengan Pendekatan Blended Learning	6
2.4 Peta Jalan Penelitian	8
BAB 3. METODE PENELITIAN	11
3.1 Rancangan Penelitian	11
3.2 Prosedur Penelitian.....	11
3.3. Teknik Pengumpulan Data	13
3.4. Analisis Data	15
3.5. Rincian dan Pembagian Tugas Peneliti	16
3.6. Luaran dan Target Capaian	17
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Hasil Analisis Kebutuhan	19
4.2. Desain Model dan Perangkat	20
4.3. Pengembangandan Validasi Produk	21
BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1. Simpulan	34
5.2. Saran	34
REFERENSI	36
LAMPIRAN	40

RINGKASAN

Kebijakan Kemendikbud Ristek dalam menghadapi situasi pandemi Covid-19 adalah menerapkan kurikulum prototipe. Kurikulum prototipe merupakan kurikulum berbasis kompetensi untuk mendukung pemulihan pembelajaran dengan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) untuk mendukung pengembangan karakter sesuai dengan profil pelajar pancasila. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek melalui pendekatan *blended learning* pada sekolah menengah pertama sebagai cara untuk menemukan alternatif dalam memberdayakan keterampilan berargumentasi siswa.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) 4D yang terdiri dari empat tahap utama, yaitu a) pendefinisian, b) perancangan produk, c) pengembangan produk, dan d) diseminasi. Pada penelitian pengembangan ini digunakan dua macam metode pengumpulan data, yaitu metode angket dan observasi. Teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis kuantitatif dan kualitatif deskriptif. Model diimplementasikan dengan menggunakan *desain one group pretest posttest design*. Model keefektifan direferensikan dari peningkatan kualitas argumentasi oral (lisan) siswa pada aspek konseptual dan epistemik dan gain score yang dinormalisasi.

Pengembangan menghasilkan model pembelajaran dengan sintaks yaitu: memberikan acuan, menentukan pertanyaan mendasar, produksi argumen, sesi argumentasi, mendesain proyek, menyusun jadwal, melaksanakan proyek, menyusun laporan, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek melalui pendekatan *blended learning* menekankan keterlibatan siswa secara maksimal untuk merancang dan melaksanakan penyelidikan, berargumentasi, menulis, dan mereviu untuk membuat suatu produk dalam pelaksanaan proyeknya. Fokus utama dalam pelaksanaan pembelajarannya yang menjadi sasaran adalah kemampuan siswa untuk berpartisipasi dalam praktik-praktik ilmiah yang kompleks, berbicara dan menulis tentang sains serta berpartisipasi dalam konteks sains. Partisipasi dalam budaya saintis ini akan meningkatkan kualitas argumentasi dalam diskusi, menulis, dan kinerja siswa secara keseluruhan pada tugas-tugas yang mengharuskan mereka mengembangkan dan mendukung kesimpulan yang valid dengan bukti asli.

Implementasi model pembelajaran sesuai sintaks yang sudah dikembangkan dan menggunakan e-worksheet. Hasil implementasi menunjukkan bahwa model pembelajaran cukup efektif (61,92%) dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Selain itu, perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol yang berarti model pembelajaran argumentatif berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa secara signifikan. Sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam mengambil data yang cukup untuk menjamin *claimnya*, memberikan penjelasan kausal yang koheren untuk menjelaskan suatu fenomena, dan menggabungkan referensi retorikal yang tepat ketika mengungkapkan tentang data.

Kata kunci: Argumentatif, proyek, Blended Learning, keterampilan argumentasi

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam menjalankan kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia dalam menghadapi situasi penyebaran COVID-19 adalah *blended learning*. Pembelajaran ini berbasis web atau biasa disebut *web-based learning* karena memanfaatkan komputer yang terkoneksi dengan internet sebagai alat bantu/perangkat yang menyajikan informasi, isi materi pelajaran, latihan, atau kedua-duanya berupa tutorial, *drill and practice* (latihan), simulasi, atau permainan instruksional yang disajikan dalam sebuah *website* (situs internet). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK/ICT) dalam pembelajaran saat ini terus berkembang. Namun demikian, banyak guru mengalami kesulitan dalam mengemas pembelajaran melalui strategi yang dapat memfasilitasi kegiatan pembelajaran berlangsung dengan baik dalam bentuk (Tinsiri, 2000).

Permasalahan yang ditemukan selama ini, khususnya pada siswa sekolah menengah pertama (SMP) dalam mata pelajaran sains adalah mereka merasa bosan dengan pembelajaran daring yang seringkali bersifat monoton. Siswa hanya menyimak penjelasan materi via zoom dan mendapat tugas membaca materi dari internet. Hambatan-hambatan ini dapat menyebabkan sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mengasimilasi dan mengelaborasi konsep-konsep ke dalam pemikirannya, sehingga kemampuan berargumentasinya rendah dan berdampak terhadap prestasi belajarnya. Keterampilan argumentasi sangat penting untuk diberdayakan dalam pembelajaran sains. Keterampilan argumentasi meningkatkan pola berpikir kritis sehingga dapat menambah pemahaman seseorang secara mendalam terhadap suatu gagasan maupun ide (Song, Y dan Deane, 2014). Keterampilan argumentasi dapat meningkatkan pemikiran dan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari karena meningkatkan penalaran yang logis dan rasional (Ginjar, 2015).

Model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek melalui pendekatan *blended learning* pada sekolah menengah pertama ditengarai efektif meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa. Namun, penelitian tentang pengembangan kemampuan berargumentasi siswa melalui model pembelajaran ini belum pernah

dilakukan, sehingga penelitian ini perlu dilaksanakan. Model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning* = PjBL) telah mengungkapkan kelebihan dalam penerapannya, yaitu mampu memberikan peluang yang besar kepada peserta didik untuk menggali kreativitas yang dimilikinya, meningkatkan motivasi, kemampuan memecahkan masalah, keterampilan berpikir kritis serta meningkatkan keterampilan berkolaborasi (Wena, 2009; Shobirin, 2016; Sutirman, 2013). Model PjBL memiliki potensi yang sangat besar untuk memberi pengalaman belajar yang menarik bagi siswa dalam mempelajari materi sains. Namun demikian, aktivitas siswa untuk memecahkan masalah dengan menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat, sampai dengan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata tidak diiringi dengan pernyataan-pernyataan (teori-teori) yang benar atau tidak mengacu pada fakta dan bukti-bukti yang ditunjukkan. Oleh sebab itu, model pembelajaran yang menggunakan kegiatan proyek sebagai sarana pembelajaran ini belum memberi kontribusi dalam peningkatan pemahaman konsep siswa karena siswa hanya akan menguasai satu topik tertentu yang dikerjakannya sedangkan topik yang lain terabaikan (Abidin, 2014).

Diperlukan suatu strategi pembelajaran lain yang diharapkan mampu mengatasi kekurangan PjBL yang efektif meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa yaitu *Argument-Driven Inquiry* (ADI). Keterlibatan siswa dalam argumentasi memberi kontribusi dalam peningkatan pemahaman konsepnya (Riemeier, 2010). Kegiatan berargumentasi merupakan bagian dari proses sosial yang dapat mengembangkan wacana ilmiah di dalam pembelajaran. Argumentasi memegang peranan penting dalam konstruksi pengetahuan, karena dengan berargumen pengetahuan dikomunikasikan untuk memperoleh pengakuan dan pembenaran (Erduran, 2008; Sampson dan Clarck, 2008). Argumentasi dapat memberikan pondasi yang kuat dalam memahami suatu konsep secara utuh dan benar. sasaran proses berpikir dalam argumentasi adalah kebenaran mengenai subyek yang diargumentasikan (Keraf, 2007). Melalui argumentasi seseorang dapat menunjukkan pernyataan-pernyataan (teori-teori) yang dikemukakan benar atau tidak mengacu pada fakta dan bukti-bukti yang ditunjukkan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah karakteristik model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* yang dapat meningkatkan keterampilan berargumentasi siswa SMP?
2. Bagaimanakah keterampilan berargumentasi siswa setelah penerapan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning*?
3. Bagaimana keefektifan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* hasil pengembangan dalam menumbuhkan keterampilan berargumentasi siswa?

1.3. Tujuan Khusus

Tujuan khusus pada penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* yang dapat meningkatkan keterampilan berargumentasi siswa SMP.
2. Menganalisis keterampilan berargumentasi siswa setelah penerapan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning*.
3. Mendeskripsikan keefektifan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* hasil pengembangan dalam menumbuhkan keterampilan berargumentasi siswa.

1.4. Urgensi Penelitian

Peningkatan mutu pendidikan di Provinsi Lampung khususnya dibidang pendidikan sains diarahkan untuk membangun masyarakat berpengetahuan (*knowledge-based society*) yang memiliki kemampuan berargumentasi. Kemampuan berargumentasi siswa di Provinsi Lampung khususnya masih berada pada level berpikir tingkat rendah. Siswa seringkali mengalami kesulitan dalam membahas berbagai ide ketika berpartisipasi dalam argumentasi ilmiah. Kondisi ini memerlukan solusi berupa inovasi pembelajaran agar meningkatkan keterampilan siswa melalui partisipasinya dalam argumentasi ilmiah dalam pembelajaran.

Mata pelajaran sains di sekolah menengah pertama strategis digunakan untuk melatih kemampuan berargumentasi siswa. Melalui inovasi pembelajaran dengan

model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek melalui pendekatan *blended learning* yang sesuai dengan karakteristik sains, maka penelitian untuk peningkatan kemampuan berargumentasi siswa mendesak untuk dilakukan. Untuk menghasilkan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek melalui pendekatan *blended learning* yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran sains perlu dilakukan beberapa kali pengujian yang mencakup uji ahli materi, uji ahli pendidikan, dan uji efektivitas model pembelajaran.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Membelajarkan Sains

Pembelajaran dibidang sains harus berorientasi pada konsep dan proses. Disini pengetahuan secara aktif harus dibangun oleh siswa, bukan pasif diserap dari buku teks dan ceramah guru. Proses pembelajaran merupakan proses asimilasi dan akomodasi informasi baru atas apa yang sudah individu ketahui (Anderson, 2009). Dalam hal ini, guru harus menekankan pada pemahaman dan proses yang digunakan siswa untuk memperoleh pengetahuan. Proses mengkonstruksi pengetahuan adalah proses sosial yang melibatkan komunitas di lingkungannya (Vygotsky, 1978).

Argumentasi merupakan bagian yang tidak bisa dipisahkan dari pembelajaran sains. Kegiatan berargumentasi merupakan bagian dari proses sosial yang dapat mengembangkan wacana ilmiah di dalam pembelajaran. Argumen-argumen diperoleh berdasarkan pernyataan tentang suatu fenomena disertai bukti yang relevan dan didasarkan pada konsep yang melandasinya. Siswa ditantang untuk menyatakan pendapat sendiri mengenai suatu fenomena dengan mengesampingkan pendapat yang sudah ada sebelumnya. Oleh karena itu, argumentasi perlu dianggap serius oleh siswa dan diajarkan secara eksplisit di kelas sains melalui pengajaran yang tepat (Sampson dan Scheigh, 2016).

Pembelajaran sains yang melibatkan argumentasi ilmiah tidak akan terjadi secara alami, melainkan harus direncanakan secara seksama. Keberhasilan pengembangan keterampilan argumentasi siswa dengan cara yang lebih produktif bergantung pada kreativitas guru dalam mendesain strategi yang sempurna (Hanunidah, Susilo, Irawati, Sutomo, 2015). Mengingat hal tersebut, maka dalam hal ini guru perlu mengaplikasikan model pembelajaran yang tepat untuk menumbuhkan keterampilan argumentasi siswa.

2.2 Keterampilan Argumentasi

Argumentasi ilmiah adalah proses memperkuat suatu klaim melalui analisis berpikir kritis berdasarkan dukungan dengan bukti-bukti dan alasan yang logis sehingga dapat mempengaruhi sikap dan pendapat orang lain agar percaya dan bertindak sesuai keinginan pembicara atau penulis (Inch, Warnick, Endres, 2006). Argumentasi ilmiah ditujukan pada kasus khusus ketika dialog digunakan untuk

menghubungkan antara teori dan bukti untuk mendukung penjelasan, model, prediksi, atau evaluasi. Bukti-bukti ini mengandung fakta atau kondisi obyektif yang diterima sebagai suatu kebenaran.

Sifat dan kualitas argumen ilmiah dapat dinilai dan dikarakterisasi menggunakan kerangka kerja analitik argumentasi Toulmin (*Toulmin Argument Pattern* atau *TAP*). Argumen dianalogikan sebagai suatu organisme dengan bagian individual yang memiliki fungsi berbeda-beda (Toulmin, 2003). Ada 3 bagian yang selalu ada dalam setiap argumen (*data, warrant, claim*) dan 3 bagian yang lain yang disertakan (*reservation/qualifier, backing, dan rebuttal*). Modifikasi kerangka kerja analitik Toulmin oleh Osborne dkk. menggunakan sistem level memungkinkan peneliti membandingkan kualitas argumen berdasarkan premis-premis dan ada tidaknya *rebuttal* pada wacana argumentasi (Osborne, Erduran, Simon, 2004).

Kemampuan berargumentasi dipandang penting dalam pembelajaran sains. Suatu upaya yang serius perlu dilakukan untuk mengembangkan wacana argumentasi pada siswa. Siswa perlu diberi kesempatan untuk terlibat aktif dalam argumentasi agar dapat menggunakan bahasa ilmiah atau berkomunikasi secara ilmiah (Lemke, 1990). Ada 5 hal yang dapat ditingkatkan melalui pengembangan argumentasi, yaitu: proses kognitif dan metakognitif, kompetensi komunikatif dan berpikir kritis, pencapaian literasi sains, pembiasaan praktik budaya ilmiah, dan pengembangan penalaran (Jimenez dan Erduran, 2008). Sementara itu, pengembangan kemampuan berargumentasi terbukti dipengaruhi oleh model pembelajaran (Sadler dan Fowler, 2006; de Jesus dan de Silva, 2010; Okumus dan Unal, 2012).

2.3. Pengembangan Model Pembelajaran Argumentatif-Berbasis Proyek dengan Pendekatan Blended Learning

Menghadapi revolusi industri 4.0 yang dikenal dengan otomatisasi *Internet of Things* (IoT), penerapan pembelajaran daring merupakan perwujudan pemanfaatan teknologi digital. Kemudahan akses informasi, kecepatan dalam memperoleh informasi, dan kebaharuan yang tercipta membuat pembelajaran akan semakin bermutu terutama dalam meningkatkan *experiential learning* siswa tentang alam sekitar, berkolaborasi, melakukan interpretasi, dan berdiskusi dengan teman sehingga diperoleh ide dan konsep yang baru (Hart, et al, 2000; Hofstein, 2004; Sagala, 2005;

Munandar, 2016). Dengan demikian akan terjadi transmisi atas 2 hal, yaitu: 1) menyangkut persoalan apa yang dipikirkan (*what to think*) dan cara yang tepat untuk memahaminya; dan 2) menyangkut persoalan memikirkannya (*how to think*) (Gunstone dan Champagne, 1990).

Sejalan dengan perubahan kurikulum oleh Mendikbud Ristek RI, kebijakan merdeka belajar memungkinkan pembelajaran dapat dilakukan dimana saja dengan memanfaatkan teknologi (*blended learning*). Salah satu strategi pembelajaran yang dapat diimplementasikan dan sesuai dengan kebijakan merdeka belajar tersebut adalah *Project Based Learning* (PjBL). *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu secara kolaboratif, menghasilkan sebuah produk yang akan dipresentasikan (Faturrohmah, 2015). Dalam model ini siswa juga dapat mengakses informasi yang diperlukan melalui sumber-sumber informasi yang sengaja dibuka secara online untuk siapa saja dan kapan saja. Model pembelajaran ini memperkenankan siswa bekerja secara berkelompok dalam mengkonstruksikan produk otentik yang bersumber dari masalah sehari-hari. Produk tersebut memuat tugas-tugas kompleks berdasarkan pertanyaan dan permasalahan yang sangat menantang, dan menuntut peserta didik untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, dan melakukan kegiatan investigasi (Wena, 2009).

Model pembelajaran PjBL terdiri dari enam langkah yaitu: 1) penentuan proyek; 2) perencanaan langkah-langkah penyelesaian proyek; 3) penyesuaian jadwal pelaksanaan proyek; 4) penyelesaian proyek dengan fasilitas dan monitoring guru; 5) penyusunan laporan dan presentasi/publikasi hasil proyek; dan 6) evaluasi proses dan hasil proyek. PjBL dapat menjadikan siswa tidak hanya mengumpulkan informasi-informasi, tapi juga harus menggunakan kemampuan berpikir dan penalaran untuk memahami informasi sehingga membentuk konsep-konsep mereka sendiri dan kemudian menunjukkannya dalam pemecahan masalah sebagai sebuah jawaban atas pertanyaannya (Arsanti, Sopandi, Widodo, 2016). Penalaran ilmiah seseorang dapat dilihat dari argumentasinya.

Penalaran dalam implementasi model pembelajaran PjBL dapat di perkuat dengan mengintegrasikannya dengan *Argument-Driven Inquiry* (ADI). ADI adalah model pembelajaran yang memberikan siswa kesempatan untuk berpartisipasi dalam

argumentasi ilmiah dan menggunakan ide-ide dan konsep untuk memahami fenomena alam. Model pembelajaran ini membawa siswa melakukan kegiatan berargumen, penyelidikan, menulis, dan mereviu dalam konteks sains (Sampson dan Gleim, 2009). Model *ADI* mengandung 8 sintaks pembelajaran yang saling terkait dan bergantung satu sama lain yaitu: identifikasi tugas, pengumpulan data, produksi argumen tentatif, sesi interaktif argumentasi, penyusunan laporan penyelidikan, *review* laporan, revisi laporan, dan diskusi reflektif ((Sampson, Grooms, dan Walker, 2011). Sintaks *ADI* sengaja dirancang untuk memberikan siswa pengalaman dalam praktik komunitas ilmiah, menerima umpan balik dari sebuah proses, dan memiliki kesempatan untuk belajar dari kesalahan (Sampson dan Gleim, 2009). Secara keseluruhan, model pembelajaran ini mudah digunakan oleh pendidik sains yang tertarik mengintegrasikan sains dengan bidang lain atau membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih baik dari praktik-praktik pembelajaran sains. Model pembelajaran ini membantu siswa mengembangkan kebiasaan mengembangkan pemikiran dan berpikir kritis dengan menekankan peran penting argumentasi dalam membangkitkan dan memvalidasi pengetahuan ilmiah (Walker, 2011; Sampson, et al, 2012; Demircioglu dan Ucar, 2012; Hasnunidah, et al, 2015).

2.4. Peta Jalan (*Roadmap*) Penelitian

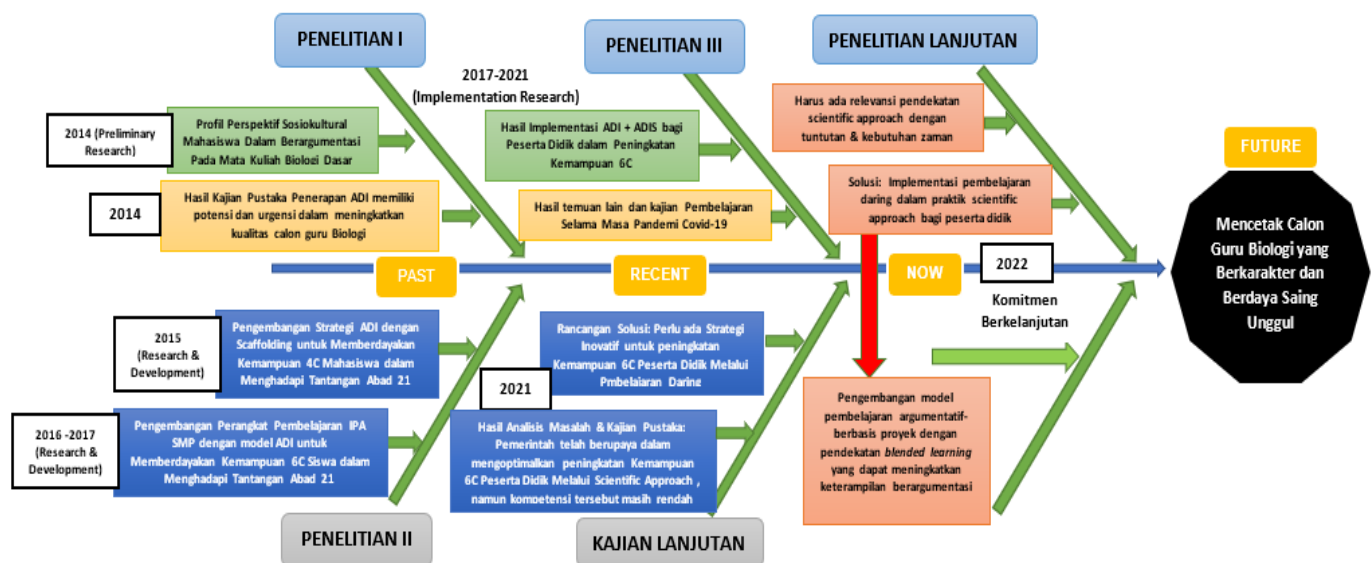
Peta jalan (*roadmap*) penelitian ini disusun berdasarkan peta riset jangka panjang 10 tahun (2019-2029) dan diturunkan berdasarkan Rencana Strategis (Renstra) Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Unila 2021-2026. Untuk mencapai visi, misi, serta sasaran yang ditargetkan dalam Renstra LPPM Unila 2021-2026, maka telah disusun program penelitian yang terdiri atas 9 bidang unggulan, antara lain yaitu: (1) Bidang Pangan – Pertanian; (2) Bidang Energi Baru dan Terbarukan; (3) Bidang Kesehatan dan Obat; (4) Bidang Transportasi; (5) Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK); (6) Bidang Kemaritiman; (7) Bidang Material Maju; (8) Bidang Kebencanaan; (9) Bidang Sosial Humaniora, Seni Budaya, dan Pendidikan. Dari 9 bidang unggulan maka penelitian yang diusulkan ini masuk dalam bidang yang terakhir, yaitu bidang sosial humaniora, seni budaya, dan pendidikan khususnya pada topik riset Pengembangan Pendekatan, Model, Strategi, Metode, dan Teknik Pembelajaran Inovatif bidang MIPA.

Perubahan yang diakibatkan era pandemi Covid-19 yang terjadi sejak bulan Maret 2020 di Indonesia, berdampak pada hampir semua aspek kehidupan juga ikut merubah beberapa skala prioritas pendidikan mulai dari tingkat nasional sampai wilayah termasuk Lampung. Berbagai hal inilah yang digunakan peneliti untuk menyusun landasan (basis) kegiatan penelitian dalam rangka pengembangan potensi daerah dan penyelesaian masalah. Potensi yang ada di Lampung ini dapat dijadikan modal bagi peneliti untuk mengembangkan penelitian lintas dan multidisiplin khususnya di bidang pendidikan. Sehingga fokus yang disusun dapat mendukung Unila dalam pencapaian target sasaran RPJP 2020-2025.

Penelitian ini diawali dengan penelitian payung tentang pengembangan perangkat pembelajaran dengan model *Argument-Driven Inquiry (ADI)* dan pengaruhnya terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep IPA SMP siswa berkemampuan akademik berbeda di Provinsi Lampung yang didanai oleh Hibah Penelitian Produk Terapan Tahun 2017 dan Penelitian Strategis Nasional Tahun 2018. Payung penelitian tersebut telah melibatkan 24 orang siswa yang berhasil menyelesaikan skripsinya. Secara umum hasil penelitian payung ini menunjukkan bahwa model *ADI* sangat berpengaruh terhadap keterampilan keterampilan berpikir tingkat tinggi, salah satunya adalah keterampilan berargumentasi (Hasnunidah dan Wiono, 2019; Jaya dan Hasnunidah, 2019; Safira dan Hasnunidah; Farida, Rosidin, Herlina, Hasnunidah, 2018; Ningtyas, Hasnunidah, Sikumbang, 2018).

Penelitian terkait pengembangan lembar kerja siswa SMP dengan model *ADI* yang dibayai pada tahun 2019 melalui Hibah Penelitian Dosen Muda dan tahun 2020 melalui Hibah Penelitian Unggulan, serta model *ADI* berbasis online pada tahun 2021 melalui Hibah Penelitian Terapan telah menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah divalidasi dan telah diuji coba pada skala luas untuk menguji tingkat efektivitas dan praktikalitasnya. Payung penelitian tersebut telah melibatkan 6 orang peserta didik yang berhasil menyelesaikan skripsi dan tesisnya. Secara umum hasil penelitian payung ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *ADI* berbasis online dapat peningkatan keterampilan argumentasi secara epistemik dan konseptual sehingga meningkatkan pemahaman konsep siswa secara simultan.

Penelitian terkait pengembangan model pembelajaran ADI dalam bentuk online (daring) di tingkat SMP masih perlu dilakukan sehingga dapat memfasilitasi siswa dalam pembelajaran daring selama dan pasca Pandemi COVID-19. Salah satunya adalah pembelajaran berbasis proyek yang diintegrasikan dengan model pembelajaran ADI. Pengintegrasian ini dilakukan untuk menutupi kelemahan-kelemahan yang ditemui dari kedua model pembelajaran tersebut. Penelitian terkait pembelajaran berbasis proyek (PjBL) juga telah dilakukan peneliti di tahun 2020 (Nurfitha, Sikumbang, Hasnunidah, 2020) dengan hasil bahwa model PjBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian ini memperkuat alasan pentingnya penelitian terkait pengembangan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* yang dapat meningkatkan keterampilan berargumentasi siswa SMP. Seluruh rencana dan rancangan penelitian ini diungkapkan secara lengkap dalam bentuk skematik *roadmap* penelitian pada Gambar 2.1.

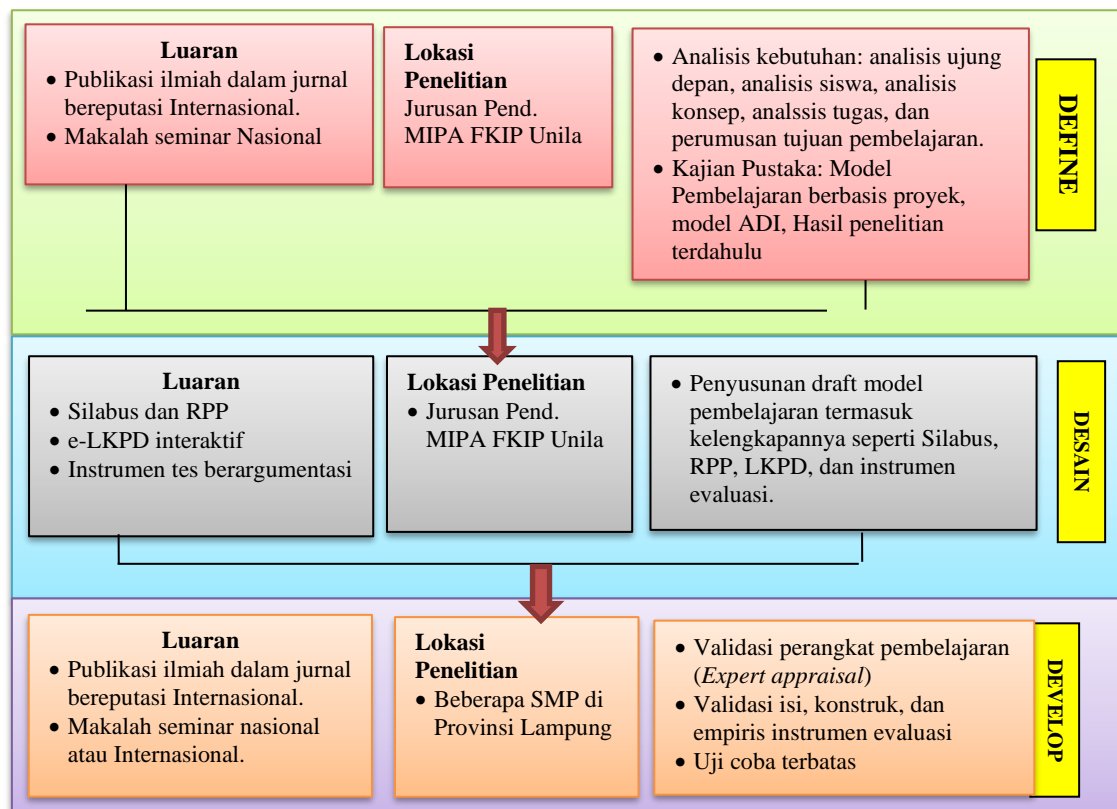


Gambar 2.1. Roadmap Penelitian

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan model 4-D menurut [43] dengan modifikasi yang meliputi tiga urutan penelitian, yaitu: tahap *define* (pendefinisian), *design* (pendisainan), *develop* (pengembangan dan validasi). Rancangan penelitian ini secara garis besar digambarkan dalam bagan penelitian (Gambar 3.1).



Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian

3.2 . Prosedur Penelitian

1. Analisis Kebutuhan (Define)

Analisis kebutuhan dilaksanakan melalui survai dengan metode sekali waktu (*Cross-Sectional Survey*). Survai ditujukan untuk mengungkap tentang kebutuhan guru dan siswa dalam pembelajaran dan permasalahan pembelajaran yang dihadapi. Penggalan data pada penelitian survai melalui kuesioner, wawancara, observasi, dan data dokumen. Adapun studi pustaka dimaksudkan untuk mencari referensi mengenai model pembelajaran PjBL dan ADI, kemampuan berargumentasi, dan termasuk juga hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan pembelajaran IPA. Data

hasil survai dianalisis secara deskriptif dari kuesioner dan wawancara yang telah dilakukan. Data hasil perekaman audio-visual dianalisis secara deskriptif kualitatif dari transkrip pembelajaran.

2. Perancangan Produk (Design)

Tahap perancangan bertujuan untuk menghasilkan rancangan perangkat pembelajaran dengan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek melalui pendekatan *blended learning* yang dapat meningkatkan keterampilan berargumentasi siswa SMP. Adapun pelaksanaan tahap ini terdiri dari 4 langkah yaitu: penyusunan standar tes (*criterion-test construction*), pemilihan media (*media selection*), pemilihan format (*format selection*), dan rancangan awal (*initial design*). Penyusunan standar tes merupakan tindakan pertama yang menghubungkan antara tahap *define* dan tahap *design*. Tes acuan patokan disusun berdasarkan hasil perumusan tujuan pembelajaran. Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang sesuai karakteristik materi pembelajaran IPA dan karakteristik siswa. Pemilihan format berupa RPP, e-LKPD interaktif sesuai dengan model pembelajaran. Pemilihan format dilakukan dengan mengkaji format perangkat yang sudah ada dan disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan. Rancangan awal adalah Silabus, RPP, e-LKPD interaktif, lembar tes dan observasi argumentasi serta kuesioner tanggapan.

3. Pengembangan dan Validasi Produk (Develop)

Pada tahap ini sarannya adalah menghasilkan prototipe perangkat pembelajaran dengan model argumentatif-berbasis proyek melalui pendekatan *blended learning* yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli. Tahap awal yang dilakukan yaitu uji kevalidan hasil rancangan e-LKPD interaktif, RPP, lembar tes dan observasi argumentasi serta kuesioner tanggapan melalui uji ahli terhadap aspek isi/materi dan aspek desain. Revisi I dilaksanakan berdasarkan catatan perbaikan dari validator. Setelah produk dinyatakan valid, kemudian dilanjutkan dengan uji coba terbatas yang dilakukan terhadap beberapa orang siswa. Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan uji ini yaitu menentukan indikator penilaian yang digunakan untuk menilai produk, menyusun instrumen uji berdasarkan indikator penilaian, melaksanakan uji kepada siswa yang telah

mempelajari materi yang menjadi target, dan melakukan analisis terhadap hasil uji dan melakukan revisi terhadap produk yang siap digunakan. Produk perangkat pembelajaran yang telah divalidasi dan direvisi kemudian digunakan dalam uji skala luas yaitu pada tiga perguruan tinggi di Provinsi Lampung. Efektivitas produk ditinjau dari kemampuan berargumentasi siswa.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

1. Penyebaran Angket

Penyebaran angket digunakan pada tahap studi pendahuluan dan pengembangan produk. Pada studi pendahuluan, angket yang digunakan berisi pertanyaan tertulis yang mengungkap informasi tentang kebutuhan guru dan siswa dalam pembelajaran, permasalahan pembelajaran yang dihadapi, model pembelajaran yang selama ini digunakan, ketersediaan penuntun praktikum, penilaian yang digunakan, dan kendala-kendala yang ditemukan dalam implemementasi pembelajaran.

Angket validasi digunakan untuk mengetahui kualitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dan untuk mendapatkan masukan. Instrumen validasi ini berupa daftar yang berisikan rangkaian pernyataan mengenai validitas pedagogik, validitas content/isi, dan validasi desain. Hasil validasi diolah dalam bentuk persentase skor, kemudian dikategorikan dan ditafsirkan, seperti nampak pada Tabel 1 dan 2.

$$\% \text{ Skor Keidealan} = \frac{\text{Skor Rata-rata Setiap Aspek}}{\text{Skor Tertinggi Ideal Setiap Aspek}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kriteria Rentang Skor

Persentase Skor	Kategori
Kurang dari 21	Kurang
21 - 40	Cukup
41 - 70	Baik
71 - 100	Baik sekali

Tabel 2. Kriteria validasi analisis persentase

Persentase	Tingkat Kevalidan	Keterangan
76-100	Valid	Layak/tidak perlu direvisi
51-75	Cukup valid	Cukup layak/revisi sebagian
26-50	Kurang valid	Kurang layak/revisi sebagian
< 26	Tidak valid	Tidak layak/revisi total

2. Observasi Keterampilan Argumentasi Lisan (Oral) Siswa pada Diskusi Argumentatif

Observasi dilakukan untuk mengungkap keterampilan argumentasi lisan siswa selama diskusi argumentatif. Selain itu, juga dilakukan rekaman audio-visual untuk mendukung data hasil observasi. Melalui observasi ini dapat diketahui kerumitan pola wacana argumentasi yang berkembang. Tingkat kerumitan jalur interaksi dalam wacana argumentasi menentukan kualitas argumentasi siswa. Setiap kelompok dan individu siswa diobservasi dan direkam selama proses pembelajaran sebanyak 3 pertemuan. Rubrik yang digunakan untuk menganalisis keterampilan siswa berpartisipasi dalam argumentasi lisan (oral) dalam penelitian ini rubrik penilaian kualitas argumentasi sesuai kategori konseptual dan epistemik menggunakan kerangka kerja (Sandoval dan Millwood, 2005) seperti Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Analisis Kualitas Argumentasi Aspek Konseptual dan Epistemik

Aspek	Deskriptor	Uraian	Level dengan persentase (%) anggota kelompok	
Aspek Kualitas Konseptual	I	Mahasiswa secara individual mampu mengemukakan <i>claim</i> kausal dengan kerangka kerja teoritik yang spesifik	Level 1	0 - 20
			Level 2	21-40
	Level 3		41-59	
	Level 4		60-79	
	Level 5		80-100	
	II	Mahasiswa secara individual mampu menjamin <i>claim</i> dengan data yang tersedia	Level 1	0 - 20
Level 2	21-40			
Level 3	41-59			
Level 4	60-79			
Level 5	80-100			
Aspek Kualitas Epistemik	III	Mahasiswa secara individual mampu mengutip data yang cukup untuk mendukung <i>claim</i>	Level 1	0 - 20
			Level 2	21-40
			Level 3	41-59
			Level 4	60-79
			Level 5	80-100
	IV	Mahasiswa secara individual mampu menuliskan suatu penjelasan yang logis tentang sebuah fenomena	Level 1	0 - 20
			Level 2	21-40
			Level 3	41-59
			Level 4	60-79
			Level 5	80-100
V	Mahasiswa secara individual mampu mempersatukan referensi yang tepat ketika mengembangkan data	Level 1	0 - 20	
		Level 2	21-40	
		Level 3	41-59	
		Level 4	60-79	
		Level 5	80-100	

3. Tes Keterampilan Argumentasi

Instrumen tes digunakan untuk mengukur keterampilan argumentasi siswa. Soal pretest dan posttest berbentuk uraian yang dipergunakan terlebih dahulu

disesuaikan dengan indikator pembelajaran pada 3.9 Menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia dan KD 3.10 Tentang Teknologi Ramah lingkungan dan KD. Instrumen ini mengacu pada kerangka analisis argumentasi Toulmin's (*Toulmin's Argument Pattern/TAP*). Kerangka analisis argumentasi ilmiah siswa merupakan sejenis rubrik penilaian argumentasi berdasarkan kelengkapan komponen argumentasi. Rubrik penilaian argumentasi TAP diadaptasi dari Hazeltine (2017) pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Analisis Kualitas Argumentasi Siswa

	4	3	2	1
<i>Claim</i>	<i>Claim</i> mudah dibedakan dan ditulis dengan baik	<i>Claim</i> ditulis dengan baik, tetapi bisa menggunakan beberapa klarifikasi	<i>Claim</i> tidak teralalu bagus dan perlu dikembangkan	<i>Claim</i> tidak dapat dibedakan atau tidak ada
<i>Grounds</i>	<i>Ground</i> jelas, ringkas dan efisien	<i>Ground</i> mudah diidentifikasi, tetapi perlu beberapa klarifikasi	<i>Ground</i> tidak jelas dan perlu pengembangan	<i>Ground</i> tidak ditampilkan atau tidak relevan
<i>Warrant</i>	<i>Warrant</i> ditulis dengan baik, mudah diidentifikasi dan menghubungkan <i>claim</i> dan <i>ground</i> secara efisien	<i>Warrant</i> dapat diidentifikasi dengan jelas, tetapi perlu beberapa klarifikasi	<i>Warrant</i> tidak jelas, tetapi ada sesuatu yang menghubungkan <i>claim</i> dan <i>ground</i>	<i>Warrant</i> tidak menghubungkan <i>claim</i> dengan <i>ground</i> atau tidak mudah diidentifikasi
<i>Backing</i>	<i>Backing</i> mendukung <i>warrant</i>	<i>Backing</i> mendukung <i>warrant</i> , tetapi bisa menggunakan beberapa klarifikasi untuk menunjukkan hubungan sebagai bukti	<i>Backing</i> yang mendukung <i>warrant</i> , tetapi hubungannya harus lebih jelas	<i>Backing</i> yang mendukung <i>warrant</i> , tetapi tidak dapat diidentifikasi atau tidak mendukung <i>warrant</i>

3.4. Analisis Data

Metode analisis data menggunakan triangulasi *mix-method design* yaitu dengan menganalisis secara simultan dari data kuantitatif dan data kualitatif serta data gabungan. Selanjutnya, menggunakan hasil analisisnya untuk memahami permasalahan penelitian. Dasar pemikiran dari desain analisis data ini adalah

kekurangan dari satu jenis data akan dilengkapi oleh jenis data yang lainnya. Dalam hal ini data kuantitatif menyediakan cara untuk menggeneralisasi, sementara data kualitatif menyediakan informasi tentang konteks dan *setting*. Data kualitatif (data studi pendahuluan, data uji ahli, data uji kepraktisan, dan data kepuasan siswa) akan dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Melalui analisis ini, akan diperoleh gambaran mengenai kebutuhan di lapangan, kebutuhan guru dan siswa dalam pembelajaran, permasalahan yang dihadapi dosen dan siswa dalam pembelajaran, ketersediaan LKPD, komponen LKPD yang perlu direvisi, tingkat validitas dan kepraktisan perangkat pembelajaran berupa RPP, e-LKPD interaktif, dan tingkat kepuasan siswa terhadap e-LKPD interaktif yang dihasilkan. Data kuantitatif berupa keterampilan argumentasi siswa akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif sehingga diperoleh gambaran mengenai kualitas argumentasi siswa. Apabila hasilnya belum memenuhi tujuan pembelajaran sampai mencapai kriteria tertentu maka keseluruhan perangkat pembelajaran tersebut masih akan diperbaiki.

3.5. Rincian Pembagian Tugas Peneliti

Rincian pembagian tugas tim peneliti dalam pengembangan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* yang dapat meningkatkan keterampilan berargumentasi siswa SMP dapat dijelaskan pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 3.3. Pembagian Tugas Peneliti

No	Nama / NIDN	Uraian Tugas
1.	Ketua Peneliti: Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si.	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat proposal dan laporan • Mengembangkan perangkat pembelajaran • Mengimplementasikan model pembelajaran • Menyusun artikel untuk dipublikasikan dalam jurnal dan seminar internasional dan nasional. • Mendiseminasikan hasil penelitian dalam seminar nasional/internasional
2.	Anggota peneliti 1: Dr. Dina Maulina, M.Si	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu dalam penyusunan proposal dan laporan • Ikut serta dalam pengembangan pedoman wawancara, kuesioner survai, dan instrumen tes. • Ikut serta dalam pengembangan perangkat pembelajaran

No	Nama / NIDN	Uraian Tugas
		<ul style="list-style-type: none"> • Ikut serta dalam evaluasi implementasi model pembelajaran • Membantu dalam menyusun artikel untuk dipublikasikan dalam jurnal dan seminar internasional dan nasional.
3.	Anggota Peneliti 2: Ismi Rakhmawati, S.Pd., M.Pd.	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu dalam penyusunan proposal dan laporan • Ikut serta dalam pengembangan pedoman wawancara, kuesioner survai, dan instrumen tes. • Ikut serta dalam pengembangan perangkat pembelajaran • Ikut serta dalam evaluasi implementasi model pembelajaran. • Membantu dalam menyusun laporan keuangan. • Membantu dalam menyusun artikel untuk dipublikasikan dalam jurnal dan seminar internasional dan nasional.
4	Peserta didik 1: Tri Utami, 1923025011	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu dalam melaksanakan survey • Ikut serta dalam pengembangan pedoman wawancara, • Ikut serta dalam pengembangan perangkat pembelajaran • Ikut serta dalam mengolah data penelitian • Membantu dalam menyusun artikel untuk dipublikasikan dalam jurnal dan seminar internasional dan nasional.
5	Peserta didik 2: Devi Andriani 1923025010	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu dalam melaksanakan survey • Ikut serta dalam pengembangan pedoman wawancara, • Ikut serta dalam pengembangan perangkat pembelajaran • Ikut serta dalam mengolah data penelitian • Membantu dalam menyusun artikel untuk dipublikasikan dalam jurnal dan seminar internasional dan nasional.

3.6 Luaran dan Target Capaian

Luaran yang ditargetkan dari penelitian ini terdiri dari dua jenis, luaran wajib dan luaran tambahan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Luaran dan Target Capaian

No.	Jenis Luaran	Kategori	Indikator Capaian
1	Produk perangkat pembelajaran dengan model argumentatif-berbasis proyek melalui pendekatan blended learning yang sudah teruji dari segi validitas, praktikalitas, dan efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa	Wajib	Penerapan

No.	Jenis Luaran	Kategori	Indikator Capaian
2	Publikasi Ilmiah pada Jurnal Internasional Bereputasi: Internastional Journal of Knowledge and Learning; Q4; H index 1; SJR 0,16; Inderscience Publisher; ISSN 1741-1017.	Wajib	Submitted
3	Keikutsertaan dalam pertemuan ilmiah yang diselenggarakan LPPM Unila.	Wajib	Sudah dilaksanakan
4	Satu artikel yang akan diseminarkan dalam Seminar Nasional Pendidikan Biologi Universitas Negeri Surakarta, Solo pada Juli 2021.	Tambahan	Sudah dilaksanakan
5	Hak Kekayaan Intelektual: Hak cipta	Tambahan	Produk
6	Buku Ajar (ISBN)	Tambahan	Editing
7	Tingkat Kesiapan Teknologi	Tambahan	6

BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil utama penelitian model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* yang dapat meningkatkan keterampilan berargumentasi siswa SMP ini adalah perangkat pembelajaran berupa Silabus, lesson plan, e-worksheet interaktif, instrumen penilaian keterampilan argumentasi, lembar observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran, dan lembar observasi aktivitas siswa. Keseluruhan perangkat pembelajaran tersebut dihasilkan melalui tahapan yang dimodifikasi dari model 4-D (Thiagarajan, Semmel, Semmel, 1974) dengan modifikasi yang meliputi tiga urutan penelitian, yaitu: tahap *define, design, develop* (pengembangan dan validasi).

4.1. Hasil Analisis Kebutuhan (Define)

Pada tahap *define*, analisis kebutuhan dilaksanakan melalui survey dengan metode sekali waktu (*Cross-Sectional Survey*) untuk mengungkap tentang kebutuhan guru dan permasalahan pembelajaran yang dihadapi. Angket diberikan kepada guru berupa pertanyaan terbuka dan ceklist untuk mengetahui pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah yang meliputi penggunaan bahan ajar, model pembelajaran, dan pemberdayaan keterampilan argumentasi di sekolah. Hasil rekapitulasi data angket survey dari 20 SMP/ MTs Negeri dan Swasta di Provinsi Lampung menunjukkan bahwa 65% guru menyatakan sudah mengetahui tentang keterampilan argumentasi. Namun berdasarkan hasil tersebut, tidak ada guru yang dapat menjelaskan keterampilan argumentasi dengan baik dan benar. Kemudian, 90% guru belum pernah mengembangkan keterampilan argumentasi dalam pembelajaran IPA. Hal ini dikarenakan adanya hambatan yang berasal dari peserta didik, guru dan lainnya.

Berdasarkan hasil survei, diketahui bahwa 10% guru menyatakan bahwa sarana dan prasarana untuk menerapkan keterampilan argumentasi kurang memadai, dan sebanyak 5 % guru menyatakan tidak ada LKPD yang dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan argumentasi, serta sebanyak 5 % guru menyatakan kesulitan dalam menerapkan pembelajaran di masa pandemi covid-19. Selain itu

juga, sebanyak 95% guru menyatakan bahwa peserta didik kurang antusias dalam memberikan argumen karena peserta didik belum pernah dilatihkan untuk berargumentasi. Selanjutnya, sebanyak 40% guru menggunakan worksheet sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran. Namun, 55% worksheet yang digunakan guru masih berasal dari buku teks yang sudah ada dan belum ada guru yang mengembangkan worksheet yang berorientasi pada peningkatan kemampuan berargumentasi. Sebanyak 80% guru telah mengetahui tentang model pembelajaran *Project Based Learning*, tetapi guru menyatakan bahwa belum maksimal dalam menerapkannya pada pembelajaran.

4.2. Desain Model dan Perangkat

Pada tahap desain, peneliti membuat initial design, pemilihan media, pemilihan format, dan penyusunan standar test. Hasil analisis kebutuhan dijadikan dasar untuk membuat initial design sintaks model pembelajaran argumentatif berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning*. Sintaks model ini terdiri dari memberikan acuan, menentukan pertanyaan mendasar, produksi argument, sesi argumentasi, mendesain proyek, menyusun jadwal, melaksanakan proyek, menyusun laporan, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Sintaks model pembelajaran argumentative berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* diaplikasikan pada desain lesson plan materi bioteknologi dan teknologi ramah lingkungan yang terdiri dari 3 pertemuan untuk mengalokasikan waktu untuk pra proyek, pelaksanaan proyek, dan pasca proyek.

Pada pembelajaran ini diperlukan media yang dapat membantu siswa untuk melaksanakan proyek dan berargumentasi, untuk itu peneliti merancang worksheet sesuai model pembelajaran yang dirancang interaktif dan dapat diakses secara online. Pembuatan e-worksheet menggunakan Microsoft Word yang kemudian disimpan dalam format pdf, setelah itu worksheet diunggah melalui website *liveworksheets.com* sehingga menjadi e-worksheet yang tautannya bisa dibagikan ke siswa dan secara otomatis dikoreksi sistem. Rancangan e-worksheet berjumlah 3 pertemuan. Pada e-worksheet-1 untuk pertemuan pertama memuat komponen yaitu pendahuluan, tujuan, penentuan pertanyaan penelitian, produksi argumentative, sesi interaktif argument, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, dan menyimpulkan. Lain halnya dengan rancangan e-worksheet-2 untuk pertemuan

kedua yang berisi petunjuk penyusunan laporan proyek. Untuk pertemuan ketiga e-worksheet-3 ini terdiri dari komponen presentasi laporan proyek dan peer assessment. Selain lesson plan dan media pembelajaran, untuk mengetahui peningkatan keterampilan berargumentasi siswa, peneliti merancang tes keterampilan argumentasi yang terdiri dari 6 soal dengan masing-masing dilengkapi pertanyaan esai dengan 4 kriteria yaitu *claim*, *grounds*, *warrant*, dan *backing*.

4.3 Pengembangan dan Validasi Produk

Desain sintaks selanjutnya menjadi dasar pengembangan model pembelajaran argumentative berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* yang dideskripsikan pada Table I. Sintaks model pembelajaran dimasukkan ke dalam lesson plan yang kemudian divalidasi oleh ahli dan direvisi sesuai saran para ahli. Kualitas worksheet dapat diukur oleh pakar yang berkompeten sehingga dapat dipertanggungjawabkan hasil produknya (Widjayanti, 2008).

Tabel 4.1. Sintaks Model Pembelajaran Argumentatif Berbasis Proyek

No	Sintaks Model	Prosedur
1	Memberikan Acuan dan Pertanyaan Mendasar	Offline
2	Produksi Argumentasi	Offline
3	Sesi Interaktif Argumen	Online
4	Mendesain Perencanaan Proyek	Offline
5	Menyusun Jadwal	Offline
6	Melaksanakan Proyek	Offline
7	Menyusun Laporan Proyek	Online
8	Menguji Hasil dan Diskusi Refleksi	Offline

Pada pengembangan produk e-worksheet interaktif terdapat 3 bagian yaitu pendahuluan, isi, dan penutup yang juga disesuaikan dengan model pembelajaran argumentative berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning*. Pada bagian pendahuluan terdiri dari kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian, dan tujuan pembelajaran. Pada bagian isi memuat langkah-langkah pembelajaran yaitu memberikan acuan, menentukan pertanyaan mendasar, produksi argument, sesi argumentasi, mendesain proyek, menyusun jadwal, melaksanakan proyek, menyusun laporan, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Hasil pengembangan e-worksheet interaktif dapat disajikan sebagai berikut:



Gambar 4.1. e-LKPD interaktif model argumentative berbasis proyek

Validasi e-worksheet interaktif meliputi validasi materi, konstruksi, dan bahasa oleh validator ahli menggunakan instrumen lembar validasi (Table I). Validator adalah 2 dosen dan 2 praktisi (guru) IPA yang juga memberikan saran terkait e-worksheet. Perbaikan validasi e-LKPD interaktif berdasarkan rekomendasi ahli dinyatakan layak digunakan, sehingga tahap berikutnya adalah melakukan tahap uji coba terbatas. Hasil validasi e-worksheet mencapai rata-rata 99% dengan kategori valid dan layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran dengan perbaikan guna kesempurnaan produk. Perbaikan dilakukan sesuai dengan saran dan kritik dari validator. Ketercapaian validasi isi jika telah memenuhi keterkaitan antara materi dengan kompetensi isi dan dasar serta kesesuaian bahan ajar dan kompetensi dasar yang harus dicapai oleh siswa (Nailah, 2014)..

Tabel 4.2. Hasil Validasi e-Worksheet Interaktif

No.	Aspek	Persentase (%)		Rata-rata	Kriteria
		Ahli	Guru		
1	Isi	99	98	98	Valid
2	Konstruksi	99	98	98	Valid
3	Bahasa	100	98	99	Valid
Rata-rata Keseluruhan				99	Valid

Validasi konstruk e-worksheet interaktif mendapatkan rata-rata persentase 98% dengan kategori valid dan layak diimplementasikan. Kevalidan konstruksi e-worksheet interaktif ditinjau dari aspek kesesuaian dengan format yang ideal, tampilan, kesesuaian e-worksheet dengan sintaks argumentative berbasis proyek dengan pendekatan blended learning, dan kesesuaian dengan keterampilan argumentasi. e-worksheet hasil pengembangan sudah memenuhi aspek pertama dengan indikator ketercapaian yang telah memiliki cover, kata pengantar, daftar isi, daftar pustaka, ketersediaan kompetensi dasar dan indikator, serta memiliki space untuk menuliskan jawaban pada e-worksheet interaktif di liveworksheets.

Validasi bahasa bahasa e-worksheet interaktif dengan model argumentative berbasis proyek memperoleh persentase 99% dengan kategori valid dan layak digunakan dengan sedikit perbaikan. Validator memberikan saran memerlukan perbaikan kalimat, penulisan kata, dan penggunaan tanda baca secara tepat. Bahasa yang baik, tepat, dan mudah dipahami oleh peserta didik sangat penting dalam penyusunan bahan ajar dan menjadi syarat utama yang harus dipenuhi dalam pembuatan e-worksheet (Prastowo, 2013; Sadjati, 2012). Produk pengembangan dapat digunakan setelah validasi oleh ahli yang telah memenuhi kriteria valid pada aspek isi, konstruksi, dan bahasa.

Tahap selanjutnya dari penelitian ini adalah uji coba terbatas untuk mengetahui kepraktisan diberikan kepada peserta didik di luar sampel penelitian implementasi produk dengan 15 responden. Keterlaksanaan e-worksheet interaktif materi bioteknologi dan teknologi ramah lingkungan dengan model argumentative berbasis proyek yang diimplementasikan dalam blended learning diuji dengan menggunakan instrumen observasi. Pelaksanaan observasi dilakukan oleh 2 orang sebagai observer yaitu 2 orang guru IPA dengan cara mengisi lembar observasi berupa pertanyaan terkait kesesuaian pencapaian keterlaksanaan pembelajaran

dengan menggunakan e-worksheet. Hasil observasi keterlaksanaan e-worksheet interaktif yang diimplementasikan dalam pembelajaran memiliki total rata-rata persentase sebesar 90% (Tabel IV). Oleh karena itu, dapat diketahui bahwa pencapaian keterlaksanaan sintaks model pembelajaran argumentative berbasis proyek dengan pendekatan blended learning telah sesuai.

Keterlaksanaan yang baik terlihat pada peserta didik yang memiliki antusiasme dalam mengikuti tahapan-tahapan dalam pembelajaran secara berkelompok seperti mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data penelitian, membangun argumen tentatif, melakukan sesi argumentasi, menyusun laporan, mengadakan peer review dan merevisi laporan hasil peer review. Proses pembelajaran peserta didik dilakukan dengan aktivitas zoom meeting dan tatap muka secara langsung. Zoom meeting dilakukan oleh guru dalam memberikan apresepsi, identifikasi tugas, mengumpulkan data dan pembuatan argumen tentatif dengan diskusi secara breakout room sesuai dengan kelompoknya masing-masing. Pada aktivitas identifikasi tugas, memperoleh skor persentase rata-rata sebesar 97%. Hal ini dapat dikatakan bahwa pada aktivitas dari peserta didik tertarik dan aktif mengikuti pembelajaran. Selanjutnya, pada saat aktivitas mengumpulkan data dan pembuatan argumen tentatif memperoleh rata-rata persentase sangat tinggi. Pada tahapan ini dilakukan dengan mengelompokkan peserta didik dalam diskusi breakout room dan membimbing peserta didik dalam mengelola dan menganalisis data yang disertai penjelasan, bukti dan alasan. Proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan zoom meeting memiliki kendala, yakni peserta didik kesulitan dalam mengakses internet. Hal ini disebabkan karena keterbatasan jaringan bagi peserta didik yang tinggal di daerah yang sulit jaringan internet.

Tabel 4.3. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Observer	Persentase Keterlaksanaan pada Sintaks							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Observer 1	93	96	100	100	75	85	96	70
Observer 2	94	98	100	100	87	81	91	74
Rata-rata	93	97	100	100	81	83	94	72
Total	90							

Aktivitas selanjutnya yakni sesi argumentasi, peserta didik melakukan aktivitas secara langsung memberikan argumennya secara berkelompok. Pada aktivitas ini menghasilkan persentase rata-rata 92%. Selanjutnya, pada aktivitas penyusunan laporan. Selanjutnya yaitu tahap penyusunan laporan, pada tahapan ini peserta didik membuat laporan berdasarkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan. Pembuatan laporan diketik dalam selembar kertas. Pada tahap ini memperoleh nilai rata-rata dengan persentase 92%. Tahap keenam yakni review laporan, yang dilakukan dengan mengumpulkan laporan kemudian laporan tersebut diberikan penilaian oleh teman sejawatnya. Proses review laporan dilakukan dengan petunjuk dan arahan oleh guru. Pada tahapan ini memperoleh nilai rata-rata dengan persentase yaitu sebesar 90%. Setelah dilakukan review, maka tahapan selanjutnya yaitu proses revisi laporan. Pada proses ini peserta didik diminta untuk memperbaiki laporan hasil penyelidikan yang telah dibuat dan dinilai oleh teman sejawatnya. Tahapan pembelajaran ini memperoleh persentase 72%. Selanjutnya tahap terakhir, yaitu tahap diskusi reflektif pada tahapan ini menyimpulkan tentang apa yang telah mereka pelajari selama penyelidikan. Dari beberapa tahapan model pembelajaran argumentative berbasis proyek yang telah diimplementasikan dengan menggunakan e-worksheet interaktif materi bioteknologi ini, dapat diketahui bahwa seluruh aktivitas terlaksana dengan baik dengan total rata-rata persentase 90% dengan kategori tinggi.

Respon peserta didik terhadap e-worksheet interaktif dengan menggunakan angket yang bertujuan untuk mengetahui kemenarikan, kebermanfaatan dan keterbacaan e-worksheet hasil pengembangan oleh peneliti. Hasil angket peserta didik terhadap e-worksheet secara ringkas terdapat pada Tabel II. Siswa merasa lebih senang dengan pembelajaran yang menggunakan worksheet pada distance education sehingga mereka lebih aktif pada pembelajaran online dan berusaha lebih baik untuk menyelesaikan tugas (Celik, Baki, Isik, 2022). Pada model pembelajaran argumentative berbasis proyek dengan pendekatan blended learning, e-worksheet interaktif materi bioteknologi dan teknologi ramah lingkungan dengan model argumentative berbasis proyek menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu juga, bahasa yang digunakan jelas dan komunikatif.

Tabel 4.4. Respon Peserta Didik Terhadap e-Worksheet

No	Indikator Penilaian	Persentase	Kriteria
1	Kemenarikan	90	Sangat Tinggi
2	Kebermanfaatan	90	Sangat Tinggi
3	Keterbacaan	91	Sangat Tinggi
Rata-rata		90	Sangat Tinggi

4.3. Analisis Keterampilan Argumentasi Siswa

Uji coba lapangan merupakan tahap terakhir pada penelitian pengembangan ini. Uji ini dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran argumentative berbasis proyek dengan pendekatan blended learning yang menggunakan e-worksheet interaktif bioteknologi dan teknologi ramah lingkungan kepada peserta didik. Tahap uji coba lapangan dilakukan terhadap peserta didik SMPN 2 Katibung dan SMPN 1 Candipuro yang berjumlah masing-masing dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Uji coba lapangan dilakukan untuk mengetahui keefektifan dari produk yang telah dikembangkan. Keefektifan penggunaan e-worksheet ditinjau dari aktivitas peserta didik dan penilaian keterampilan argumentasi yang berupa nilai pretest dan posttest peserta didik. Kemudian dari hasil pretest dan posttest dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji independent sample t-test.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji normalitas data keterampilan argumentasi dengan nilai Sig. > 0,05 menunjukkan data penelitian berdistribusi normal. Efektivitas e-worksheet interaktif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi juga dilihat dari hasil perolehan nilai pretest dengan posttest peserta didik. Selain itu juga dilihat dari nilai n-Gain dan persentasenya untuk mengetahui perbedaan pada kelas eksperimen sebagai kelas perlakuan implementasi pembelajaran dengan menggunakan e-worksheet interaktif dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran yang biasa guru terapkan. Data yang digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan argumentasi melalui model pembelajaran argumentatif berbasis proyek dengan pendekatan blended learning adalah data persentase n-gain skor keterampilan argumentasi dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

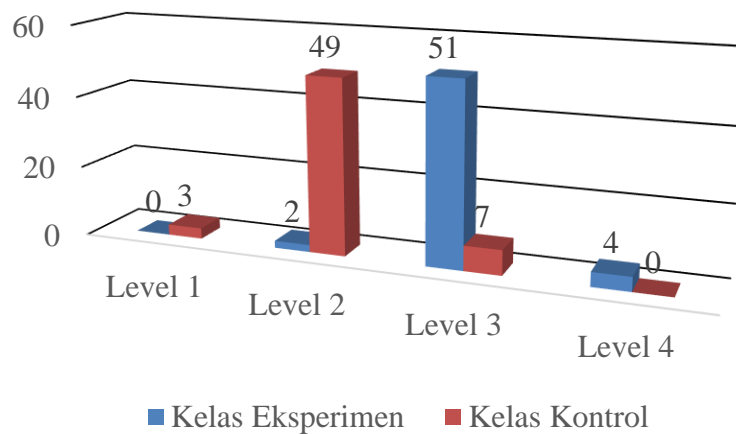
Tabel 4.5. Hasil Uji Statistik Deskriptif

Group Statistics	Kelas	N	Mean	Std. Dev	Std. Error Mean
NGain	Eksperimen	60	61.924	8.656	1.117
	Kontrol	60	22.960	9.560	1.234

Pada hasil perhitungan group statistic kelas eksperimen (Tabel VI), nilai rata-rata persentase n-gain untuk kelas eksperimen adalah sebesar 61,92 yang termasuk ke dalam kategori cukup efektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran argumentative berbasis proyek melalui pendekatan blended learning cukup efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa pada materi bioteknologi dan teknologi ramah lingkungan. Berbeda halnya dengan nilai rata-rata persentase n-gain pada kelas kontrol yaitu 22,96 yang termasuk dalam kategori tidak efektif, berarti metode konvensional yang biasa digunakan guru dalam mengajar tidak efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Dengan demikian, secara deskriptif statistik terdapat perbedaan efektivitas model pembelajaran argumentative berbasis proyek dengan pendekatan blended learning dengan metode konvensional yang biasa digunakan guru dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Penggunaan e-worksheet memberikan kemudahan bagi guru dalam menampilkan materi ajar dan tugas, serta memudahkan peserta didik untuk mengerjakan tugas secara daring kapan saja dan dimana saja sehingga berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa [50].

Peningkatan keterampilan argumentasi dapat juga dilihat berdasarkan level menunjukkan bahwa terjadi peningkatan level argumentasi siswa pada kelas eksperimen maupun kelas control, namun persentase keterampilan siswa pada kelas eksperimen lebih banyak berada pada level 3 yang lebih tinggi daripada kelas kontrol (Gambar 3). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada peserta didik pada kelas kontrol yang dapat mencapai level 4. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelas kontrol peserta didik sudah mampu memberikan pendapatnya (*claim*) dengan baik, menuliskan bukti (*ground/data*) dan memberikan pembenaran (*warrant*) serta memberikan dukungan (*backing*), namun masih perlu menggunakan beberapa klarifikasi. Selain itu, keterampilan argumentasi bukan hanya dipengaruhi dari pembelajaran berbasis argumentasi tetapi juga level kemampuan siswa dimana siswa

yang memiliki kemampuan lebih tinggi signifikan berbeda dengan siswa dengan kemampuan rendah dalam menyelesaikan argument [51]. Namun, strategi argumentasi dapat meningkatkan hasil belajar pada siswa dengan kemampuan akademik tinggi maupun rendah [36].



Gambar 4.2. Perbandingan keterampilan argumentasi siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pada hasil perhitungan group statistic kelas eksperimen (Tabel VI), nilai rata-rata persentase n-gain untuk kelas eksperimen adalah sebesar 61,92 yang termasuk ke dalam kategori cukup efektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran argumentative berbasis proyek melalui pendekatan blended learning cukup efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa pada materi bioteknologi dan teknologi ramah lingkungan. Berbeda halnya dengan nilai rata-rata persentase n-gain pada kelas kontrol yaitu 22,96 yang termasuk dalam kategori tidak efektif, berarti metode konvensional yang biasa digunakan guru dalam mengajar tidak efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Dengan demikian, secara deskriptif statistik terdapat perbedaan efektivitas model pembelajaran argumentative berbasis proyek dengan pendekatan blended learning dengan metode konvensional yang biasa digunakan guru dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Penggunaan e-worksheet memberikan kemudahan bagi guru dalam menampilkan materi ajar dan tugas, serta memudahkan peserta didik untuk mengerjakan tugas secara daring kapan saja dan dimana saja sehingga berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa [52].

Pada kelas eksperimen peningkatan level argumentasi peserta didik sudah mencapai level 4. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik sudah mampu menuliskan claim dengan baik, menuliskan bukti (ground/data) dengan jelas, ringkas dan mudah diidentifikasi, memberikan pembenaran (warrant) dengan baik yang mudah untuk diidentifikasi dan menghubungkan claim dan warrant secara efisien serta memberikan dukungan (backing) yang mendukung warrant. Kegiatan pembelajaran argumentasi berbasis proyek memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membuat suatu argumen melalui kegiatan proyek. Kegiatan ini membekali konsep peserta didik yang digunakan sebagai dasar untuk berargumentasi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian lain yang menyatakan model pembelajaran ini dipandang dapat memfasilitasi peserta didik untuk memahami konsep sains secara baik, karena kegiatan pembelajaran model pembelajaran argumentasi menekankan pada konstruksi dan validasi pengetahuan melalui kegiatan penyelidikan [53]. Selain itu, keterampilan berargumentasi dapat berkembang dengan baik pada peserta didik apabila peserta didik mampu memaknai konsep dengan baik [36].

Hasil uji independent sample t-test menunjukkan nilai signifikansi pada Levene Test sebesar $0,245 > 0,05$ yang berarti data kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen (Table VII). Pada nilai output t-test for equality of means diketahui bahwa nilai Sig. $0,000 < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan model argumentative berbasis proyek dengan metode konvensional untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Hasil uji t-test juga berarti bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada keterampilan argumentasi siswa melalui model pembelajaran argumentatif berbasis proyek dengan pendekatan blended learning. Keterampilan berargumentasi peserta didik dipengaruhi oleh implementasi pembelajaran menggunakan produk e-worksheet interaktif materi bioteknologi dengan model argumentative berbasis proyek hasil pengembangan. Hal ini selaras dengan penelitian yang hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model argumentasi meningkatkan level argumentasi dari 1 ke level 3 [54]. Selain itu, Kemampuan argumentasi peserta didik menggunakan model pembelajaran argumentative berbasis proyek secara signifikan lebih tinggi dari rata-rata n-Gain kemampuan argumentasi peserta didik menggunakan pembelajaran konvensional [55].

Tabel 4.5. Hasil Uji-t

Independent Samples Test	Levene's Test		t-test for Equality of Means			
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Std. Error
Equal variances assumed	1.367	0.245	23.401	118	.000	1.665
Equal variances not assumed			23.401	116.85	.000	1.665

Peningkatan level argumentasi berdasarkan Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa siswa kelas eksperimen memperoleh peningkatan lebih tinggi dikarenakan penerapan pembelajaran dengan menggunakan e-worksheet interaktif dengan model argumentative berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* yang memiliki sintaks pembelajaran untuk melatih keterampilan argumentasi peserta didik. Peningkatan level argumentasi pada kelas eksperimen memiliki nilai lebih tinggi disebabkan adanya proses penyelidikan yang dilakukan dengan model argumentasi [56]. Pembelajaran dengan menerapkan model argumentative berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan argumentasi peserta didik [54]. Pembelajaran juga menjadi lebih menarik dengan penggunaan e-worksheet dan membuat siswa menjadi lebih aktif selama proses pembelajaran [57]. Penerapan model ini pada kelas eksperimen membuat siswa dapat menuliskan Claim dengan baik menggunakan beberapa klarifikasi, argumen mudah diidentifikasi melalui penyajian data, dapat mengidentifikasi dengan jelas dan mudah diklarifikasi (*Warrant*), dan backing yang dibuat telah mendukung *warrant* dengan menggunakan beberapa klarifikasi untuk menunjukkan bukti (*Backing*).

Hasil observasi yang dilakukan untuk mengungkap keterampilan argumentasi lisan siswa selama diskusi argumentative menunjukkan bahwa wacana argumentasi yang berkembang dalam diskusi menggambarkan keterampilan argumentasi yang dimiliki oleh peserta didik. Pola wacana argumentasi peserta didik berada pada skor 1 – 5 pada kelas eksperimen, sedangkan skor 1 - 4 pada kelas kontrol. Terdapat variasi skor keterampilan argumentasi. Skor tertinggi (skor 5) dapat dicapai oleh peserta didik di kelas eksperimen, sementara di kelas kontrol skor tertinggi hanya dicapai dengan skor 4. Keterampilan argumentasi yang dicapai peserta didik pada kelas eksperimen dengan skor 5 menunjukkan adanya pola interaksi yang lebih

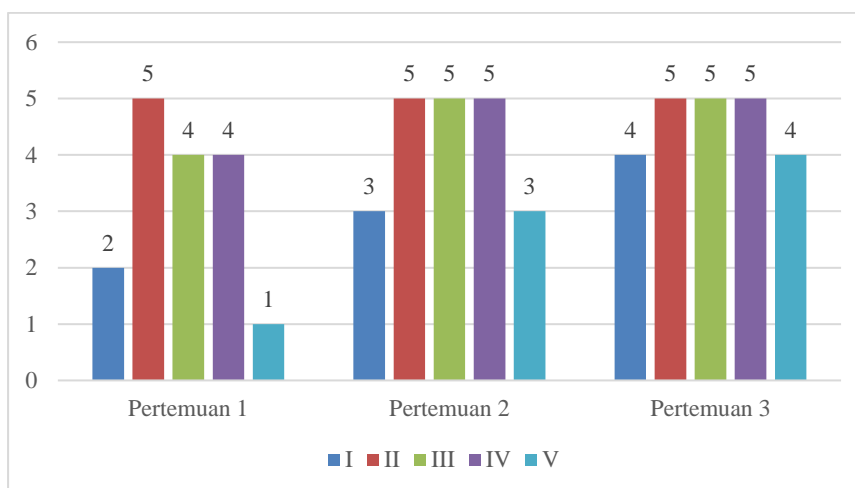
kompleks, wacana argumentasi berkembang dengan *claim* dan *counter claim* yang dilengkapi *warrant* dan *backing* lebih dari satu. Selain itu pada skor ini juga berkembang *rebuttal* terhadap data, *warrant* atau *backing* peserta didik yang lain.

Pola wacana dengan skor tinggi (4 - 5) yang dicapai peserta didik pada kelas kontrol memiliki persentase yang paling kecil dibandingkan dengan skor rendah (1 - 3). Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum memiliki keterampilan untuk berargumentasi yang baik. Argumentasi dalam pembelajaran bagi mereka merupakan hal yang baru seperti yang terungkap dari hasil angket. Rendahnya pencapaian skor tinggi untuk keterampilan argumentasi ini memperlihatkan bahwa peserta didik sebagian besar mengalami kesulitan dalam mengembangkan lebih dari satu sanggahan yang memiliki data, *warrant* atau *backing* yang jelas terhadap argumen teman yang lain. Dari hasil analisis terhadap hasil transkrip diskusi diketahui bahwa sedikit sekali peserta didik yang mampu mengembangkan *rebuttal* terhadap data, *warrant* atau *backing* peserta didik yang lain. Kebanyakan *rebuttal* yang disampaikan peserta didik tidak didasarkan pada sanggahan yang jelas dengan data, *warrant*, atau *backing* yang memadai. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik pada kelas eksperimen memiliki keterampilan argumentasi yang lebih baik dibandingkan peserta didik pada kelas eksperimen.

Kualitas argumentasi peserta didik berdasarkan kategori konseptual dan epistemik kerangka kerja Sandoval & Milwood (2005) juga dianalisis pada penelitian ini. Aspek konseptual terdiri dari dua deskriptor yaitu bagaimanakah peserta didik secara individual mampu mengemukakan *claim* kausal dengan kerangka kerja teoritik yang spesifik (deskriptor I), serta bagaimanakah peserta didik secara individual mampu menjamin *claim* dengan data yang tersedia (deskriptor II). Sementara, level aspek epistemik terdiri dari tiga deskriptor yaitu bagaimanakah peserta didik secara individual mampu mengutip data yang cukup untuk mendukung *claim* (deskriptor III), bagaimanakah peserta didik secara individual mampu menuliskan suatu penjelasan yang logis tentang sebuah fenomena (deskriptor IV), dan bagaimanakah peserta didik secara individual mampu mempersatukan referensi yang tepat ketika mengembangkan data (deskriptor V).

Hasil analisis data menunjukkan fakta bahwa kualitas argumentasi peserta didik pada aspek konseptual berada pada rentang level 1 (0-20%) sampai dengan level 5 (80-100%). Sementara, pada aspek epistemik hanya sampai level 4 (60-79%).

Berdasarkan rata-rata level kualitas argumentasi pada setiap deskriptor, baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen nampak bahwa deskriptor I memiliki level tertinggi sedangkan deskriptor V memiliki level terendah, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Rataan Level Kualitas Argumentasi pada Aspek Konseptual dan Epistemik

Keterangan:

- I (Konseptual 1) = Peserta didik secara individual mampu mengemukakan claim kausal dengan kerangka kerja teoritik yang spesifik
- II (Konseptual 2) = Peserta didik secara individual mampu menjamin claim dengan data yang tersedia
- III (Epistemik 1) = Peserta didik secara individual mampu mengutip data yang cukup untuk mendukung claim
- IV (Epistemik 2) = Peserta didik secara individual mampu menuliskan suatu penjelasan yang logis tentang sebuah fenomena
- V (Epistemik 3) = Peserta didik secara individual mampu mempersatukan referensi yang tepat ketika mengembangkan data

Rendahnya level pada deskriptor V (aspek epistemik) menunjukkan bahwa peserta didik sebagian besar mengalami kesulitan dalam mempersatukan referensi yang tepat ketika mengembangkan *backing* untuk mendukung *claim* atau *counterclaim* yang dibuatnya. Dari hasil analisis terhadap hasil transkrip diskusi diketahui bahwa sedikit sekali peserta didik yang mampu mengembangkan *backing* yang memadai berdasarkan referensi.

Berdasarkan hasil perbandingan kedua kategori dari aspek konseptual dan epistemik ditemukan bahwa aspek konseptual memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan aspek epistemik baik pada kelas kontrol maupun eksperimen. Namun

demikian, kelas eksperimen memiliki rata-rata level yang lebih tinggi daripada kelas kontrol pada aspek epistemik (eksperimen=3,60; kontrol=2,33). Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi kemampuannya dalam hal mengutip data yang cukup untuk mendukung *claim* dan menuliskan suatu penjelasan yang logis tentang sebuah fenomena dibandingkan peserta didik pada kelas kontrol.

Teridentifikasi juga pola lainnya, yakni terjadi peningkatan rata-rata level kualitas argumentasi pada aspek epistemik yang signifikan dalam pembelajaran di kelas eksperimen, baik pada deskriptor II, IV, dan V, namun hal ini tidak terjadi pada kelas kontrol. Fakta terjadinya peningkatan kualitas argumentasi pada aspek epistemik ini dapat dipahami sebagai dampak dari strategi pembelajaran yang digunakan. Fenomena rendahnya kemampuan dalam menyusun data, *warrant*, atau *backing* (deskriptor aspek epistemik) pada kelas kontrol, yaitu berada pada level (1-2) menunjukkan bahwa kesulitan terbesar dalam berargumentasi adalah ketika mengembangkan data, *warrant*, dan *backing* terlebih pada saat harus berhadapan dengan *claim* dari kelompok lawan. Fakta ini didukung dari hasil analisis terhadap hasil transkrip diskusi diketahui bahwa sedikit sekali peserta didik yang dapat mengambil data yang cukup untuk menjamin *claim*-nya, memberikan penjelasan kausal yang koheren untuk menjelaskan suatu fenomena, dan menggabungkan referensi retorikal yang tepat ketika mengungkapkan tentang data.

BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah menghasilkan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* yang dapat meningkatkan keterampilan berargumentasi siswa SMP. Sintaks pembelajaran model ini terdiri atas: memberikan acuan, menentukan pertanyaan mendasar, produksi argumen, sesi argumentasi, mendesain proyek, menyusun jadwal, melaksanakan proyek, menyusun laporan, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman.
2. Keterampilan berargumentasi siswa setelah penerapan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* pada aspek konseptual berada pada rentang level 1 (0-20%) sampai dengan level 5 (80-100%). Sementara, pada aspek epistemik hanya sampai level 4 (60-79%). Sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam mengambil data yang cukup untuk menjamin *claimnya*, memberikan penjelasan kausal yang koheren untuk menjelaskan suatu fenomena, dan menggabungkan referensi retorikal yang tepat ketika mengungkapkan tentang data. Menganalisis
3. Hasil implementasi model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* sesuai sintaks yang sudah dikembangkan dan menggunakan e-worksheets cukup efektif (61,92%) dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Model pembelajaran argumentatif berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa secara signifikan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil akhir dari penelitian ini, adapun saran penelitian pengembangan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* adalah sebagai berikut :

1. Rekomendasi bagi guru IPA SMP di Provinsi Lampung agar hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi bagi pengembangan ilmu pendidikan khususnya pendidikan IPA tentang model pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan argumentasi.
2. Disarankan kepada guru IPA SMP di Provinsi Lampung agar lebih memilih dan menggunakan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* mengingat model ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi.
3. Disarankan bagi peneliti lainnya untuk melaksanakan penelitian lanjutan yang mengkaji lebih mendalam mengenai faktor-faktor lain yang mempengaruhi keterampilan argumentasi dalam implementasi model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning*.
4. Rekomendasi bagi peneliti lainnya untuk melaksanakan penelitian lanjutan dalam rangka pengujian yang diperluas pada berbagai bidang ilmu dan jenjang pendidikan (SD, SMP, dan Perguruan Tinggi). Dengan demikian, diharapkan dapat menjadi bidang penelitian yang baru yang akan menyempurnakan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan *blended learning* sehingga menjadi lebih handal dan teruji.

REFERENSI

- Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Anderson, O. R. 2009. Neurocognitive Theory and Constructivism in Science Education: A Review of Neurobiological, Cognitive and Cultural Perspectives. *Brunei International Journal of Science & Mathematic Education*, 1(1): 1-32.
- Andriani, Y., & Riandi, R. (2016). Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa Melalui Pembelajaran Argument Driven Inquiry Pada Pembelajaran IPA Terpadu Di Smp Kelas Vii. *Edusains*, 7(2), 114–120. <https://doi.org/10.15408/es.v7i2.1578>
- Arisanti, W. O. L., Sopandi, W., dan Widodo, A. 2016. Analisis Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SD Melalui *Project Based Learning*. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 8 (1). ISSN: 2085-1243: 82-95.
- Celik, E., Baki, G., & Isik, A. (2022). The Effect of Cluster Teaching With Worksheets on Students' Academic Achievement in Distance Education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 23(3), 137–153.
- Celikler, D., & Aksan, Z. (2012). The Effect of the Use of Worksheets About Aqueous Solution Reactions on Pre-service Elementary Science Teachers' Academic Success. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4611–4614. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.306>
- De Jesus M. H. P. & da Silva Lopes. B. 2010. Classroom Questioning and Teaching Approaches: A Study With Biology Undergraduates. Dalam Cakmakci, G. & Tasar, M. F. (Ed.). *Contemporary Science Education Research: Scientific Literacy And Social Aspects Of Science*. (hlm 33-39). Ankara: Pegem Akademi.
- Demircioglu, T. & Ucar, S. 2012. The Effect of Argument-Driven Inquiry on Pre-Service Science Teachers Attitude and Argumentation Skill. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 46: 5035–5039.
- Erduran, S. 2008. Methodological Foundations in Study of Argumentation in Science Classrooms. Dalam Erduran S. & Jimenez-Aleixandre, M.P. (Eds.), *Argumentation in Science Education* (hlm 47-70). USA: Springer.
- Farida, L., Rosidin, U., Herlina, K. & Hasnunidah, N. 2018. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa SMP Berdasarkan Perbedaan Jenis Kelamin. *Journal of Physics And Science Learning*, 2 (2): 15-26.
- Fathurrohman, M. 2015. *Paradigma Pembelajaran Kurikulum 2013 Strategi Alternatif Pembelajaran di Era Global*. Yogyakarta: Kalimedia.
- Ginanjari, W., S. Utari dan Muslim. 2015. Penerapan Model Argument-Driven Inquiry dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 20(1): 32-37.
- Gunstone, R. F., & Champagne, A. B. 1990. Promoting Conceptual Change in The Laboratory. In E. Hegarty-Hazel (Ed.), *The Student Laboratory and the Science Curriculum*: 159–182. London: Routledge.
- Hart, C., Mulhall, P., Berry, A., Loughran, J., & Gunstone, R. 2000. What is This Purpose of This Experiment? or Can Students Learn Something from Doing Experiments? *Journal of Research in Science Teaching*, 37:655-675.
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Henie, M. I., & Sutomo, H. (2015). Argument-driven

- inquiry with scaffolding as the development strategies of argumentation and critical thinking skills of students in Lampung, Indonesia. *American Journal of Educational Research*, 3(9), 1195–1192. <https://doi.org/10.12691/education-3-9-20>
- Hasnunidah, N. & J. Wiono, W. 2019. Argument-Driven Inquiry, Gender, and Its Effects on Argumentation Skills. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 4 (2): 179-188.
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M.H., & Sutomo, H. 2015. Argument-Driven Inquiry with Scaffolding as The Development Strategies of Argumentation and Critical Thinking Skills of Students in Lampung, Indonesia. *American Journal of Educational Research*, 3 (9): 1185-1192.
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M.H., & Sutomo, H. 2015. Argument-Driven Inquiry with Scaffolding as The Development Strategies of Argumentation and Critical Thinking Skills of Students in Lampung, Indonesia. *American Journal of Educational Research*, 3 (9): 1185-1192.
- Hofstein, A. 2004. The Laboratory in Chemistry Education: Thirty Years of Experience with Developments, Implementation, and Evaluation. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe (CERP)*, 5(3):247-264.
- Inch, E.S., Warnick, B., & Endres, D. 2006. *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument*. Boston: Pearson Education Inc.
- Jaya P. D. & Hasnunidah, N. 2019. *Pengaruh Argument Driven Inquiry Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa pada Materi Sistem Pernapasan*. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 7 (1):1-10.
- Jimenez-Aleixandre, M. P. & Erduran, S. 2008. Argumentation in Science Education: An overview. Dalam Erduran, S. & Maria, P.J. (Eds.), *Argumentation in Science Education* (hlm 3-28). London: Spinger.
- Keraf, G. 2007. *Argumentasi dan Narasi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Lemke, J. 1990. *Talking Science, Language, Learning, and Values*. New York: Ablex.
- Lin, S. S., & Mintzes, J. J. (2010). Learning Argumentation Skills Through Instruction In Socioscientific Issues: The Effect Of Ability Level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), 993–1017. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9215-6>.
- Lismawati*, L., Hasnunidah, N., & Abdurrahman, A. (2021). Design and Validation of Science Student Worksheet based on Argument Driven Inquiry to Improve Argumentation Skills for Junior High School Students. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(3), 250–258. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i3.22079>.
- Marhamah, O., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017). Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (ADI) dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas X SMA Negeri 1 Ciawigebang. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 9(2), 39–45. <https://doi.org/10.25134/quagga.v9i02.747>.
- Mispa, R., Prahatama Putra, A., & Zaini, M. (2022). Penggunaan E-Lkpd Berbasis Live Worksheet pada Konsep Protista terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X Sman 7 Banjarmasin. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(1), 2134–2145. <https://doi.org/10.36418/japendi.v3i1.478>.
- Munandar, K. 2016. *Pengenalan Laboratorium IPA-Biologi Sekolah*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Nailah Saidah, Parmin, D. (2014). *Pengembangan LKS IPA Terpadu Berbasis*

- Problem Based Learning Melalui Lesson Study Tema Ekosistem Dan Pelestarian Lingkungan. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 3(2), 549–556.
- Ningtyas, N., Hasnunidah, N. & Sikumbang, D. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 6 (5): 12-21.
- Nurfitha, K., Sikumbang, D. & Hasnunidah, N. 2020. Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik, *Jurnal Bioterdidik*, Vol. 8 No. 2: 11-19. doi: 10.23960/jbt.v8.i2.02.
- Nurrahman, A., Kadaritna, N., & Tania, L. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran ADI dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa berdasarkan Kemampuan Akademik. *FKIP Universitas Lampung*, 20(1), 1–14.
- Okumus, S. & Unal, S. 2012. The Effects of Argumentation Model on student's Achievement and Argumentation Skills in Science. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46: 457 – 461.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. 2004. Enhancing The Quality of Argumentation in Science Classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10): 994-1020.
- Prastowo, A. (2013). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan. In *Pendidikan*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Riemeier, T., Fleischhauer, J., Rogge C., & von Aufschnaiter C. 2010. The Quality of Students' Argumentation and Their Conceptual Understanding –An Exploration Of Their Interrelationship. Dalam G. Cakmakci & M.F. Taşar (Eds.) *Contemporary Science Education Research: Scientific Literacy and Social Aspects of Science* (hlm 71-77). Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- Sadler, T. D. & Fowler, S. R. 2006. The Threshold Model of Content Knowledge Transfer for Socioscientific Argumentation. *Science Education*, 90(6): 986–1004.
- Sadjati, I. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Safira, C.A., Hasnunidah, N. & Sikumbang, D. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda (The Effects of *Argument-Driven Inquiry* (ADI) Learning Model on Students' Argumentation Skills with Various Academic Levels). *Indonesian Journal of Biology Education*, 1 (2): 45-61.
- Sagala, S. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sampson, V. & Clark, D.B. 2008. Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education, Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Science Education*, 92 (3): 447- 472.
- Sampson, V. & Gleim, L. 2009. *Argument-Driven Inquiry to Promote the Understanding of Important Concepts & Practices in Biology*. *The American Biology Teacher Journal*, 71 (8): 465-472.
- Sampson, V. and Schleigh, S. 2016. *Scientific Argumentation in Biology 30 Classroom Activities*. NSTA Press. Virginia.
- Sampson, V. E., Grooms, J. and Walker, J. P. 2011. *Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Students Learn How to Participate in Scientific Argumentation*

- and Craft Written Arguments, an Exploratory Study. *Science Education*, 95: 217 - 257.
- Sampson, V., Grooms, J., Enderle, P., & Southerland. 2012. *Using Laboratory Activities that Emphasize Argumentation and Argument to Help High School Students Learn How to Engage in Scientific Practices and Understand the Nature of Scientific Inquiry*. Makalah disajikan dalam the Annual International Conference Of The National Association For Research In Science Teaching (NARST). Florida State University. Baltimore, 25 Maret.
- Sandoval, W. A. & Millwood, K. 2005. The Quality of Students' Use of Evidence In Written Scientific Explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1): 23– 55.
- Shobirin, M. 2016. *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013 di Sekolah Dasar Edisi 1*. Yogyakarta: Deepublish.
- Song, Y. & Deane, P. 2014. A Case Study in Principled Assessment Design: Designing asesment to Measure and Support the Development of Argumentative Reading and Writing Skills, *Psicologia Educativa*. Vol 20, Issue 2, 99-108.
- Squire, K. D., & Jan, M. (2007). Mad city mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5–29. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9037-z>
- Sutirman. 2013. *Media dan Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Thiagarajan, S. Semmel, D.S. & Semmel, M. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Blomington: Central for Innovation on Teaching the Handicapped.
- Tinsiri, S. 2000. ICT Tools For Learning Materials Development. UNESCO: Bangkok.
- Toulmin, S. E. 2003. *The Uses Argument*. New York: Cambridge University Press.
- Vygotsky, L. 1978. *Mind In Society, The Developmental of Higher Psychological Process*. Cambridge: Harvard University Press.
- Walker, P.J. 2011. *Argumentation In Undergraduate Chemistry Laboratories*. Disertasi tidak diterbitkan. USA: College of Education. The Florida State University.
- Wena, M. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Bandung: Bumi Aksara.
- Widjajanti, E. (2008). Kualitas Lembar Kerja Siswa. In *Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Bagi Guru SMA/MA*. Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Angket Analisis Kebutuhan Guru

KUESIONER GURU

No	Identitas	
1	Nama lengkap	
2	Alamat Email	
3	Tempat/ tanggal lahir	
4	Jenis kelamin	<input type="checkbox"/> Laki-laki <input type="checkbox"/> Perempuan
5	Nama Sekolah	
6	Alamat Sekolah	
7	Guru bidang studi	

1. Apakah Bapak/Ibu sudah mengetahui kompetensi Abad-21 yang harus dimiliki oleh siswa

Sudah

Belum

Jika sudah, apa saja kompetensi pada abad 21 tersebut ?

.....

.....

2. Apakah Bapak/Ibu sudah mengetahui tentang keterampilan argumentasi?

Sudah

Belum

Jika sudah, apa yang dimaksud dengan keterampilan argumentasi?

.....

.....

3. Apakah Bapak/Ibu sudah mengembangkan keterampilan argumentasi dalam pembelajaran IPA

Sudah

Belum

4. Jika belum, apakah hambatan dalam menerapkan argumentasi dalam pembelajaran IPA

Hambatan dari Siswa

Hambatan dari Guru

Lainnya

.....

.....

5. Jika sudah, bagaimana Bapak/Ibu mengembangkan keterampilan argumentasi dalam pembelajaran IPA

Menggunakan Model Pembelajaran

Menggunakan Pendekatan Pembelajaran

Menggunakan Metode Pembelajaran

Lainnya

.....

.....

6. Apakah bapak/ibu sudah mengetahui tentang model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) dengan sintaks 1) Identifikasi tugas 2) Pengumpulan data 3) Produksi argument tentative 4) Sesi interaktif argumentasi 5) Penyusunan laporan penyelidikan 6) Review laporan 7) Revisi laporan 8) Diskusi reflektif

Sudah

Belum

7. Apakah bapak/ibu sudah pernah menggunakan model *Argument Driven Inquiry* (ADI) dalam pembelajaran ?

Sudah

Belum

8. Bahan ajar Bapak/Ibu yang digunakan dalam pembelajaran IPA

Modul

LKPD/ LKS

Lainnya

.....

9. Apakah LKPD perlu digunakan dalam pembelajaran IPA

Ya

Tidak

10. Apakah keterampilan argumentasi sangat penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran IPA?

Ya

Tidak

Jika ya, berikan alasan Bapak/Ibu mengapa keterampilan argumentasi sangat penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran IPA?

.....

11. LKS yang digunakan oleh Bapak/Ibu dalam pembelajaran IPA

Guru sendiri

Orang lain pada buku teks siswa

Orang lain pada blog di internet

Lainnya

.....

12. Apakah LKPD yang Bapak/ Ibu gunakan selama ini sudah dapat mengembangkanketerampilan argumentasi siswa ?

Sudah

Belum

Lampiran 2. Data Hasil Survey

Responden	Nomor Pertanyaan													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
1	Sudah	Berfikir kritis menyelesaikan masalah, kreativitas, komunikasi	Sudah		Belum	Belum memahami keterampilan argumentasi itu sendiri	Siswa masih sulit untuk menyampaikan hal hal yg mereka ingin sampaikan	Belum adanya pelatihan untuk menerapkan ketrampilan argumentasi	Menggunakan Model Pembelajaran	Belum	Belum	Modul	Orang lain pada buku teks siswa	Belum
2	Belum		Sudah	Ketrampilan dalam memberikan alasan berdasarkan data untuk mendukung atau memperkuat bahkan untuk menolak pendapat	Belum	Kurangnya fasilitas dalam menginformasikan bahan supaya siswa tidak terlalu bosan dalam belajar.	Kurangnya informasi dari sumber2 blajar lain informasi hanya di oerileh dari guru Kurangnya kemampuan siswa dalam menjabarkan sebuah data dsb Kurang keberanian mengkomunikasikan didpan umum Dsb	Cukup	Menggunakan Metode Pembelajaran	Sudah	Sudah	Modul	Guru sendiri	Belum
3	Sudah	Critical thinking, problem solving, creativity, collaboration	Sudah	Keaktifan siswa saat memecahkan masalah	Belum	Jarang memberikan kesempatan siswa untuk berbicara	Siswa kurang aktif bertanya saat pembelajaran	Pembelajaran terlalu banyak mencatat materi di masa pandemu ini	Menggunakan Model Pembelajaran	Belum	Belum	Modul	Orang lain pada buku teks siswa	Belum
4	Sudah	Keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif (Hots)	Belum		Belum	Tidak	Keaktifan dan keingintahuan siswa yang rata-rata kurang optimal. Hanya sebagian siswa yang berperan aktif dalam kegiatan diskusi	Media yang digunakan masih minim	Menggunakan Model Pembelajaran	Belum	Belum	Modul	Orang lain pada buku teks siswa	Belum

Responden	Nomor Pertanyaan													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
5	Belum	Pembelajaran Elektronik	Belum		Belum	Fasilitas	Kemauan siswa	Sarana dan prasarana	Menggunakan Metode Pembelajaran	Belum	Belum	Modul	Guru sendiri	Belum
6	Sudah	Teknologi, yang semakin canggih siswa di harapkan mampu bersaing dan tidak gaptek, serta kepihakan dalam belajar yang semakin menurun, dan kemerosotan tingkahlaku	Sudah	Keterampilan berpendapat kepada orang lain, dari apa yang telah dipikirkan oleh dirinya dari sumber yang jelas, seperti jurnal, buku dll	Belum	Masih mencoba, karena wabah covid, sehingga pembelajaran belum bisa diterapkan karena daring	Siswa masih canggung, karena selama pembelajaran masih teacher senter	Lingkungan.	Menggunakan Pendekatan Pembelajaran	Belum	Belum	LKPD	Orang lain pada buku teks siswa	Belum
7	Belum		Sudah	kemampuan memberikan alasan untuk memperkuat atau menolak suatu pendapat	Belum	Belum terdapat LK untuk siswa berpendapat	Masih sedikitnya siswa yang berani mengungkapkan pendapat	Tidak Ada	Menggunakan Metode Pembelajaran	Belum	Belum	Buku Cetak IPA	Orang lain pada buku teks siswa	Belum
8	Sudah	Kreatif, Inovatif, Komunikasi dan Kolaborasi	Sudah	Keterampilan untuk mengemukakan pendapat dan saling bertukar pendapat dgn org lain	Belum	Belum	Banyak siswa yg masih belum percaya diri	Malu	Menggunakan Metode Pembelajaran	Belum	Belum	LKPD	Guru sendiri	Belum
9	Sudah	Keterampilan Berpikir Kritis dan HOTS	Belum	Belum	Belum	Belum memahami keterangan argumen	Kurang aktif dalam pembelajaran lainnya	Belum pernah menggunakan keterampilan argumen	Belum	Belum	Belum	Buku paket atau buku teks	Orang lain pada buku teks siswa	Belum

Responden	Nomor Pertanyaan													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
10	Belum	Belum	Sudah	Ketrampilan memberikan pendapat	Belum	1. Sikap dan perilaku 2. Daya serapnya peserta didik 3. Kelas terlalu ribut	1. Kurang percaya diri	Lingkungan sekolah	Menggunakan Metode Pembelajaran	Belum	Belum	Buku paket	Guru sendiri	Sudah
11	Sudah	Komunikasi, Kreativitas, Inovasi	Sudah	Kemampuan memaparkan/menjelaskan pokok-pokok pikiran/ide dengan secara jelas dan komunikatif	Sudah	Kurangnya minat siswa dalam mengembangkan kompetensi dirinya, (komunikasi) di depan banyak orang.	Tidak Percaya Diri dan Siswa belum bisa menyampaikan ide atau gagasan secara runtut dan jelas.	Pemalu	Menggunakan Model Pembelajaran	Belum	Belum	LKPD	Guru sendiri	Sudah
12	Sudah	Kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kerjasama dalam kelompok (networking).	Sudah	Kemampuan siswa dalam memberikan alasan atau argumen (berupa data, pembenaran, dan dukungan) untuk memperkuat atau menolak suatu pendapat.	Belum	keterbatasan kemampuan guru dalam memahami kemampuan berfikir tingkat tinggi, kemampuan argumentasi, dan model-model pembelajaran.	Kurangnya motivasi belajar siswa	Kurangnya sarana dan prasarana sekolah	Metode belajar inkuiri terbimbing	Belum	Belum	Buku paket	pada buku teks siswa dan buat sendiri	Belum
13	Sudah	Berpikir kritis , berkomunikasi melalui via medsos , berinovasi dlm berkreaitivitas	Sudah	Kemampuan memberikan alasan	Belum	Ada , kekurangan sarana dan prasarana	Kurangnya siswa dalam mengembangkan kemampuan memberikan gagasan ide pokok secara individual	Kurangnya siswa dalam memberikan pembenaran yg menghubungkan pernyataan dengan pembuktian	Menggunakan Model Pembelajaran	Belum	Belum	LKPD	Orang lain pada buku teks siswa	Belum
14	Belum		Sudah	Keterampilan mengemukakan pendapat	Belum	Guru lebih aktif dari siswa	Siswa lebih banyak malu dan malas	Susah untuk berargumen	Menggunakan Metode Pembelajaran	Belum	Belum	LKPD	Orang lain pada buku teks siswa	Sudah

Responden	Nomor Pertanyaan													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
15	Sudah	Keterampilan berpikir kritis, HOTS	Belum	Keterampilan berpikir kritis, HOTS	Belum	Belum memahami keterampilan argumen	Kurang aktif pembelajaran	Belum pernah menggunakan keterampilan argumen	Menggunakan Model Pembelajaran	Belum	Belum	Modul	Orang lain pada buku teks siswa	Sudah
16	Belum		Belum		Belum	Kurang cakap nya siswa	Kurang percaya diri	Tidak ada	Ingin menggunakan media pembelajaran	Belum	Belum	Buku dan LKS serta power point	Orang lain pada buku teks siswa	Belum
17	Belum		Sudah	Kemampuan seseorang dalam menyampaikan pendapat dengan gaya dan bahasa yang tepat disertai alasan yang mendukung pendapat orang teraebut	Belum	Kurangnya minat belajar anak	Masih terbiasa dengan metode teacher center	Minat dan karakter anak yang cenderung kurang optimis dalam berargumen	Menggunakan Metode Pembelajaran	Belum	Belum	Modul	Guru sendiri	Belum
18	Belum		Belum		Belum	Beberapa siswa kurang antusias	Malu berargumen Tidak percaya diri Tidak cakap dalam berbicara	Guru kurang memotivasi siswa untuk berargumen	Menggunakan Metode Pembelajaran	Belum	Belum	Modul	Orang lain pada buku teks siswa	Belum
19	Belum		Belum		Belum	Guru belum bisa menerapkan keterampilan argumentasi karena melihat para siswa saat ini yang masih terus harus di bimbing	Siswa masih kurang percaya diri dalam berargument	Tidak ada	Belum	Belum	Belum	Lks	Guru sendiri	Belum

Responden	Nomor Pertanyaan													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
20	Belum		Sudah	Ketampilan mengungkapkan pendapat sesuai bukti	Sudah	Tidak	Tidak	Tidak	Menggunakan Model Pembelajaran	Belum	Belum	LKPD	Guru sendiri	Belum

Lampiran 3. Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan e-LKPD

Materi Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam Satuan Pendidikan :

SMP/ MTs Kelas/Semester : IX/ Genap

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.7 Menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia</p> <p>4.7 Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar</p>	<p>Bioteknologi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinsip dasar bioteknologi • Membuat produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar • Bioteknologi konvensional dan modern • Dampak penerapan bioteknologi 	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan prinsip dasar bioteknologi. • Memberikan contoh bioteknologi konvensional • Melakukan eksperimen untuk membuat produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar. • Mengkomunikasikan pembuatan bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar. • Membuat laporan hasil karya tentang produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar. • Membedakan bioteknologi konvensional dan modern • Menjelaskan dampak penerapan bioteknologi modern dalam mendukung kelangsungan hidup manusia. 	<p>a. Portofolio: 1) Laporan Penyelidikan <i>ADI-01</i> (Prinsip Dasar Bioteknologi); <i>ADI-02</i> (Bioteknologi Konvensional dan Modern); <i>ADI-03</i> (Dampak penerapan bioteknologi modern); 2) Lembar Review Laporan Penyelidikan; dan 3) Jurnal Belajar.</p> <p>b. Penilaian Proses Belajar: Argumentasi Lisan</p>	<p>2 x 5 JP</p>	<p>– Zubaidah, Siti, dkk. <i>Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam Kelas IX Edisi Revisi</i>. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017</p>

.....,2022

Mengetahui,

Kepala Sekolah/Madrasah

.....

NIP.

Pendidik Mata Pelajaran

.....

NIP.

Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Katibung
Mata Pelajaran : IPA
Kelas/Semester : IX/ Genap
Alokasi Waktu : 5 x 2 JP

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
KI 3 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.
KI 4 :

Kompetensi Dasar

- 3.7 Menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia.
4.7 Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar.

Indikator :

1. Mendeskripsikan pembuatan tempe, tape dan yoghurt sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi konvensional.
2. Mendeskripsikan pembuatan insulin, jagung Bt, dan bioremediasi sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi modern.
3. Membedakan bioteknologi konvensional dan modern berdasarkan prinsip dasarnya.
4. Menjelaskan dampak negatif penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia.
5. Terampil membuat tempe, tape dan yoghurt sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi konvensional.
6. Terampil melakukan penyelidikan tentang pembuatan insulin, jagung Bt, dan bioremediasi sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi modern.
7. Terampil dalam menyatakan klaim, menyajikan data, dan menyusun dasar kebenaran (penjamin dan pendukung) tentang pembuatan tempe, tape dan yoghurt sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi konvensional.

8. Terampil dalam menyatakan klaim, menyajikan data, dan menyusun dasar kebenaran (penjamin dan pendukung) tentang pembuatan insulin, jagung Bt, dan bioremediasi sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi modern.
9. Terampil menyajikan hasil dampak negatif penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia

Tujuan Pembelajaran :

Setelah proses mencari informasi, menanya, berdiskusi dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek serta mengomunikasikan hasil proyek peserta didik dapat:

1. Mendeskripsikan pembuatan tempe, tape dan yoghurt sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi konvensional.
2. Mendeskripsikan pembuatan insulin, jagung Bt, dan bioremediasi sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi modern.
3. Membedakan Bioteknologi konvensional dan modern berdasarkan prinsip dasarnya.
4. Menjelaskan dampak negatif penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia
5. Terampil melakukan penyelidikan tentang tempe, tape dan yoghurt sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi konvensional.
6. Terampil melakukan penyelidikan tentang pembuatan insulin, jagung Bt, dan bioremediasi sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi modern.
7. Terampil dalam menyatakan klaim, menyajikan data, dan menyusun dasar kebenaran (penjamin dan pendukung) tentang pembuatan tempe, tape dan yoghurt sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi konvensional.
8. Terampil dalam menyatakan klaim, menyajikan data, dan menyusun dasar kebenaran (penjamin dan pendukung) tentang pembuatan insulin, jagung Bt, dan bioremediasi sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi modern.
9. Terampil menyajikan hasil dampak negatif penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia

Materi Ajar

a. Materi Pokok : Bioteknologi

b. Sub Materi :

1. Prinsip Dasar Bioteknologi,
2. Bioteknologi Konvensional dan Modern
3. Dampak Penerapan Bioteknologi

Pendekatan/Metode/Model Pembelajaran

a. Pendekatan Pembelajaran : *Scientific Approach*

b. Model Pembelajaran : Model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek

Langkah Kegiatan/Skenario Pembelajaran

Pertemuan Ke-1

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu (menit)
	Pendidik	Peserta didik	
Kegiatan Awal			15
Apersepsi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan <i>link</i> soal <i>pretest</i> di awal pertemuan menggunakan <i>Google Classroom</i>. 2. Menjelaskan model penyelidikan, logistik dan cara pelaksanaannya menggunakan <i>Zoom meeting</i>. 3. Merefleksi hasil KD sebelumnya tentang Kemagnetan dan Induksi Elektromagnetik. 4. Pendidik menunjukkan gambar tempe dan tape kemudian mengajukan pertanyaan “Gambar apakah yang ibu tunjukkan ini? Apakah bahan dasar untuk membuat tape? Mengapa terjadi perubahan tekstur dari bahan tersebut? Termasuk produk apakah gambar tersebut?” 5. Mengeksplorasi pengetahuan awal peserta didik melalui pertanyaan “apakah yang digunakan untuk memfermentasi produk bioteknologi” 	<p>Mengerjakan soal <i>pretest</i> yang diberikan.</p> <p>Mencermati langkah-langkah kegiatan penyelidikan.</p> <p>Mencermati hasil diskusi refleksi KD Kemagnetan dan Induksi Elektromagnetik</p> <p>Menjawab pertanyaan pendidik (harapan pendidik peserta didik menjawab) “tempe dan tape bu; kedelai dan singkong; karena difermentasi; bioteknologi”</p> <p>Menjawab pertanyaan pendidik (harapan pendidik, peserta didik menjawab) ”pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus, dan lain-lain)”</p>	

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu (menit)
	Pendidik	Peserta didik	
Motivasi	Memberikan informasi kepada peserta didik mengenai pentingnya mempelajari materi produk yang menerapkan Bioteknologi	Mendengarkan guru dengan seksama	
Pemberian Acuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas, yaitu prinsip dasar bioteknologi, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator dan KKM. 2. Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok belajar. 3. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 4. Memberikan <i>link</i> e-LKPD01 yang menggunakan <i>liveworksheets</i> pada <i>Google Classroom</i> 	<p>Mendengarkan pernyataan guru dengan seksama</p> <p>Membagi kelompok dengan tertib</p> <p>Mendengarkan guru dengan seksama</p> <p>Membuka <i>link</i> e-LKPD01 yang menggunakan <i>liveworksheets</i>.</p>	
Kegiatan Inti			60
Menentukan pertanyaan mendasar	Membimbing peserta didik untuk mengumpulkan informasi untuk menjawab permasalahan.	Mencermati gambar dan menjawab pertanyaan.	
Produksi argumen tentatif	Memfasilitasi peserta didik untuk membangun argumen dan menuliskannya dalam skema argumentasi.	Menghasilkan karya berupa skema argumentasi dari e-LKPD-01	

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu (menit)
	Pendidik	Peserta didik	
Sesi interaktif argumen	Membimbing diskusi interaktif tentang proyek yang dilaksanakan peserta didik berbagi argumen, mengkritik, dan memperbaiki penjelasan.	Melakukan diskusi interaktif tentang bioteknologi untuk mengembangkan argumen, menilai, dan mengevaluasinya.	
Mendesain perencanaan proyek	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memandu peserta didik untuk mencermati tugas penyelidikan dalam e-LKPD-01. 2. Menetapkan permasalahan-permasalahan yang akan diselesaikan oleh masing-masing kelompok yang berbeda satu sama lain. 3. Menyampaikan tugas proyek yang akan dikerjakan yaitu membuat tempe, tape, dan yoghurt 	<p>Mencermati tugas dalam e-LKPD-01.</p> <p>Bersama guru menetapkan permasalahan yang akan diselesaikan oleh kelompok</p> <p>Mencermati tugas proyek dari penyampaian guru</p>	
2. Menyusun Jadwal	Memfasilitasi peserta didik menentukan dan menyusun jadwal kegiatan dalam mengerjakan proyek	Menentukan <i>timeline</i> dan <i>deadline</i> pengumpulan produk hasil kerja.	
Kegiatan Penutup			5
5. Menyimpulkan	Membimbing penemuan kesimpulan dari pembelajaran yang dilakukan dan meminta salah satu peserta didik untuk menyebutkan prinsip dasar bioteknologi	Menyimpulkan dan menyebutkan prinsip dasar bioteknologi	

Pertemuan Ke-2

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu (menit)
	Guru	Peserta didik	
Kegiatan Awal			15
Apersepsi	Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya “sebelumnya kalian telah menyusun proposal sederhana untuk proyek mading/poster/ <i>lapbook</i> atau lainnya hari ini, sejauh mana perkembangan yang kalian laksanakan?”	Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru	
Motivasi	Menjelaskan manfaat melaksanakan kegiatan hari ini terhadap kehidupan sehari-hari. Apabila proyek ini dikerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh, maka peserta didik menghasilkan proyek berupa mading/poster/ <i>lapbook</i> atau lainnya	Mendengarkan penjelasan guru dengan seksama	
Pemberian Acuan	Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.	Mendengarkan penjelasan guru dengan seksama Mendengarkan penjelasan guru dengan seksama	
Kegiatan Inti			20

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu (menit)
	Guru	Peserta didik	
Melaksanakan Proyek	Guru melakukan monitor terhadap produk: Tempe, tape, dan yoghurt sebagai hasil proyek sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi konvensional. Mading/poster/flyer/Instagram/Tiktok/Youtube tentang penyelidikan terkait pembuatan insulin, jagung Bt, dan bioremediasi sebagai produk yang menerapkan prinsip dasar bioteknologi modern. Guru memfasilitasi peserta didik yang kesulitan dalam proses pelaksanaan proyek.	Mempresentasikan hasil produknya. Mendengarkan penjelasan guru dengan seksama	
Penyusunan laporan proyek	Membantu peserta didik menyiapkan laporan proyek sesuai petunjuk dalam LKPD-02.	Menyusun laporan proyek kelompok tentang bioteknologi.	
Penutup			5
Tindak lanjut	Meminta peserta didik memahami lagi materi yang sudah dipelajari di rumah Memberitahu peserta didik untuk pertemuan selanjutnya membawa laporan proyeknya.	Mengikuti instruksi guru Mencermati penjelasan guru.	

Pertemuan Ke-3

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu (menit)
	Guru	Peserta didik	
Kegiatan Awal			10
Apersepsi	1. Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya “sebelumnya kalian telah membuat produk mengenai dengan menggunakan prinsip dasar bioteknologi	1. Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru	

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu (menit)
	Guru	Peserta didik	
	konvensional dan modern, sudah selesai kalian kerjakan bukan?"		
Motivasi	<p>2. Memberikan gambaran tentang manfaat melaksanakan kegiatan hari ini terhadap kehidupan sehari-hari.</p> <p>3. Apabila proyek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh, maka peserta didik diharapkan dapat memahami materi dengan baik.</p> <p>4. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung</p>	<p>2. Mendengarkan penjelasan guru dengan seksama</p> <p>3. Mendengarkan penjelasan guru dengan seksama</p> <p>4. Mendengarkan penjelasan guru dengan seksama</p>	
Pemberian Acuan	<p>5. Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung</p> <p>6. Menjelaskan mekanisme presentasi dan penilaian teman sejawat sesuai LKPD-03.</p>	<p>5. Mendengarkan penjelasan guru dengan seksama</p> <p>6. Mendengarkan penjelasan guru dengan seksama</p>	
Kegiatan Inti			50

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu (menit)
	Guru	Peserta didik	
Menguji Hasil	7. Mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan laporan proyek 8. Menginstruksikan siswa dalam kelompok lain untuk menilai menggunakan gform. 9. Membimbing peserta didik mengisi gform penilaian teman sejawat dalam satu kelompoknya.	7. Mengumpulkan laporan proyek yang sudah dibuat. 8. Mengisi gform penilaian laporan proyek 9. Memperhatikan pengarahannya guru dalam mengisi gform penilaian teman sejawat.	
Diskusi Reflektif Untuk Mengevaluasi Pengalaman	10. Merefleksi pembelajaran yang telah dilakukan. 11. Menanyakan kepada peserta didik mengenai pengalamannya dalam melaksanakan tugas proyek	10. Bersama dengan guru ikut merefleksi pembelajaran 11. Menjawab pertanyaan pendidik dengan antusias	
Penutup			20
Tindak lanjut	12. Membimbing peserta didik menyimpulkan materi tentang Bioteknologi. 13. Memberikan penghargaan (reward) kepada peserta didik yang telah melakukan kegiatan pembelajaran dengan baik, antusias, dan semangat. 14. Memberikan postes kepada peserta didik terkait pembelajaran yang telah dilakukan	12. Menyimpulkan materi tentang Bioteknologi 13. Menerima penghargaan dari hasil keikut-sertaan dalam kegiatan pembelajaran 14. Mengerjakan postes yang telah diberikan	

Sumber dan Media Pembelajaran

- a. Alat/bahan : Alat tulis, *Google Classroom*, *Power point*, *Zoom meeting* dan e-LKPD
- b. Sumber Belajar:
 - Zubaidah, Siti, dkk. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam Kelas IX Edisi Revisi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017
 - Zubaidah, Siti, dkk. *Buku Siswa Ilmu Pengetahuan Alam Kelas IX Edisi Revisi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017

Penilaian

- a. Portofolio: 1) Laporan Penyelidikan *ADI-01* (Prinsip Dasar Bioteknologi); *ADI-02* (Bioteknologi Konvensional dan Modern); *ADI-03* (Dampak Penerapan Bioteknologi); dan 2) Lembar Review Laporan Penyelidikan
- b. Penilaian Proses Belajar: Argumentasi Lisan.

1



e-LKPD SMP/MTs

BIOTEKNOLOGI



Disusun oleh:
Dr. Neni Hasnunidah, M.Si.
Dr. Dina Maulina, M.Si.
Ismi Rakhmawati, S.Pd, M.Pd.

Mata Pelajaran : IPA
 Satuan Pendidikan : SMP/MTS
 Kelas/Semester : IX/Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Nama Kelompok :
 Nama Anggota :

Indikator

1. Mendeskripsikan prinsip dasar bioteknologi konvensional dan modern.
2. Membedakan bioteknologi konvensional dan modern berdasarkan prinsip dasarnya.
3. Membuat desain perencanaan proyek dan jadwal pelaksanaan proyek bioteknologi.
4. Terampil dalam menyatakan klaim, menyajikan data, dan menyusun dasar kebenaran tentang pembuatan produk bioteknologi.

Petunjuk

1. Bacalah e-LKPD ini dengan cermat.
2. Diskusikan instruksi dan pertanyaan yang ada pada e-LKPD ini dengan teman sekelompokmu.
3. Jika ada instruksi atau pertanyaan yang kurang dimengerti mintalah bantuan guru untuk menjelaskannya.

Kompetensi Dasar

- 3.7 Menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia.
- 4.7 Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar.





BIOTEKNOLOGI DI SEKITAR KITA

Bioteknologi sudah dikenal oleh masyarakat sejak ribuan tahun lalu, misalnya dalam produksi makanan, minuman, bibit tanaman, maupun obat-obatan. Bioteknologi tersebut merupakan pemanfaatan makhluk hidup untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi manusia. Tempe, tape, dan yogurt (Gambar 1) diproduksi menggunakan mikroba melalui proses sederhana dengan menaburkannya pada bahan dasar kemudian terjadi fermentasi yang mengubah rasa dan strukturnya. Berbeda halnya dengan bioremediasi, pembuatan vaksin Covid-19, dan bibit jagung yang menggunakan alat-alat canggih, rekayasa genetika, dan prosedur lainnya.



Gambar 1. Produk bioteknologi (Agustiana, 2020; Agmasari, 2020; Ardyan, 2021; Pradianto, 2020; Tacharina, 2020; Desideria, 2015).



Pada pembelajaran ini kalian akan menyusun *claim* sebagai argumentasi ilmiah, mendesain proyek bioteknologi, dan menyusun jadwal proyek pembuatan produk menggunakan prinsip dasar bioteknologi.



Setelah kalian membaca wacana pada pendahuluan, buatlah pertanyaan penelitian (rumusan masalah) yang mendasari rencana proyek bioteknologi konvensional dan modern. Tuliskan pertanyaan penelitian pada kotak di bawah ini.

Pertanyaan



Kalian dapat mendesain proyek yang menghasilkan produk bioteknologi melalui diskusi kelompok. Setiap kelompok dapat memilih salah satu produk bioteknologi konvensional yang akan dibuat. Desain proyek ini meliputi penentuan alat dan bahan, serta prosedur kerja yang akan dilaksanakan. Kalian dapat mengakses *website* atau membaca buku referensi dalam mendesain dan mengimprovisasi produk agar lebih menarik dari yang ada di pasaran. Kalian dapat menggunakan alat dan bahan berikut untuk menghasilkan produk, serta menggantinya sesuai kebutuhan. Desain proyek bisa disesuaikan dengan topik setiap kelompok yaitu:

- Topik 1: Produksi Tempe
- Topik 2: Produksi Yogurt
- Topik 3: Produksi Tape
- Topik 4: Penyelidikan Bioremediasi
- Topik 5: Penyelidikan Jagung Bt
- Topik 6: Penyelidikan Vaksin

- Alat**
- 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
 - 5.
 - 6.
 - 7.
 - 8.
 - 9.
 - 10.

- Bahan**
- 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
 - 5.
 - 6.
 - 7.
 - 8.
 - 9.
 - 10.



Desain Proyek

2



e-LKPD SMP/MTs

BIOTEKNOLOGI



Disusun oleh:
Dr. Neni Hasnunidah, M.Si.
Dr. Dina Maulina, M.Si.
Ismi Rakhmawati, S.Pd, M.Pd.

Mata Pelajaran : IPA
 Satuan Pendidikan : SMP/MTS
 Kelas/Semester : IX/Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Nama Kelompok :
 Nama Anggota :

Indikator

1. Terampil membuat produk bioteknologi konvensional.
2. Terampil melakukan penyelidikan tentang pembuatan produk bioteknologi modern.
3. Terampil dalam menyatakan klaim, menyajikan data, dan menyusun dasar kebenaran tentang pembuatan produk bioteknologi.

Kompetensi Dasar

- 3.7 Menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia.
- 4.7 Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar.

Petunjuk

1. Bacalah e-LKPD ini dengan cermat.
2. Diskusikan instruksi dan pertanyaan yang ada pada e-LKPD ini dengan teman sekelompokmu.
3. Jika ada instruksi atau pertanyaan yang kurang dimengerti mintalah bantuan guru untuk menjelaskannya.





PERKEMBANGAN BIOTEKNOLOGI

Bioteknologi telah berkembang di Indonesia sejak lama namun cenderung lambat dikarenakan oleh beberapa faktor. Faktor pertama adalah minimnya dana penelitian dalam bidang bioteknologi. Padahal penelitian bioteknologi dibutuhkan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produk serta pengetahuan. Faktor lain yaitu rendahnya sumber daya manusia, fasilitas dan kebijakan pemerintah yang terkesan memperpanjang proses pemasaran produk rekayasa genetika. Bioteknologi memiliki peranan positif bagi dunia pertanian, kesehatan, serta lingkungan. Dalam dunia pertanian, bioteknologi membantu untuk mengurangi krisis pangan, memperbaiki kualitas pangan dan meningkatkan jumlah produksi hasil pertanian. Di bidang kesehatan, bioteknologi dapat mendiagnosis suatu penyakit genetik maupun non genetik serta mengobati penyakit tertentu. Dalam bidang lingkungan, bioteknologi dapat meningkatkan kualitas lingkungan yang telah tercemar seperti remediasi, bioleaching, mengurangi sampah plastik dengan memproduksi bioplastik serta memproduksi pupuk hayati yang ramah lingkungan (Wasilah, Rohimah, Su'udin. 2019).

NILAI GIZI Per 100 gram				
	Lemak	Karbohidrat	Protein	Kalori
	10,8g	9,39g	18,54g	193

TEMPE DI LUAR NEGERI			
Amerika Serikat	Inggris	Jepang	Prancis
3,8 dolar (Rp53.000)	8,40 pounds (Rp145.578)	350 yen (Rp41.994)	4-8 euro (Rp62.144 - Rp124.289)
Australia	Jerman	Palestina	Swiss
15,00 dolar (Rp158.182)	1,99 euro (Rp30.917)	17 shekel (Rp68.000)	1,79 euro (Rp27.809)

Gambar 1. Penerapan Bioteknologi di Indonesia (ruangguru.com, yourbandung.com, antaranews.com).



Pada pembelajaran ini kalian akan menyusun *data*, *warrant*, dan *backing* sebagai argumentasi ilmiah, melaksanakan proyek bioteknologi, dan membuat laporan proyek dalam bentuk data dan pembahasan. Kelompok topik 1, 2, dan 3 menghasilkan produk Bioteknologi Konvensional sebagai hasil proyek, sedangkan kelompok topik 4, 5, dan 6 tentang penyelidikan Bioteknologi Modern menghasilkan madding/poster/flyer/IG/TikTok/YouTube (Link dapat dicantumkan pada pembahasan).

Topik 1: Produksi Tempe

Topik 4: Penyelidikan Bioremediasi

Topik 2: Produksi Yogurt

Topik 5: Penyelidikan Jagung Bt

Topik 3: Produksi Tape

Topik 6: Penyelidikan Vaksin



Setelah kelompok kalian mengumpulkan data untuk perencanaan dan desain proyek, maka pada sesi Produksi Argumentatif ini, kalian harus menyusun argument awal dalam bentuk klaim, bukti untuk mendukung klaim, dan menuliskan pembenaran (*warrant* dan *backing*) berdasarkan pelaksanaan proyek. **Claim (klaim)** adalah jawaban terhadap pertanyaan penelitian. Kelompok kalian harus menuliskan argumen awal untuk diperlihatkan kepada kelompok lain dan harus mencakup semua informasi. **Data (bukti)** adalah hasil analisis dan interpretasi data yang bersumber dari referensi buku, internet, ataupun jurnal penelitian. **Warrant** berisi alasan mengapa kalian mendukung klaim dengan bukti yang ada. **Backing** sangat penting untuk mendukung klaim kalian yang bersumber dari referensi buku, penelitian yang sudah dilakukan para ilmuwan, atau berbagai jenis pendukung lainnya.

Klaim

Bukti (Data)

Tabel 1. Hasil Pembuatan Produk dan Penyelidikan Bioteknologi.

No	Produk	Mikroorganisme	Proses	Keterangan
1				
2				
3				
4				

Pembahasan Hasil Provek

A large, empty, light green rounded rectangular box with a dark blue border, intended for a discussion of the results of the project.

Warrant

A large, empty, light green rounded rectangular box with a dark blue border, intended for providing a warrant for the discussion.

Backing

A large, empty, light green rounded rectangular box with a dark blue border, intended for providing backing for the discussion.



Mari kita simpulkan kegiatan kita pada hari ini yang membahas mengenai bioteknologi modern dan konvensional, serta perencanaan proyek. Tuliskan simpulan yang telah kalian diskusikan dengan kelompok pada kotak berikut.

3



e-LKPD SMP/MTs

BIOTEKNOLOGI

Disusun oleh:
Dr. Neni Hasnunidah, M.Si.
Dr. Dina Maulina, M.Si.
Ismi Rakhmawati, S.Pd, M.Pd.

Mata Pelajaran : IPA
 Satuan Pendidikan : SMP/MTS
 Kelas/Semester : IX/Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Nama Kelompok :
 Nama Anggota :

Indikator

1. Membedakan bioteknologi konvensional dan modern berdasarkan prinsip dasarnya.
2. Menjelaskan dampak negatif penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia
3. Terampil dalam menyatakan klaim, menyajikan data, dan menyusun dasar kebenaran tentang pembuatan produk bioteknologi.

Kompetensi Dasar

- 3.7 Menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia.
- 4.7 Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar.

Petunjuk

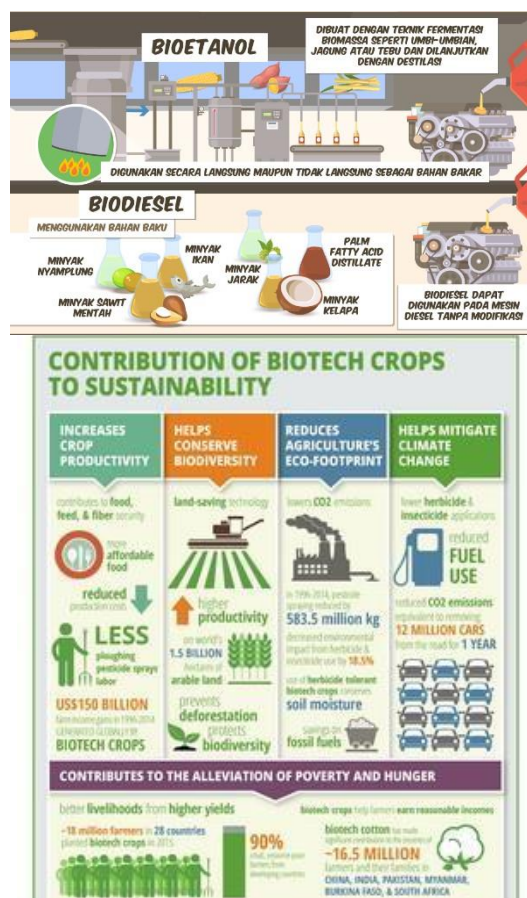
1. Bacalah e-LKPD ini dengan cermat.
2. Diskusikan instruksi dan pertanyaan yang ada pada e-LKPD ini dengan teman sekelompokmu.
3. Jika ada instruksi atau pertanyaan yang kurang dimengerti mintalah bantuan guru untuk menjelaskannya.





DAMPAK PENERAPAN BIOTEKNOLOGI

Indonesia telah menghasilkan produk bioteknologi terutama produk kesehatan dan makanan yang pemanfaatannya diatur dalam undang-undang. Bioteknologi dapat meningkatkan hasil produksi dalam bidang kesehatan, lingkungan, pertanian, dan peternakan, misalnya pembiakan bibit unggul tahan hama dan pembuatan vaksin (Lukyani, 2022). Namun, minimnya tenaga ahli Indonesia di bidang bioteknologi menjadi penyebab permasalahan terhambatnya kemajuan bioteknologi. Walaupun bioteknologi mulai berkembang, masih terdapat penolakan terhadap produk yang dihasilkan karena kekhawatiran masyarakat terhadap lingkungan, kesehatan, agama, dan etika karena pada dasarnya terjadi proses pemindahan gen yang diinginkan melalui teknik DNA rekombinan. Adanya produk rekayasa genetika dapat mengancam keanekaragaman hayati karena mengurangi plasma nutfah yaitu organisme dengan sifat asli (Wasilah, Rohimah, Su'udin, 2019). Selain itu, organisme transgenik yang mengandung virus akan memudahkan terciptanya virus baru yang lebih intensif menimbulkan penyakit dan alergi dari produk yang dikonsumsi (Dewi, 2022).



Gambar 1. Penerapan bioteknologi di berbagai bidang (katadata.co.id, indonesiabaik.id, isaa.org).



Pada pembelajaran ini kalian akan mempresentasikan produk dan laporan proyek yang sudah dibuat bersama kelompok dan melakukan penilaian terhadap kelompok lain melalui *GoogleForm* <https://bit.ly/penilaianpresentasi-1> dan <https://bit.ly/penilaianproyek-1> .



Untuk berbagi temuan kalian dengan orang lain, salah satu anggota kelompok harus tinggal dalam kelompok utama untuk berbagi ide. Sementara, anggota yang lain harus pergi ke salah satu kelompok lain untuk menyimak dan mengkritik argumen yang dikembangkan oleh teman kalian. Saat mengkritik karya orang lain, kalian harus memutuskan apakah klaim mereka sah atau dapat diterima berdasarkan seberapa baik bukti dan dasar kebenaran dapat mendukung ide-ide mereka. Untuk melakukan ini, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan memilih jawaban (Ya/ Tidak) pada kolom pilihan yang sesuai.

- Apakah klaim mereka cukup untuk menjawab pertanyaan penelitian dan tidak perlu dipertentangkan?
- Apakah mereka menggunakan bukti asli untuk mendukung klaim mereka?
- Apakah mereka menggunakan bukti yang cukup untuk membenarkan ide-ide mereka?
- Apakah bukti mereka berkualitas tinggi? Dengan kata lain, bukti mereka sah (menggunakan metode yang tepat untuk mengumpulkan dan menganalisis data) dan dapat diandalkan (mereka berusaha untuk mengurangi kesalahan)?
- Apakah klaim mereka sesuai dengan teori-teori yang digunakan dalam Sains?

- Apakah alasan mereka memadai (menjelaskan dengan menyertakan bukti dan mengapa bukti itu mendukung klaim mereka) dan sesuai (logis dan rasional)?

Ketika sesi diskusi argumentatif selesai, kelompok kalian memiliki kesempatan untuk berbagi informasi dan merevisi argumen. Ingat! Tujuan kalian adalah untuk mengembangkan jawaban yang paling valid atau sesuai dengan pertanyaan penelitian.






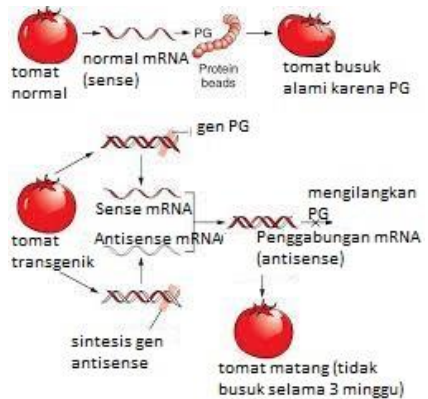
Mari kita refleksi pengalaman belajar kita pada materi yang membahas mengenai bioteknologi modern dan konvensional. Tuliskan pengalaman yang telah kalian diskusikan dengan kelompok pada kotak berikut.

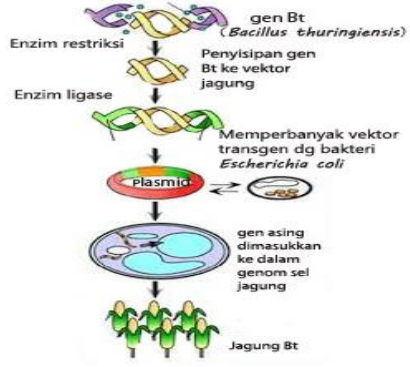
KISI-KISI DAN RUBRIK SOAL TES KEMAMPUAN ARGUMENTASI



KD 3.7. Menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia

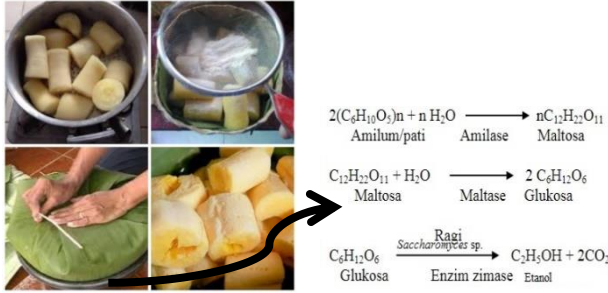
KD 4.7. Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar

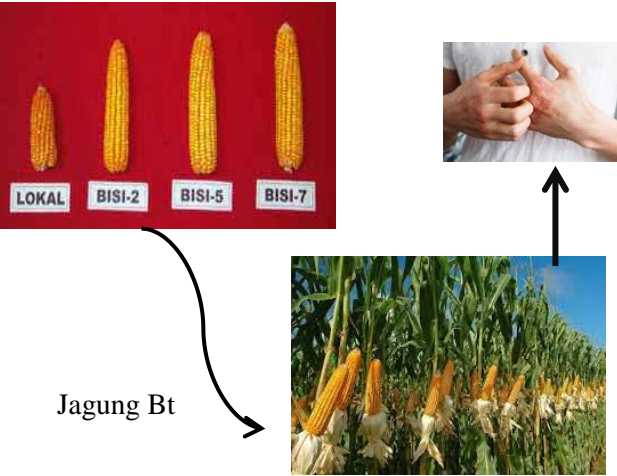
No	Indikator kompetensi	Soal	Kunci Jawaban		No. Soal
			Kriteria	Deskripsi	
1	Menentukan prinsip dasar bioteknologi	<p>Ani dan Siska sedang menyelidiki gambar proses pembuatan roti dan tape ketan seperti pada gambar di bawah ini. Kemudian mereka berdebat.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: center;"><i>Saccharomyces sp.</i></p> <p>Ani: Menurut saya, roti dan tape ketan adalah produk bioteknologi. Siska: Menurut saya, hanya tape ketan yang termasuk produk bioteknologi.</p>	<p>Claim</p> <p>Saya setuju dengan pendapat yang disampaikan oleh Ani bahwa roti dan tape ketan adalah produk-produk dari bioteknologi.</p> <p>Grounds</p> <p>Fakta yang mendukung pendapat Ani seperti nampak pada gambar, roti dan tape ketan menggunakan ragi yang mengandung mikroorganisme yaitu <i>Saccharomyces sp.</i></p> <p>Warrant</p> <p>Saya setuju bahwa roti dan tape ketan termasuk produk bioteknologi, karena memanfaatkan mikroorganisme yaitu bakteri <i>Sacchromyses sp.</i></p> <p>Backing</p> <p>Berdasarkan buku yang saya baca, bioteknologi memiliki 4 prinsip dasar yaitu, yaitu 1) pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus, dan lain-lain) maupun produk dari makhluk hidup (enzim, alkohol, antibiotik, asam organik) dalam proses produksi; 2) menghasilkan barang dan jasa yang dapat digunakan oleh manusia; 3) menggunakan metode tertentu; 4) melibatkan banyak disiplin ilmu.</p>		

No	Indikator kompetensi	Soal	Kunci Jawaban		No. Soal
			Kriteria	Deskripsi	
		<p>a. Berdasarkan hasil diskusi Ani dan Siska, pilihlah satu pendapat yang menurutmu benar!</p> <p>b. Berikan fakta-fakta yang mendukung terhadap pendapat yang kamu pilih!</p> <p>c. Jelaskan alasan mu, mengapa fakta tersebut dapat mendukung pendapat yang kamu pilih!</p> <p>d. Berikan teori yang dapat mendukung jawabanmu pada point a,b dan c!</p>			
2	Membedakan prinsip bioteknologi konvensional dan modern	<p>Dwi dan Devi sedang menyelidiki pembuatan tomat tahan busuk, hasilnya seperti gambar di bawah ini. Mereka berdebat mengenai produk bioteknologi. Berikut adalah pendapat mereka.</p>  <p>Dwi: menurut saya, tomat unggul tahan busuk merupakan produk bioteknologi modern.</p>	Claim	Saya setuju dengan pendapat yang disampaikan oleh Dwi bahwa tomat tahan busuk adalah produk hasil bioteknologi modern.	
			Grounds	Fakta yang mendukung pendapat Dwi seperti nampak pada gambar, pembuatan tomat tahan busuk menggunakan rekayasa genetika dengan penyisipan gen <i>antisense</i> .	
			Warrant	Saya setuju bahwa tomat tidak mudah busuk termasuk bioteknologi modern, karena pembuatannya menggunakan rekayasa genetika yaitu penyisipan gen <i>antisense</i> .	
			Backing	Berdasarkan teori yang saya baca, bioteknologi modern memiliki 4 ciri-ciri, yaitu: 1) menggunakan teknologi yang lebih modern dengan alat dan cara kerja yang canggih; 2) memanfaatkan prinsip rekayasa genetika; 3) biaya untuk produksi pembuatan relatif lebih mahal, dan 4) penyisipan	

No	Indikator kompetensi	Soal	Kunci Jawaban		No. Soal
			Kriteria	Deskripsi	
		<p>Devi: menurut saya, tomat unggul tahan busuk bukan produk bioteknologi konvensional.</p> <p>a. Berdasarkan hasil diskusi Dwi dan Devi, pilihlah satu pendapat yang menurutmu benar!</p> <p>b. Berikan fakta-fakta yang mendukung terhadap pendapat yang kamu pilih!</p> <p>c. Jelaskan alasan mu, mengapa fakta tersebut dapat mendukung pendapat yang kamu pilih!</p> <p>d. Berikan teori yang dapat mendukung jawabanmu pada point a,b dan c!</p>		gen dengan sifat yang diinginkan dapat menghasilkan sifat baru yang unggul pada organisme.	
3		<p>Eka dan Tia sedang menyeliki produksi jagung Bt, hasilnya seperti gambar di bawah ini. Mereka berdebat mengenai proses produksi jagung Bt. Berikut adalah pendapat mereka.</p>  <p>Tia: menurut saya, jagung Bt termasuk ke</p>	Claim	Saya setuju dengan pendapat yang disampaikan oleh Tia bahwa produksi jagung Bt adalah bioteknologi modern.	
			Grounds	Fakta yang mendukung pendapat Tia seperti nampak pada gambar, produksi jagung Bt dilakukan dengan penyisipan gen <i>Bacillus thuringiensis</i> .	
			Warrant	Saya setuju bahwa jagung Bt termasuk bioteknologi modern, karena produksi jagung Bt memanfaatkan prinsip rekayasa genetika yaitu penyisipan gen Bt (<i>Bacillus thuringiensis</i>).	
			Backing	Berdasarkan teori yang saya baca, bioteknologi modern memiliki 4 ciri-ciri, yaitu: 1) menggunakan teknologi yang lebih modern dengan alat dan cara kerja yang canggih; 2) memanfaatkan prinsip rekayasa genetika; 3) biaya untuk produksi pembuatan relatif lebih mahal, dan 4) penyisipan gen dengan sifat yang diinginkan dapat	

No	Indikator kompetensi	Soal	Kunci Jawaban		No. Soal
			Kriteria	Deskripsi	
		dalam bioteknologi modern a. Berdasarkan hasil diskusi Eka dan Tia, pilihlah satu pendapat yang menurutmu benar! b. Berikan fakta-fakta yang mendukung terhadap pendapat yang kamu pilih! c. Jelaskan alasan mu, mengapa fakta tersebut dapat mendukung pendapat yang kamu pilih! d. Berikan teori yang dapat mendukung jawabanmu pada point a,b dan c!		menghasilkan sifat baru yang unggul pada organisme.	
			Backing	Berdasarkan teori yang saya baca, bioteknologi modern memiliki 4 ciri-ciri, yaitu: 1) menggunakan teknologi yang lebih modern dengan alat dan cara kerja yang canggih; 2) memanfaatkan prinsip rekayasa genetika; 3) biaya untuk produksi pembuatan relatif lebih mahal, dan 4) penyisipan gen dengan sifat yang diinginkan dapat menghasilkan sifat baru yang unggul pada organisme.	
4		<p>Ummu dan Ria sedang menyelidiki pembuatan Keju. Kemudian mereka berdebat.</p> <p style="text-align: center;">Ragi <i>Lactobacillus</i> sp.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Ummu: menurut saya tempe termasuk bioteknologi konvensional</p>	Claim	Saya setuju dengan pendapat yang disampaikan oleh Ummu bahwa keju adalah bioteknologi konvensional.	1
			Grounds	Fakta yang mendukung pendapat Ummu seperti nampak pada gambar, pembuatan tempe menggunakan ragi yang mengandung mikroorganisme yaitu <i>Lactobacillus</i> sp.	
			Warrant	Saya setuju bahwa tempe termasuk bioteknologi konvensional, karena pembuatan tempe memanfaatkan mikroorganisme yaitu <i>Lactobacillus</i> sp.	
			Backing	Berdasarkan buku yang saya baca, bioteknologi konvensional memanfaatkan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus, dan lain-lain) maupun produk dari makhluk hidup (enzim, alkohol, antibiotik, asam organik) dalam proses produksi.	

No	Indikator kompetensi	Soal	Kunci Jawaban		No. Soal
			Kriteria	Deskripsi	
		<p>Ria: Menurut saya tempe termasuk bioteknologi modern</p> <p>a. Berdasarkan hasil diskusi Ummu dan Ria, pilihlah satu pendapat yang menurutmu benar!</p> <p>b. Berikan fakta-fakta yang mendukung terhadap pendapat yang kamu pilih!</p> <p>c. Jelaskan alasan mu, mengapa fakta tersebut dapat mendukung pendapat yang kamu pilih!</p> <p>d. Berikan teori yang dapat mendukung jawabanmu pada point a,b dan c!</p>			
5	Menentukan penggunaan metode fermentasi pada pembuatan tape	<p>Andi dan Doni sedang menyelidiki pembuatan tape. Kemudian mereka berdebat.</p> 	Claim	saya setuju dengan pendapat yang disampaikan oleh Andi bahwa pembuatan tape menggunakan metode fermentasi.	
		Andi: Menurut saya, pembuatan tape menggunakan metode fermentasi	Grounds	Fakta yang mendukung pendapat Andi adalah berdasarkan gambar diketahui bahwa pembuatan tape dengan menggunakan ragi <i>Saccharomyces</i> sp. mengubah glukosa (C ₆ H ₁₂ O ₆) menjadi etanol (2C ₂ H ₅ OH).	
			Warrant	Saya setuju bahwa pembuatan tape menggunakan metode fermentasi karena menghasilkan etanol (2C ₂ H ₅ OH).	

No	Indikator kompetensi	Soal	Kunci Jawaban		No. Soal
			Kriteria	Deskripsi	
		<p>Doni: Menurut saya, pembuatan tape menggunakan metode rekayasa genetika</p> <p>a. Berdasarkan hasil diskusi Andi dan Doni, pilihlah satu pendapat yang menurutmu benar!</p> <p>b. Berikan fakta-fakta yang mendukung terhadap pendapat yang kamu pilih!</p> <p>c. Jelaskan alasan mu, mengapa fakta tersebut dapat mendukung pendapat yang kamu pilih!</p> <p>d. Berikan teori yang dapat mendukung jawabanmu pada point a,b dan c!</p>	Backing	Menurut buku yang saya baca, proses fermentasi menghasilkan etanol, asam laktat, hydrogen, dan lain-lain	
6	Menjelaskan dampak penerapan bioteknologi modern dalam mendukung kelangsungan hidup manusia	<p>Joko dan Budi sedang menyelidiki penerapan jagung Bt. Kemudian mereka berdebat.</p>  <p>Jagung Bt</p>	Claim	Saya setuju dengan pendapat yang disampaikan oleh Joko bahwa penerapan bioteknologi modern pada jagung Bt mengakibatkan berkurangnya keanekaragaman hayati dan dapat mengganggu kesehatan manusia.	
			Grounds	Fakta yang mendukung pendapat Joko adalah berdasarkan gambar diketahui bahwa mengkonsumsi jagung Bt dapat menyebabkan alergi dan menanam jagung Bt Bisi -2, Bisi-5, dan Bisi-7 dengan hasil yang unggul lebih banyak diterapkan, sehingga jagung lokal menurun/punah	
			Warrant	Saya setuju bahwa penerapan bioteknologi modern pada jagung Bt menyebabkan berkurangnya keanekaragaman hayati dan dapat mengganggu	

No	Indikator kompetensi	Soal	Kunci Jawaban		No. Soal
			Kriteria	Deskripsi	
		<p>Joko: Menurut saya, penerapan bioteknologi modern pada penanaman jagung Bt mengakibatkan berkurangnya keanekaragaman hayati dan dapat mengganggu kesehatan manusia.</p> <p>Budi: Menurut saya, penerapan bioteknologi modern pada penanaman jagung Bt hanya dapat mengganggu kesehatan manusia.</p> <p>a. Berdasarkan hasil diskusi Joko dan Budi, pilihlah satu pendapat yang menurutmu benar!</p> <p>b. Berikan fakta-fakta yang mendukung terhadap pendapat yang kamu pilih!</p> <p>c. Jelaskan alasan mu, mengapa fakta tersebut dapat mendukung pendapat yang kamu pilih!</p> <p>d. Berikan teori yang dapat mendukung jawabanmu pada point a,b dan c!</p>		<p>kesehatan manusia, karena hasil jagungnya yang lebih unggul banyak diterapkan.</p>	
			Backing	<p>Berdasarkan buku yang saya baca, dampak penerapan jagung Bt yaitu 1) mengganggu keseimbangan ekosistem; 2) mengganggu kesehatan manusia; dan 3) Mencemari keanekaragaman gen yang berarti dapat menghilangkan plasma nutfah lokal (alami).</p>	

I r h i t u n g K r i t e r i a						
	0.802129059	0.850672905	0.836528725	0.300000816	0.289194912	0.885627761
	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid

2. Hasil Uji Reliabilitas Soal Keterampilan Argumentasi

Ko de sis wa	Soal Ke-																								Y						
	1					2					3					4					5					6					
	C	G	W	B	T o t a l	C	G	W	B	T o t a l	C	G	W	B	T o t a l	C	G	W	B	T o t a l	C	G	W	B		T o t a l	C	G	W	B	T o t a l
1	4	3	3	1	11	4	2	2	1	9	3	3	3	3	12	4	2	2	2	10	3	3	2	2	10	3	3	4	3	13	65
2	4	3	3	3	13	4	3	3	2	12	3	3	2	3	11	3	3	3	2	11	3	3	2	2	10	4	3	4	3	14	71
3	3	2	2	1	8	4	3	2	1	10	2	2	2	3	9	4	3	2	3	12	3	3	2	2	10	2	3	2	2	9	58
4	3	3	3	2	11	3	3	3	2	11	3	4	3	2	12	3	2	2	1	8	3	2	2	1	8	2	3	3	4	12	62
5	3	2	3	1	9	4	4	3	2	13	3	2	3	2	10	3	1	2	4	10	3	3	2	2	10	2	4	3	2	11	63
6	4	3	2	2	11	4	4	3	3	14	4	3	2	2	11	4	2	2	1	9	4	3	2	1	10	2	3	4	3	12	67
7	4	3	3	2	12	4	3	3	2	12	4	3	3	1	11	3	3	3	2	11	3	3	2	2	10	3	2	3	4	12	68
8	4	4	3	2	13	4	4	2	2	12	4	4	2	2	12	2	2	4	2	10	4	3	2	2	11	4	2	4	4	14	72
9	3	3	2	1	9	3	2	2	1	8	3	3	2	2	10	3	1	2	3	9	3	2	2	2	9	4	3	2	1	10	55
10	3	2	2	2	9	3	2	2	1	8	3	2	2	2	9	3	2	2	2	9	2	2	3	2	9	3	2	2	1	8	52
11	4	3	2	1	10	4	3	2	2	11	4	3	2	2	11	4	2	2	2	10	4	4	3	2	13	4	2	4	3	13	68
12	3	2	2	1	8	2	2	2	2	8	3	2	2	2	9	4	3	2	2	11	3	2	2	2	9	4	2	2	2	10	55
13	4	3	3	3	13	4	3	2	2	11	3	3	3	3	12	4	3	3	2	12	3	3	3	2	11	3	2	2	4	11	70
14	4	4	2	2	12	4	4	4	3	15	4	4	3	2	13	4	4	2	2	12	4	2	2	2	10	4	3	4	4	15	77
15	4	3	3	2	12	4	3	3	2	12	3	3	3	2	11	3	4	2	2	11	3	2	3	2	10	3	2	3	3	11	76
16	3	2	2	1	8	4	2	2	2	10	2	2	2	2	8	4	3	2	1	10	4	3	3	2	12	1	2	2	2	7	55
17	4	2	2	2	10	4	4	3	2	13	4	4	3	2	13	3	2	2	2	9	2	3	2	2	9	3	4	4	4	15	69
18	4	2	2	2	10	4	2	2	1	9	4	2	2	2	10	3	2	2	1	8	3	2	2	2	9	2	1	4	2	9	55
19	3	2	3	1	9	3	3	2	2	10	3	3	2	2	10	3	3	2	1	9	3	3	3	1	10	2	3	3	2	10	58
20	4	3	2	2	11	3	2	1	1	7	3	3	1	2	9	4	3	2	1	10	3	3	2	1	9	2	4	3	1	10	66
21	3	2	2	1	8	4	2	2	2	10	4	3	2	1	10	3	3	2	2	10	3	2	2	2	9	2	2	2	4	10	57
22	3	3	3	2	11	4	3	3	2	12	4	2	2	2	10	4	3	2	2	11	3	2	3	3	11	4	3	2	4	13	68
23	4	3	2	1	10	3	3	2	1	9	4	3	2	1	10	3	3	3	2	11	3	2	2	1	8	3	3	2	3	11	59
24	3	2	2	3	10	3	3	2	1	9	3	3	2	1	9	4	3	3	2	12	3	3	3	2	11	4	3	3	1	11	62

25	4	3	3	2	1	2	4	4	4	1	1	3	4	3	3	2	1	2	4	3	2	2	1	3	3	2	2	1	0	4	2	4	3	1	7
26	4	3	2	1	0	3	2	2	2	9	3	2	3	1	9	3	3	2	1	9	3	3	2	2	0	3	2	3	2	0	3	2	4	3	5
27	4	2	3	2	1	4	4	2	2	1	2	4	3	3	2	2	2	9	4	3	2	2	1	1	4	2	4	4	4	4	4	4	4	6	
28	2	2	2	1	7	3	2	2	2	9	4	2	2	1	9	4	3	3	2	2	4	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	7	5	
29	3	3	2	1	9	3	3	2	1	9	3	3	2	1	9	3	3	2	2	0	2	3	2	3	0	2	3	3	1	9	9	6	6		
30	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	3	2	1	3	3	2	1	9	3	3	2	4	2	9	6			
N	30																																		
n-1	29																																		
Varian Item	2.91954023					4.091954023					1.843678161					1.426436782					1.205747126					4.717241379									
Jumlah Varian Item	16.2045977																																		
Varian skor	46.60229885																																		
Reliabilitas	0.674771385																																		
Kategori	Tinggi																																		

Lampiran 5. Hasil Uji Statistik Keterampilan Argumentasi Siswa

Lampiran 6. Keterampilan Argumentasi Lisan Siswa

Deskriptor	Uraian	Level dengan persentase (%) anggota kelompok	Pertemuan ke...			
			1	2	3	
I	Mahasiswa secara individual mampu mengemukakan <i>claim</i> kausal dengan kerangka kerja teoritik yang spesifik	LEVEL 1	0 - 20			
		LEVEL 2	21-40	1		
		LEVEL 3	41-59			
		LEVEL 4	60-79		1	1
		LEVEL 5	80-100			
II	Mahasiswa secara individual mampu menjamin <i>claim</i> dengan data yang tersedia	LEVEL 1	0 - 20			
		LEVEL 2	21-40			
		LEVEL 3	41-59			
		LEVEL 4	60-79			
		LEVEL 5	80-100	1	1	1
III	mengutip data yang cukup untuk mendukung <i>claim</i>	LEVEL 1	0 - 20			
		LEVEL 2	21-40			
		LEVEL 3	41-59			
		LEVEL 4	60-79	1		
		LEVEL 5	80-100		1	1
IV	Mahasiswa secara individual mampu menuliskan suatu penjelasan yang logis tentang sebuah fenomena	LEVEL 1	0 - 20			
		LEVEL 2	21-40			
		LEVEL 3	41-59			
		LEVEL 4	60-79	1		
		LEVEL 5	80-100		1	1
V	Mahasiswa secara individual mampu mempersatukan referensi yang tepat ketika mengembangkan data	LEVEL 1	0 - 20	1		
		LEVEL 2	21-40			
		LEVEL 3	41-59		1	
		LEVEL 4	60-79			1
		LEVEL 5	80-100			

Lampiran 7. Kisi-Kisi dan Lembar Validasi Konstruk

Aspek yang Dinilai	Indikator	Butir Pernyataan
A. Kesesuaian Konstruksi e-LKPD yang Dikembangkan dengan Format e-LKPD Ideal	Kelengkapan identitas e-LKPD berupa <i>cover</i> , nama pengembang, kelas, dan materi pokok	1,4
	Kelengkapan bagian e-LKPD berupa kata pengantar, daftar isi dan daftar pustaka	2,3,8
	Ketersediaan analisis program pembelajaran seperti KD dan indikator pencapaian kompetensi	5,6
	Ketersediaan space untuk menuliskan jawaban pada e-LKPD	7
B. Tampilan e-LKPD	Kesesuaian gambar <i>cover</i> dengan isi e-LKPD	9
	Kesesuaian penggunaan jenis font dan variasi huruf	10,11
	Kesesuaian tata letak judul dan sub judul	12
C. Kesesuaian Konstruksi e-LKPD dengan Dikembangkan dengan Sintaks	Pemuatan sintaks ADI yaitu identifikasi masalah berupa menyajikan konsep dasar/konteks masalah	13
	Pemuatan sintaks ADI yaitu merancang dan mengumpulkan data berupa bekerja dalam kelompok untuk menjawab masalah	14
	Pemuatan sintaks ADI yaitu menyusun argumen tentatif berupa membangun sebuah argumen	15
	Pemuatan sintaks ADI yaitu sesi interaktif argumen berupa berbagi argument dan memberi sanggahan	16
	Pemuatan sintaks ADI yaitu penulisan laporan investigasi berupa membuat laporan penyelidikan	17
D. Kesesuaian Konstruksi e-LKPD yang Dikembangkan dengan Keterampilan Argumentasi	Ketersediaan pertanyaan penelitian pada e-LKPD	18
	Ketersediaan <i>space</i> untuk menuliskan <i>claim</i> , bukti/data dan pembenaran (<i>warrant/backing</i>)	19
	Ketersediaan sesi argumentasi pada e-LKPD	20
Kesimpulan Umum Validasi		21



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145 Tlp/Fax (0721) 704624

**LEMBAR VALIDASI KONSTRUK TERHADAP E-LKPD INTERAKTIF
 MODEL ARGUMENTATIF-BERBASIS PROYEK DENGAN
 PENDEKATAN *BLENDED LEARNING* BERORIENTASI PADA
 PENINGKATAN KEMAMPUAN BERARGUMENTASI**

I. IDENTITAS AHLI

Nama :
 Instansi :

II. PETUNJUK

1. Instrumen ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi dari Bapak/ Ibu mengenai kualitas e-LKPD yang dikembangkan.
2. Bapak/ Ibu diharapkan memberi jawaban pada setiap pernyataan dibawah ini dengan memberikan tanda *cek list* (√) pada kolom yang telah disediakan.
3. Makna angka dalam instrumen ini adalah (1) tidak sesuai, (2) kurang sesuai, (3) cukup sesuai, (4) sesuai, (5) sangat sesuai.
4. Rekomendasi/ saran mohon diberikan pada tempat yang telah disediakan.
5. Setelah selesai mengisi seluru item pertanyaan, mohon Bapak/Ibu untuk membubuhkan tanda tangan pada bagian akhir intsrumen ini.
6. Atas bantuan dan Kerjasama Bapak/ Ibu, saya ucapkan terimakasih.

III. PERNYATAAN UJI AHLI KONSTRUKSI

No	Pertanyaan	Jawaban					saran
		1	2	3	4	5	
A	Kesesuaian Konstruksi LKPD yang dikembangkan dengan Format LKPD Ideal						
1	LKPD sudah disertai dengan Cover depan yang dilengkapi dengan nama pengembangan LKPD.						
2	LKPD yang dikembangkan sudah disertai kata pengantar.						
3	LKPD sudah disertai daftar isi yang dapat digunakan untuk mempermudah mencari bagian yang dipelajari.						

4	LKPD yang dikembangkan sudah mempunyai identitas untuk memudahkan penggunaannya (kelas, mata pelajaran, materi pokok).						
5	LKPD yang dikembangkan sudah disertai KD yang akan dicapai.						
6	LKPD yang dikembangkan sudah disertai indikator pencapaian kompetensi.						
7	LKPD yang dikembangkan sudah menyediakan ruang yang cukup memberi keluasaan bagi peserta didik (<i>space</i> kosong) untuk menuliskan jawaban dalam LKPD.						
8	LKPD sudah disertai daftar pustaka sebagai sumber referensi dalam mengembangkan LKPD.						
B	Tampilan LKPD						
9	Desain <i>cover</i> LKPD berkaitan dengan isi LKPD.						
10	Tidak terlalu banyak menggunakan jenis <i>font</i> .						
11	Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, small, capital</i>) tidak berlebihan.						
12	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, dll) pada setiap awal kegiatan konsisten.						
C	Kesesuaian Konstruksi LKPD yang dikembangkan dengan sintaks model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan <i>blended learning</i>						
13	Konsep dasar yang disajikan dalam LKPD dapat menarik perhatian peserta didik untuk menyelesaikan masalah.						
14	Pada setiap LKPD sudah terdapat kegiatan “merancang dan mengumpulkan data” dengan meminta peserta didik bekerja dalam kelompok untuk mengatasi masalah atau menjawab pertanyaan penelitian.						

15	Pada setiap LKPD sudah terdapat kegiatan “menyusun argumen tentatif” dengan meminta peserta didik untuk membangun sebuah argumen yang terdiri dari penjelasan bukti dan alasan.						
16	Pada setiap LKPD sudah terdapat kegiatan “sesi interaktif argumen” dengan meminta peserta didik berbagi argumen dan memberi sanggahan terhadap kelompok lain serta mengkritik untuk menentukan <i>claim</i> yang paling valid atau bisa diterima.						
17	Pada setiap LKPD sudah terdapat kegiatan “penulisan laporan investigasi” dengan meminta peserta didik untuk menulis laporan penyelidikan yang berisi tujuan, cara penyelidikan dan argumen.						
D	Kesesuaian Konstuksi LKPD yang Dikembangkan Dengan Kemampuan Argumentasi						
18	Pada LKPD sudah terdapat bagian pertanyaan penelitian/ rumusan masalah untuk membimbing siswa membuat pernyataan (<i>claim</i>).						
19	Pada LKPD sudah terdapat <i>space</i> yang memungkinkan siswa menuliskan pernyataan (<i>claim</i>), data/bukti, pembenaran (<i>warrant/backing</i>).						
20	Pada LKPD sudah terdapat sesi argumentasi supaya siswa dapat menilai argumentasi siswa lain.						
Kesimpulan Umum Validasi							
21	Kelayakan e-LKPD model argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan blended learning berorientasi pada peningkatan kemampuan berargumentasi	<input type="checkbox"/> LD (Layak Digunakan) <input type="checkbox"/> LDP (Layak Digunakan dengan Perbaikan) <input type="checkbox"/> TLD (Tidak Layak Digunakan)					

Rekomendasi/ Saran Secara Umum

Bandar Lampung,
Validator,

2022

.....
NIP.

Lampiran 8. Kisi-Kisi dan Lembar Validasi Isi

No	Aspek yang Dinilai	Butir Pernyataan
1	Kesesuaian e-LKPD dengan KI, KD dan indikator	1, 2
2	Kesesuaian konsep dasar dalam e-LKPD dengan kegiatan penyelidikan	3
3	Kesesuaian pengemasan e-LKPD dalam unit-unit kecil	4
4	Kesesuaian Bahasa yang digunakan sederhana, langsung kesasaran dan meningkatkan motivasi dalam melakukan penyelidikan	5, 6
6	Kesesuaian Bahasa yang digunakan dengan EYD	7
7	Kesesuaian stimulus dengan ketercapaian indikator	8
8	Kesesuaian pertanyaan-pertanyaan dalam diskusi untuk melatih kegiatan berargumentasi	9
9	Kesesuaian pertanyaan-pertanyaan dalam diskusi dengan jenis kegiatan penyelidikan	10
Kesimpulan umum validasi		11



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145 Tlp/Fax (0721) 704624

**LEMBAR VALIDASI ISI TERHADAP E-LKPD INTERAKTIF MODEL
 ARGUMENTATIF-BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN
 BLENDED LEARNING BERORIENTASI PADA PENINGKATAN
 KEMAMPUAN BERARGUMENTASI**

I. IDENTITAS AHLI

Nama :
 Instansi :

II. PETUNJUK

1. Instrumen ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi dari Bapak/ Ibu mengenai kualitas e-LKPD yang dikembangkan dalam rangka penulisan tesis untuk menyelesaikan studi Magister Pendidikan IPA Universitas Lampung.
2. Bapak/ Ibu diharapkan memberi jawaban pada setiap pernyataan dibawah ini dengan memberikan tanda *cek list* (√) pada kolom yang telah disediakan.
3. Makna angka dalam instrumen ini adalah (1) tidak sesuai, (2) kurang sesuai, (3) cukup sesuai, (4) sesuai, (5) sangat sesuai.
4. Rekomendasi/ saran mohon diberikan pada tempat yang telah disediakan.
5. Setelah selesai mengisi seluruh item pertanyaan, mohon Bapak/Ibu untuk membubuhkan tanda tangan pada bagian akhir instrumen ini.
6. Atas bantuan dan Kerjasama Bapak/ Ibu, saya ucapkan terimakasih.

III. PERNYATAAN VALIDASI ISI

No	Pertanyaan	Jawaban					saran
		1	2	3	4	5	
1	LKPD yang dikembangkan sudah sesuai dengan kedalaman/ keluasan materi Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).						
2	Indikator pencapaian kompetensi LKPD yang dirumuskan telah disusun berdasarkan Kompetensi Dasar.						
3	Konsep dasar yang digunakan dalam LKPD sudah sesuai dengan jenis kegiatan penyelidikan yang akan dilakukan,						
4	Kegiatan penyelidikan pada LKPD sudah dikemas dalam unit-						

	unit kecil yang sesuai (misalnya LKS 1, LKS 2, dst).						
5	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung kesasaran						
6	Bahasa yang digunakan membuat siswa termotivasi untuk melakukan kegiatan percobaan dalam LKPD						
7	Bahasa yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).						
8	Stimulus yang ditampilkan dalam LKPD sudah dirancang untuk mengukur ketercapaian indikator .						
9	Pertanyaan-pertanyaan diskusi pada LKPD sudah dirancang untuk melatih peserta didik dalam berargumentasi.						
10	Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam diskusi sesuai dengan jenis kegiatan penyelidikan yang dilakukan oleh peserta didik.						
Kesimpulan Umum Validasi							
11	Kelayakan e-LKPD model argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan blended learning berorientasi pada peningkatan kemampuan berargumentasi	<input type="checkbox"/> LD (Layak Digunakan) <input type="checkbox"/> LDP (Layak Digunakan dengan Perbaikan) <input type="checkbox"/> TLD (Tidak Layak Digunakan)					

Rekomendasi/ Saran Secara Umum

Bandar Lampung,
Validator,

2022

.....

NIP.

Lampiran 9. Kisi-Kisi dan Lembar Validasi Bahasa

Aspek Yang Dinilai	Indikator	Nomor Pernyataan
A. Keterbacaan	Kemudahan pembacaan kalimat	1
	Ketepatan ukuran teks	2
	Kemudahan dalam memahami kalimat	3
B. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	Ketepatan penggunaan huruf capital dan huruf kecil	4
	Ketepatan dalam penggunaan kata baku	5
	Ketepatan dalam penggunaan tanda baca	6
	Ketepatan dalam penggunaan tata bahasa	7
	Ketepatan bahasa tidak menimbulkan arti ganda	8
Kesimpulan Umum Validasi		9



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145 Tlp/Fax (0721) 704624

**LEMBAR VALIDASI BAHASA TERHADAP E-LKPD INTERAKTIF
 MODEL ARGUMENTATIF-BERBASIS PROYEK DENGAN
 PENDEKATAN *BLENDED LEARNING* BERORIENTASI PADA
 PENINGKATAN KEMAMPUAN BERARGUMENTASI**

I. IDENTITAS AHLI

Nama :
 Instansi :

II. PETUNJUK

1. Instrumen ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi dari Bapak/ Ibu mengenai kualitas e-LKPD yang dikembangkan dalam rangka penulisan tesis untuk menyelesaikan studi Magister Pendidikan IPA Universitas Lampung.
2. Bapak/ Ibu diharapkan memberi jawaban pada setiap pernyataan dibawah ini dengan memberikan tanda *cek list* (✓) pada kolom yang telah disediakan.
3. Rekomendasi/ saran mohon diberikan pada tempat yang telah disediakan.
4. Setelah selesai mengisi seluruh item pertanyaan, mohon Bapak./ Ibu untuk membubuhkan tanda tangan pada bagian akhir instrumen ini.
5. Atas bantuan dan Kerjasama Bapak/ Ibu, saya ucapkan terimakasih.

III. PERNYATAAN UJI AHLI BAHASA

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban		Saran Perbaikan
		Ya	Tidak	
Keterbacaan				
1	Bahasa yang digunakan dalam E-LKPD yang dikembangkan sudah komunikatif			
2	Ukuran teks pada E-LKPD yang dikembangkan sudah tepat.			
3	Kalimat dalam E-LKPD yang dikembangkan mudah dipahami.			
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa				
4	Penggunaan huruf kapital dan huruf kecil pada E-LKPD yang dikembangkan sudah tepat.			
5	Penggunaan kata baku pada E-LKPD yang dikembangkan sudah tepat.			

6	Penggunaan tanda baca pada E-LKPD yang dikembangkan sudah tepat.			
7	Penggunaan tata Bahasa pada E-LKPD yang dikembangkan sudah tepat			
8	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan pengertian pengertian jamak atau ambigu			
Kesimpulan Umum Validasi				
9	Kelayakan e-LKPD model argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan blended learning berorientasi pada peningkatan kemampuan berargumentasi	<input type="checkbox"/> LD (Layak Digunakan) <input type="checkbox"/> LDP (Layak Digunakan dengan Perbaikan) <input type="checkbox"/> TLD (Tidak Layak Digunakan)		

Rekomendasi/ Saran Secara Umum

Bandar Lampung,
Validator,

2022

.....
NIP.

IDENTITAS

Nama :

NIP :

Asal Sekolah :

Indikator Penilaian	Pernyataan	Alternatif Penilaian			
		SS	S	TS	STS
A. Kemenarikan	Tampilan <i>cover E-LKPD</i> menarik				
	Penempatan tata letak (judul, sub judul, teks, gambar, nomor halaman) <i>E-LKPD</i> konsisten sesuai dengan pola tertentu				
	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai, sehingga mempermudah peserta didik dalam membaca				
	Perpaduan antara gambar dan tulisan dalam <i>E-LKPD</i> menarik perhatian				
	Gambar <i>E-LKPD</i> yang disajikan disesuaikan dengan materi bioteknologi				
B. Kemudahan	Tahapan-tahapan dalam membuat percobaan pada <i>E-LKPD</i> memudahkan peserta didik dalam merencanakan dan melakukan percobaan				
	Petunjuk kegiatan-kegiatan dalam <i>E-LKPD</i> jelas sehingga mempermudah peserta didik melakukan semua kegiatan percobaan yang ada dalam <i>E-LKPD</i>				
	<i>E-LKPD</i> memfasilitasi peserta didik untuk melakukan kegiatan percobaan menggunakan model Kelayakan e-LKPD model argumentatif-berbasis proyek dengan pendekatan blended learning				
	<i>E-LKPD</i> memfasilitasi peserta didik untuk menggali dan menemukan ide				
	<i>E-LKPD</i> dapat mendorong peserta didik untuk berdiskusi atau bekerja sama dengan orang lain dalam satu kelompok				

	Kegiatan dalam <i>E-LKPD</i> melatih kemampuan argumentasi peserta didik				
	Pertanyaan-pertanyaan diskusi pada <i>E-LKPD</i> membuat peserta didik memahami konsep bioteknologi				
	<i>E-LKPD</i> ini memudahkan guru dalam menerapkan pembelajaran dengan model ADI pada materi bioteknologi				
C. Keterbacaan	<i>E-LKPD</i> menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami peserta didik				
	<i>E-LKPD</i> ini memudahkan guru dalam menerapkan model ADI dan meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik				
	<i>E-LKPD</i> menggunakan struktur kalimat yang jelas				
	<i>E-LKPD</i> menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda				

Saran Secara Umum:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bandar Lampung, 2022
Guru,

.....Terima kasih.....

IDENTITAS

Nama :

Kelas :

Asal Sekolah :

Indikator Penilaian	Pernyataan	Alternatif Penilaian			
		SS	S	TS	STS
A. Kemenarikan	1. Tampilan E-LKPD ini menarik				
	E-LKPD membuat saya lebih termotivasi dalam belajar				
	E-LKPD ini membuat saya tertarik karena ada bagian untuk menuliskan alasan/ penjelasan dalam menjawab pertanyaan				
	E-LKPD dikemas dengan isi yang menarik (meliputi video, gambar dan tata letak gambar)				
B. Kemudahan	E-LKPD tersebut bermanfaat karena nanti akan membantu saya memahami materi bioteknologi				
	E-LKPD tersebut membuat saya memahami tahapan-tahapan dalam mengerjakan sebuah percobaan				
	Kegiatan percobaan yang disajikan dalam E-LKPD mudah saya pahami				
	Pertanyaan-pertanyaan diskusi yang disajikan dalam E-LKPD ini membuat saya dapat berlatih memberikan alasan/penjelasan ilmiah (argumen)				
C. Keterbacaan	Kalimat dan paragraph yang digunakan dalam E-LKPD ini jelas dan mudah dipahami				
	Bahasa yang digunakan dalam E-LKPD ini sederhana dan mudah dimengerti				
	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca				

Saran Secara Umum:

.....

.....

.....

.....

.....

Bandar Lampung,
Peserta Didik,

2022

.....**Terima kasih**.....

Lampiran 12. Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Nama Guru :
 Tanggal :
 Pertemuan ke- :
 Observer :

Petunjuk Pengisian

1. Selama melakukan pengamatan, diharapkan Saudara duduk di tempat yang memungkinkan untuk mengamati seluruh proses pembelajaran.
2. Lakukan pengamatan pada hal-hal yang menyangkut aspek aktivitas guru pada setiap langkah pembelajaran.
3. Berilah tanda ceklist (√) pada kolom yang sesuai menyangkut aktivitas guru dan peserta didik.

Tahap/Sintaks Pembelajaran	Aktivitas Guru	Terlaksana		
		Ya	Kurang	Tidak
Menentukan pertanyaan mendasar	Membimbing peserta didik untuk mengumpulkan informasi untuk menjawab permasalahan.			
Produksi argumen tentatif	Memfasilitasi peserta didik untuk membangun argumen dan menuliskannya dalam skema argumentasi.			
Sesi interaktif argumen	Membimbing diskusi interaktif tentang proyek yang dilaksanakan peserta didik berbagi argumen, mengkritik, dan memperbaiki penjelasan.			
Mendesain perencanaan proyek	1.Memandu peserta didik untuk mencermati tugas penyelidikan dalam e-LKPD-01. 2.Menetapkan permasalahan-permasalahan yang akan diselesaikan oleh masing-masing kelompok yang berbeda satu sama lain. 3.Menyampaikan tugas proyek yang akan dikerjakan			

2. Menyusun Jadwal	Memfasilitasi peserta didik menentukan dan menyusun jadwal kegiatan dalam mengerjakan proyek			
Melaksanakan Proyek	Guru melakukan monitor terhadap produk yang dihasilkan siswa: Guru memfasilitasi peserta didik yang kesulitan dalam proses pelaksanaan proyek.			
Penyusunan laporan proyek	Membantu peserta didik menyiapkan laporan proyek sesuai petunjuk dalam LKPD-02.			
Menguji Hasil	Mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan laporan proyek Menginstruksikan siswa dalam kelompok lain untuk menilai menggunakan gform. Membimbing peserta didik mengisi gform penilaian teman sejawat dalam satu kelompoknya.			

Berilah komentar tentang cara guru mengelola pembelajaran:

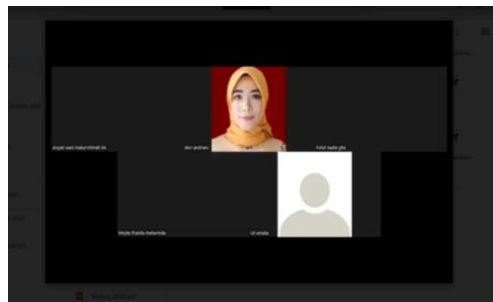
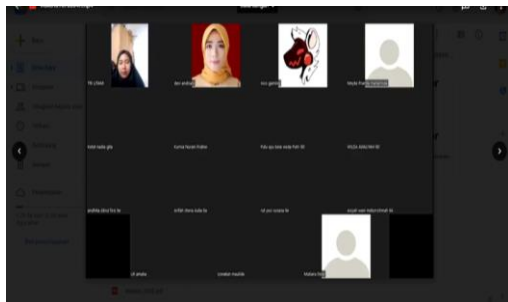
.....

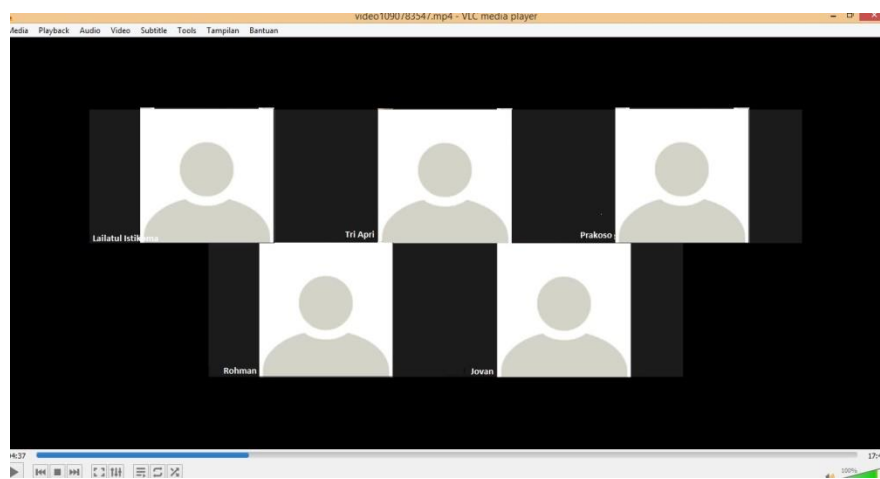
Lampung Selatan, 2022

Observer,

.....

Lampiran 13. Foto-foto Penelitian







```

COMPUTE Post_Pre=Post-Pre.
EXECUTE.
COMPUTE Hundred_Pre=100-Pre.
EXECUTE.
COMPUTE NGain_Score=Post_Pre / Hundred_Pre
EXECUTE.
COMPUTE NGain_Persen=NGain_Score * 100.
EXECUTE.
EXAMINE VARIABLES=NGain_Persen BY Kelompok
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF
  /COMPARE GROUPS
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.

```

Explore

Notes

Output Created		19-JUL-2022 14:38:20
Comments		
Input	Data	C:\Users\heria\Google Drive\PENELITIAN & PKM\Neni Hasnunidah\Penelitian Terapan 2022\Data Argumentasi 1.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	120
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values for dependent variables are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any dependent variable or factor used.

Notes

Syntax		EXAMINE VARIABLES=NGain_Pers en BY Kelompok /PLOT BOXPLOT STEMLEAF /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Resources	Processor Time	00:00:02,62
	Elapsed Time	00:00:01,83

[DataSet1] C:\Users\heria\Google Drive\PENELITIAN & PKM\Neni Hasnunidah\Penelitian Terapan 2022\Data Argumentasi 1.sav

Kelas

Case Processing Summary

	Kelas	Valid		Cases Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
NGain_Persen	Eksperimen	60	100.0%	0	0.0%	60	100.0%
	Kontrol	60	100.0%	0	0.0%	60	100.0%

Descriptives

Kelas		Statistic	Std. Error		
NGain_Persen	Eksperimen	Mean	61.9244	1.11757	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	59.6881	
			Upper Bound	64.1607	
		5% Trimmed Mean	61.7285		
		Median	61.8829		
		Variance	74.938		
		Std. Deviation	8.65668		
		Minimum	44.82		
		Maximum	84.38		
		Range	39.56		
		Interquartile Range	10.46		
		Skewness	.335	.309	
		Kurtosis	.084	.608	
		Kontrol	Kontrol	Mean	22.9605
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			20.4907	
	Upper Bound			25.4304	
5% Trimmed Mean	23.3056				
Median	25.6866				
Variance	91.411				
Std. Deviation	9.56090				
Minimum	-3.44				
Maximum	41.02				
Range	44.47				
Interquartile Range	13.75				
Skewness	-.672			.309	
Kurtosis	-.151			.608	

NGain_Persen

Stem-and-Leaf Plots

NGain_Persen Stem-and-Leaf Plot for
Kelompok= Eksperimen

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	4 .	4
4,00	4 .	6688
8,00	5 .	01234444
14,00	5 .	56667788889999


```

15,00      6 . 0012223333444444
 9,00      6 . 5567888889
 4,00      7 . 0134
 2,00      7 . 58
 2,00      8 . 00
 1,00 Extremes  (>=84)

```

```

Stem width: 10,00
Each leaf:  1 case(s)

```

NGain_Persen Stem-and-Leaf Plot for
Kelompok= Kontrol

```

Frequency      Stem & Leaf

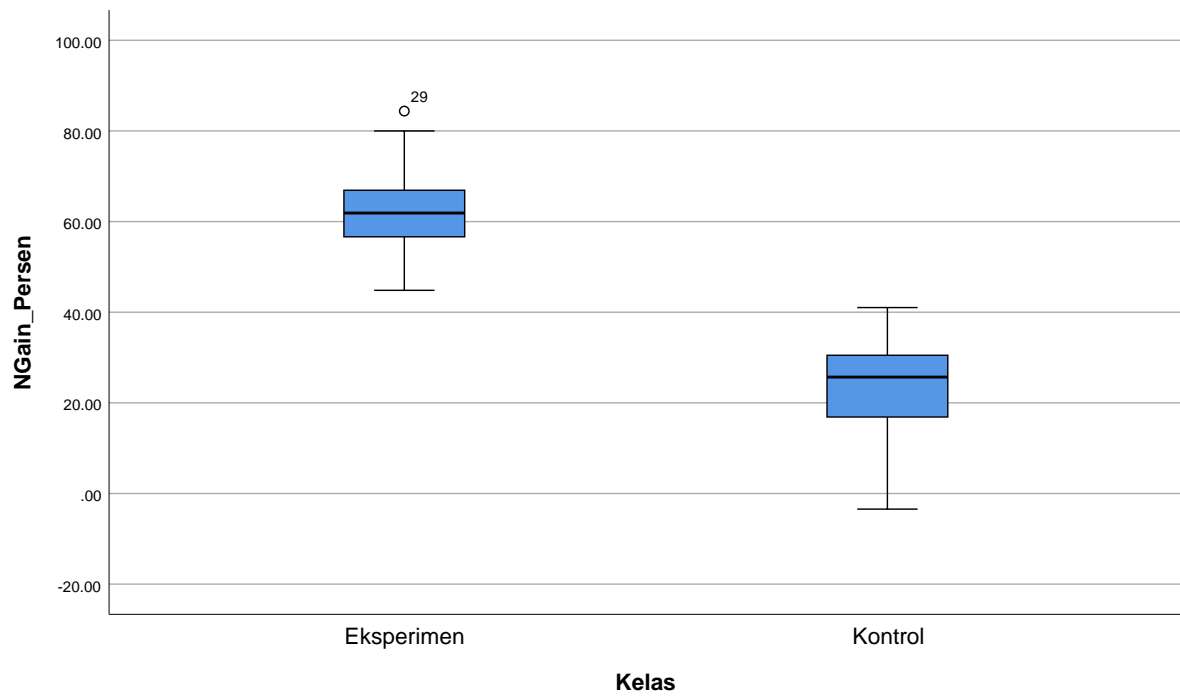
 1,00         -0 . 3
 8,00          0 . 25688999
11,00          1 . 12335677888
23,00          2 . 00122245556667777888999
16,00          3 . 0000111111122339
 1,00          4 . 1

```

```

Stem width: 10,00
Each leaf:  1 case(s)

```



```

EXAMINE VARIABLES=NGain_Persen BY Kelompok
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

Explore

Notes

Output Created		19-JUL-2022 14:40:47
Comments		
Input	Data	C:\Users\heria\Google Drive\PENELITIAN & PKM\Neni Hasnunidah\Penelitian Terapan 2022\Data Argumentasi 1.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	120
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values for dependent variables are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any dependent variable or factor used.
Syntax	EXAMINE VARIABLES=NGain_Persen BY Kelompok /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.	
Resources	Processor Time	00:00:03,03
	Elapsed Time	00:00:01,52

Kelas

Case Processing Summary

	Kelas	Valid		Cases Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
NGain_Persen	Ekspirimen	60	100.0%	0	0.0%	60	100.0%
	Kontrol	60	100.0%	0	0.0%	60	100.0%

Descriptives

Kelas		Statistic	Std. Error		
NGain_Persen	Eksperimen	Mean	61.9244	1.11757	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	59.6881	
			Upper Bound	64.1607	
		5% Trimmed Mean	61.7285		
		Median	61.8829		
		Variance	74.938		
		Std. Deviation	8.65668		
		Minimum	44.82		
		Maximum	84.38		
		Range	39.56		
		Interquartile Range	10.46		
		Skewness	.335	.309	
		Kurtosis	.084	.608	
		Kontrol	Kontrol	Mean	22.9605
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			20.4907	
	Upper Bound			25.4304	
5% Trimmed Mean	23.3056				
Median	25.6866				
Variance	91.411				
Std. Deviation	9.56090				
Minimum	-3.44				
Maximum	41.02				
Range	44.47				
Interquartile Range	13.75				
Skewness	-.672			.309	
Kurtosis	-.151			.608	

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NGain_Persen						
Eksperimen	.074	60	.200*	.984	60	.621
Kontrol	.134	60	.009	.944	60	.008

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

NGain_Persen

Stem-and-Leaf Plots

NGain_Persen Stem-and-Leaf Plot for
Kelompok= Eksperimen

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	4 .	4
4,00	4 .	6688
8,00	5 .	01234444
14,00	5 .	56667788889999
15,00	6 .	001222333344444
9,00	6 .	556788889
4,00	7 .	0134
2,00	7 .	58
2,00	8 .	00
1,00	Extremes	(>=84)

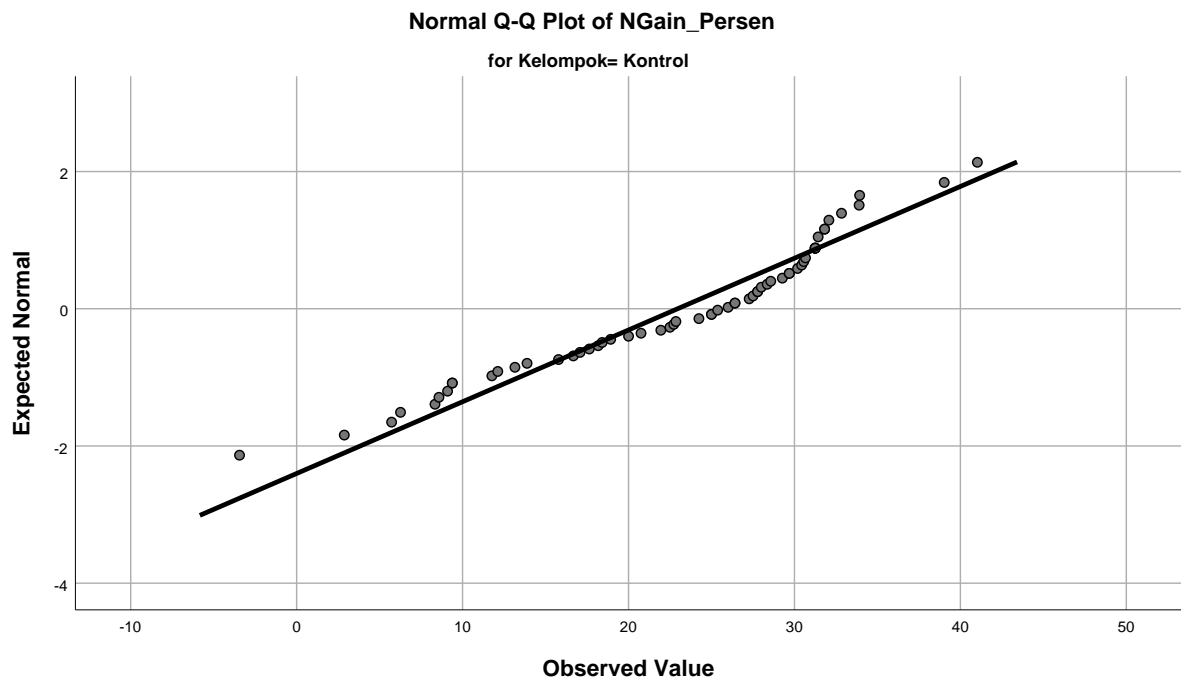
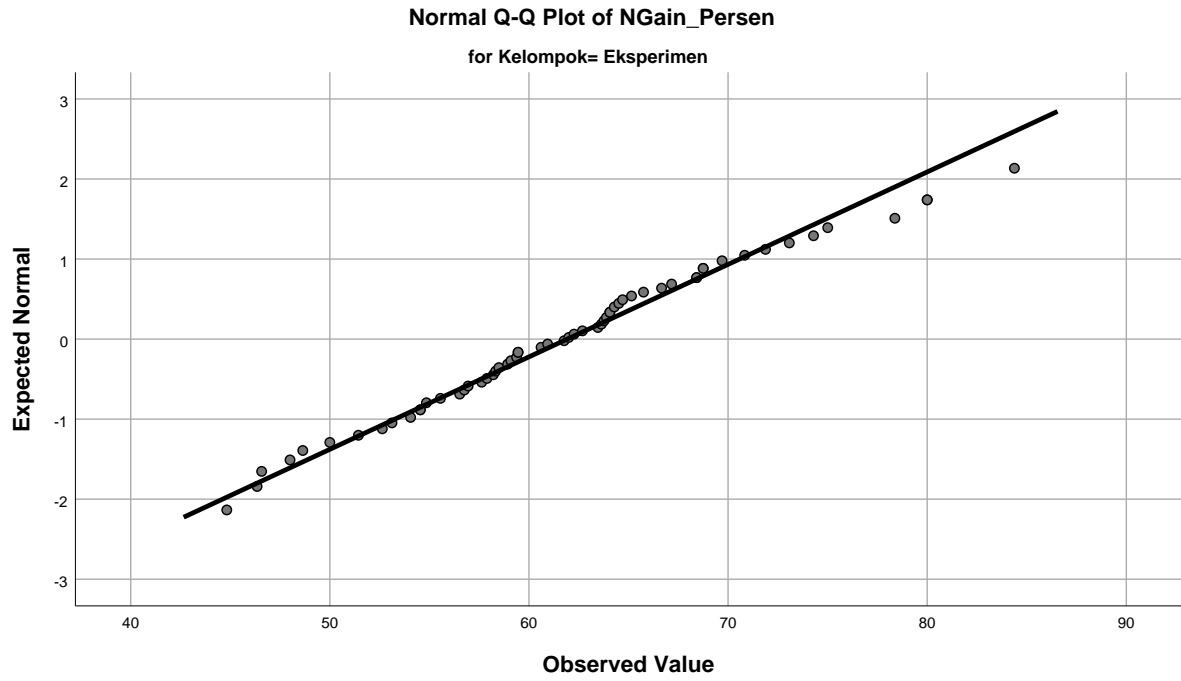
Stem width: 10,00
Each leaf: 1 case(s)

NGain_Persen Stem-and-Leaf Plot for
Kelompok= Kontrol

Frequency	Stem &	Leaf
1,00	-0 .	3
8,00	0 .	25688999
11,00	1 .	12335677888
23,00	2 .	00122245556667777888999
16,00	3 .	0000111111122339
1,00	4 .	1

Stem width: 10,00
Each leaf: 1 case(s)

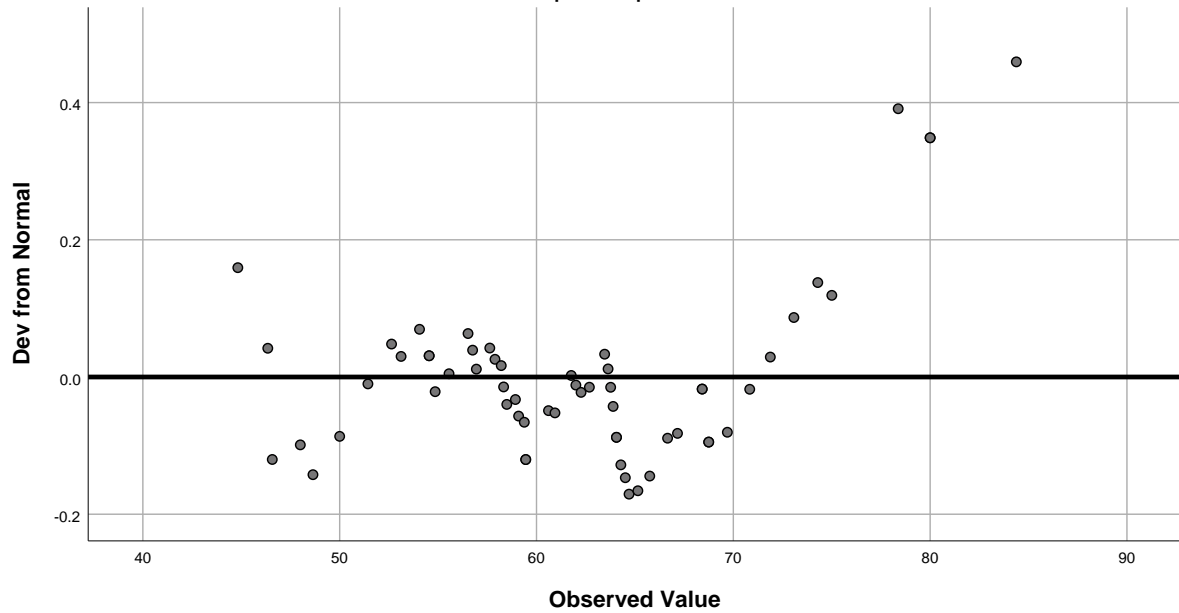
Normal Q-Q Plots



Detrended Normal Q-Q Plots

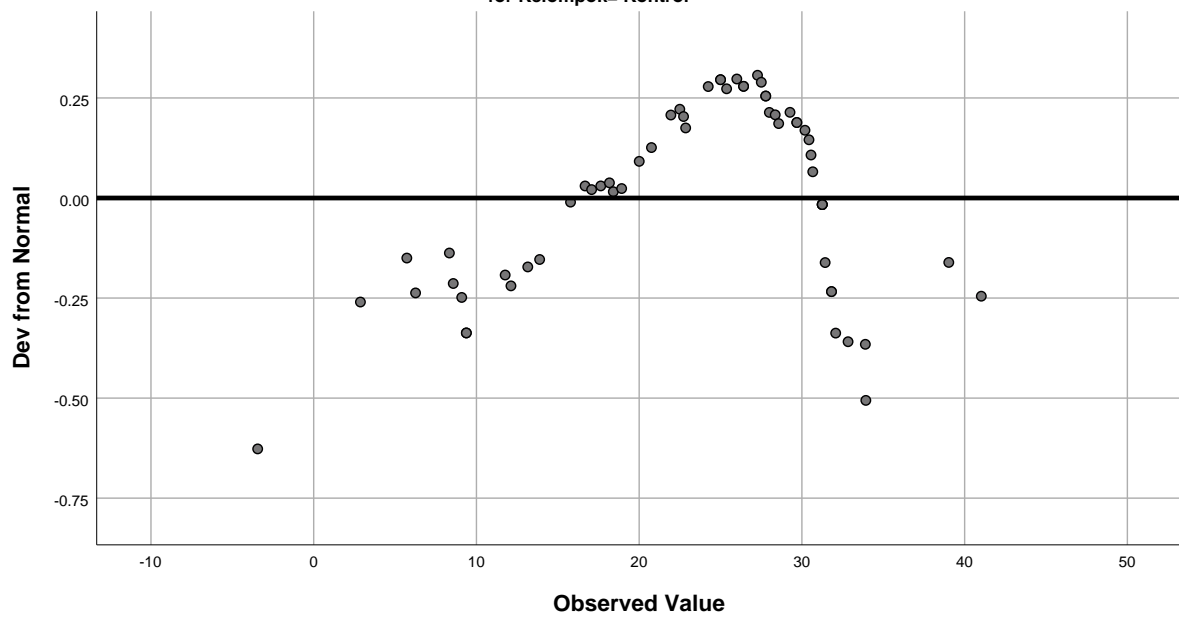
Detrended Normal Q-Q Plot of NGain_Persen

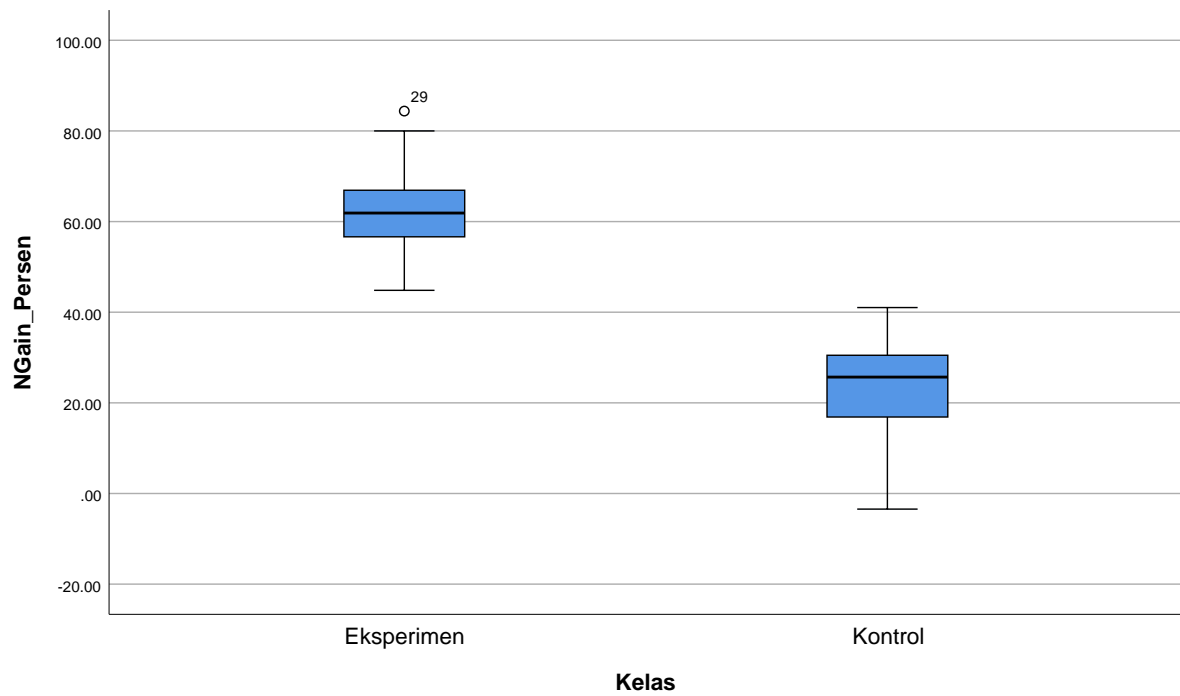
for Kelompok= Eksperimen



Detrended Normal Q-Q Plot of NGain_Persen

for Kelompok= Kontrol





```
T-TEST GROUPS=Kelompok(1 2)  
/MISSING=ANALYSIS  
/VARIABLES=NGain_Persen  
/CRITERIA=CI(.95).
```

T-Test

Notes

Output Created		19-JUL-2022 14:42:17
Comments		
Input	Data	C:\Users\heria\Google Drive\PENELITIAN & PKM\Neni Hasnunidah\Penelitian Terapan 2022\Data Argumentasi 1.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	120
Missing Value Handling	Definition of Missing	User defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each analysis are based on the cases with no missing or out-of-range data for any variable in the analysis.
Syntax	<pre>T-TEST GROUPS=Kelompok(1 2) /MISSING=ANALYSIS /VARIABLES=NGain_Persen /CRITERIA=CI(.95).</pre>	
Resources	Processor Time	00:00:00,00
	Elapsed Time	00:00:00,01

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NGain_Persen	Ekspirimen	60	61.9244	8.65668	1.11757
	Kontrol	60	22.9605	9.56090	1.23431

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
NGain_Persen	Equal variances assumed	1.367	.245	23.401	118
	Equal variances not assumed			23.401	116.854

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
NGain_Persen	Equal variances assumed	.000	38.96387	1.66508
	Equal variances not assumed	.000	38.96387	1.66508

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper
NGain_Persen	Equal variances assumed	35.66656	42.26118
	Equal variances not assumed	35.66623	42.26151



The Effect of e-Worksheets in Eco-Friendly Technology Oriented with Argument-Driven Inquiry Model to Improve Students Argumentation Skills

Devi Andriani, Neni Hasnunidah*, Abdurrahman

Graduate School of Science Education, Universitas Lampung, Indonesia

Abstract: This study aims to describe the effect of implementing e-worksheets on environmentally friendly technology materials with the Argument-Driven Inquiry (ADI) model in improving students' argumentation skills. This study involved 60 grade IX students in a junior high school in South Lampung, Lampung province. The research design used was a non-equivalent pretest-posttest control group design with an experimental class of 30 students and a control class of 30 students. Students in the experimental class get learning assisted by e-worksheet with the ADI model, while students in the control class are taught using the Problem Based Learning (PBL) model. The results showed that students who were taught using the e-worksheets with the ADI model had a higher N-gain ($g=0.61$ with medium criteria) than students taught using the PBL model ($g=0.17$ with low criteria). Furthermore, the effectiveness of learning environmentally friendly technology using the ADI model shows a high category ($ES=0.84$). This shows that the e-worksheet material on environmentally friendly technology using the ADI model was effective in improving students' argumentation skills.

Keywords: e-worksheet, argumentation skills, argument-driven inquiry.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh penerapan e-LKPD materi teknologi ramah lingkungan dengan model Argument-Driven Inquiry (ADI) dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Penelitian ini melibatkan 60 siswa kelas IX disebuah SMP Negeri di Lampung Selatan, provinsi Lampung. Desain penelitian yang digunakan adalah non-equivalent pretest-posttest control group design dengan kelas eksperimen sebanyak 30 siswa dan kelas kontrol sebanyak 30 siswa. Siswa pada kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan berbantuan e-LKPD dengan model ADI, sedangkan siswa pada kelas kontrol diajar menggunakan model Problem Based Learning (PBL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang diajar menggunakan e-LKPD dengan model ADI memiliki N-gain ($g=0,61$ kriteria sedang) yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan model PBL ($g=0,17$ kriteria rendah). Selanjutnya, efektivitas pembelajaran teknologi ramah lingkungan dengan menggunakan model ADI menunjukkan kategori tinggi ($ES=0,84$). Hal ini menunjukkan bahwa e-LKPD materi teknologi ramah lingkungan dengan menggunakan model ADI efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa.

Kata kunci: e-LKPD, keterampilan argumentasi, argument-driven inquiry.

INTRODUCTION

Argumentation is the process of strengthening a claim through critical thinking analysis based on the support of evidence or logical reasons (Inch et al., 2006). Argumentation skills are very important to be empowered in science learning. The importance of argumentation skills in learning is expressed by several experts. According to Ginanjar & Utari (2015) it is important to develop argumentation skills in science learning to improve students' reasoning and understanding of the material being studied. In addition, according to Deane & Song (2014) argumentation skills have an

important role in improving students' critical thinking patterns so that they can add in-depth understanding of an idea or idea. Therefore, it is very important to train argumentation skills so that students have logical and rational reasoning with the things being studied. During scientific argumentation, students reflect on their own ideas and learn about the ideas of others. Thus, helping students to correct misunderstandings and ensure a meaningful learning experience (Aufschnaiter et al., 2008). Although argumentation has an important role in science education, it is rarely used in science learning (Driver et al., 2000; Kim & Song, 2005). This can be seen from several research results regarding argumentation. Research conducted by Okumus & Unal (2012) shows that students have difficulty in forming arguments because they have never participated in argumentation activities. In addition, the results of other studies on argumentation concluded that the discussion was weak and some students were not involved in argumentation in science learning (Zohar & Nemet, 2002; Watson et al., 2007).

Science learning that involves scientific argumentation will not occur naturally, but must be carefully planned. Therefore, the learning model used by the teacher should be able to direct students in building their knowledge through argumentation, assessing and responding to arguments (Probosari et al., 2016). The success of developing students' argumentation skills in a more productive way depends on the creativity of the teacher in designing the perfect strategy (Hasnunidah et al., 2015). Given this, in this case the teacher needs to apply the right learning model to grow students' argumentation skills. The learning model that can develop students' argumentation skills is the Argument-Driven Inquiry (ADI) model. This is supported by several studies including Ginanjar & Utari (2015) which apply the ADI model in science learning, the results state that there is an increasing trend of argumentation. In addition, the results of research by Demircioglu & Ucar (2012) state that the ADI learning model is more effective in improving the quality of students' argumentation skills than conventional methods. This is because the ADI learning model is integrated with argumentation activities that can help students know how to create scientific explanations, how to generalize scientific facts, using data to answer research questions and being able to reflect on the results of investigations that have been carried out. (Sampson et al., 2010).

The ADI learning model is appropriate to use in learning the subject matter of Environmentally Friendly Technology. This is because this material is related to technologies that protect the environment, reduce pollutant power, use resources in a sustainable manner, recycle products and their waste and handle waste in the right way (Santa et al., 2017). The material content also contains knowledge, procedures, goods and services, organizational and management tools and procedures to promote environmental sustainability (Kardono, 2009). In addition, the concepts of daily lifestyles that divert sustainable energy, switch to environmentally friendly consumption patterns, save natural resources and use environmentally friendly products with the aim of overcoming problems caused by environmental damage that have an impact on environmental balance (Retno & Yuhanna, 2018). So, through the ADI learning model, it is hoped that students can answer environmental problems by submitting their ideas, ideas or opinions about eco-friendly technologies that are effective for the sustainability of human life. The existence of a problem will encourage students to be trained in

solving problems by conducting investigations and then using data to answer research questions, and communicating them so as to improve their argumentation skills.

The application of the ADI model in learning the subject matter of Eco-Friendly Technology requires good teaching materials. Various studies on the application of the ADI model assisted by worksheets have been carried out, one of which is research conducted by Lismawati et al. (2021) that learning using worksheets with ADI model can improve students' argumentation skills. However, currently there are still few who implement it with the help of electronic worksheets, especially during the Covid-19 pandemic. Therefore, this study focuses on efforts to improve the argumentation skills of junior high school students using electronic worksheets with the ADI model on eco-friendly technology materials

▪ METHOD

Participants

The population in this study were all grade IX students of SMP Negeri 1 Candipuro, South Lampung, Lampung province. The sample of this study was students of class IX B and IX D, each of which amounted to 30 people.

Research Design and Procedures

The type of data in this study is quantitative data. The research design used in the study was a non-equivalent pretest-posttest control group design.

Class of IX D students as the experimental class were treated using e-worksheets with the ADI model and class of IX B students were taught using worksheets with the PBL model. Diagrammatically the treatment of the two classes is presented in Figure 1 as follows.

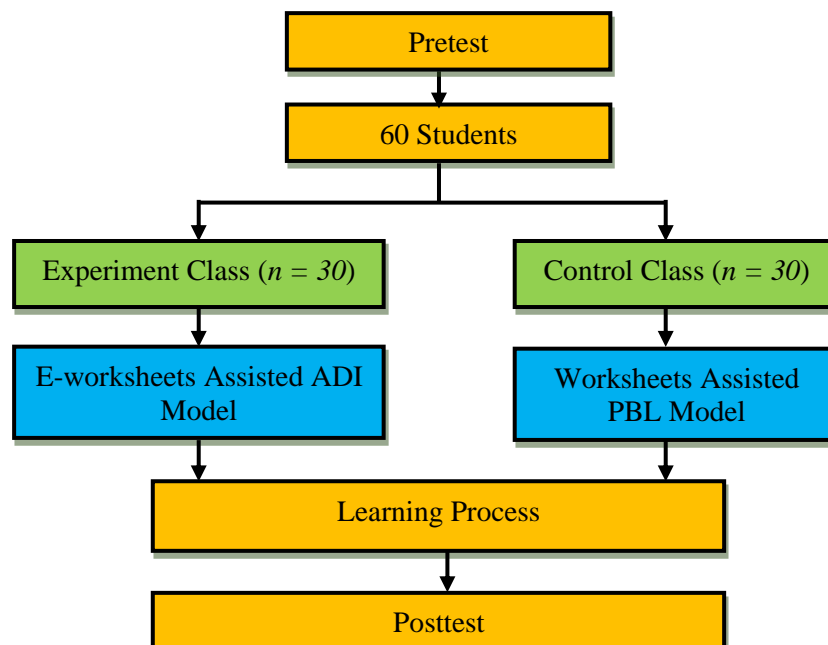


Figure 1. Procedure for conducting experiments

Instrument

The data collection technique used in this research is by giving questions to students. In this study, the test used was an argumentation skill test. The test instrument used in the study was in the form of a pretest-posttest in the form of a description test which was adjusted to the learning indicators in KD 3.10 regarding environmentally friendly technology. This instrument refers to Toulmin's argumentation analysis framework (Toulmin's Argument Pattern/TAP). The scientific argumentation analysis framework used by students is a kind of argumentation assessment rubric based on the completeness of the argumentation components. The question instrument used to collect data on argumentation skills was first tested for validity and reliability. Based on the results of the validity test, only 4 questions are valid. Cronbach's Alpha value in the reliability test is 0.67, which means that the instrument used is reliable. The rubric for assessing the quality of students' argumentation uses an assessment adapted from Hazeltine (2017) which is presented in Table 1

Table 1. Argumentation quality assessment rubric.

	4	3	2	1
Claim	The claim is easily distinguishable and is well written	The claim is well written, but could use some clarifying.	The claim is not quite clear, and needs developing.	The claim is indistinguishable or doesn't exist.
Grounds	The grounds to your argument are clear, concise, and easy to identify.	The grounds to your argument are easily identified, but need some clarifying.	The grounds to your argument are murky and need some development.	The grounds to your argument aren't displayed or aren't relevant.
Warrant	The warrant is well written, easily identifiable, and connects the claim and grounds of your argument efficiently	The warrant is clearly identifiable, but could use some clarifying.	The warrant is unclear, but there is something connecting your claims and grounds.	The warrant doesn't connect your claim to your grounds or it isn't easily identifiable.
Backing	Evidence supports the warrant.	Evidence that supports the warrant, but could use some clarifying to show connection as evidence.	Evidence that supports the warrant but the connections need to be clearer.	Evidence that supports the warrant is not identifiable or does not support the warrant.

Data analysis

The data to be analyzed is transformed into N-gain (g) which is obtained from the posttest score minus the pretest score divided by the maximum score minus the pretest score. The N-gain scores were then interpreted according to Table 2.

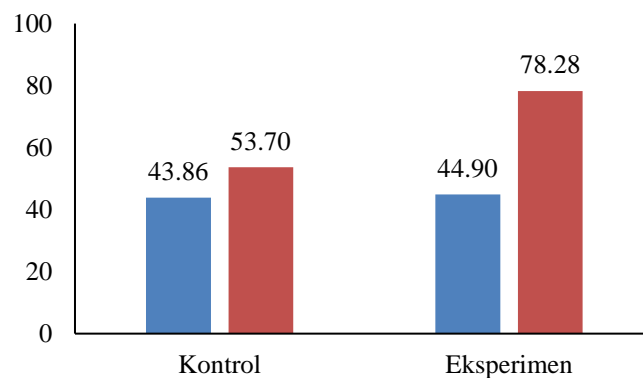
Table 2. N-gain interpretation

Gain	Interpretation
$g \geq 0.7$	High
$0.3 \leq g < 0.7$	Moderate
$g < 0.3$	Low

The argumentation skill data were analyzed by statistical tests which included normality test and homogeneity test as a prerequisite test and independent sample t-test as a comparative test or difference between two groups of data. Then the effect size test was carried out to determine the strength and weakness of increasing students' argumentation skills.

▪ RESULT AND DISCUSSION

The results of this study focused on the implementation of e-worksheets using the ADI model to improve the argumentation skills of class IX students at the junior high school level. The improvement of students' argumentation skills can be seen from the pretest and posttest scores. The results of the average pretest and posttest scores of students in the control class and experimental class are presented in Figure 2.

**Figure 2.** The average value of pretest (blue) and posttest (red)

The pretest and posttest value data were then analyzed using statistical tests including the N-gain test, normality test, homogeneity test and independent sample t-test. The results of the statistical test of the pretest and posttest score in the experimental class and control class are presented in Table 3.

Table 3. The results of the students' pretest-posttest statistical test

Score	Group	N-gain	Normality Test	Homogeneity Test	Independent Sample T-Test
Pretest	E	0.61 (E)	Sig. 0.192 > 0.05	Sig. 0.970 > 0.05	Sig. (2-tailed) 0.00 < 0.05
	C		Sig. 0.170 > 0.05		
Posttest	E	0.17	Sig. 0.926 > 0.05	Sig. 0.114 > 0.05	0.00 < 0.05
	C	(C)	Sig. 0.226 > 0.05		

Description: E = Experiment; C = Control

The results (Table 3) show that the posttest score in the experimental class is greater than the average posttest score in the control class and the n-gain score in the experimental class is higher than the control class, meaning that the application of environmentally friendly technology e-worksheets with the ADI model can improve students' argumentation skills. The results obtained can occur because the stages in the e-worksheets with the ADI model are designed to provide space for students to practice in arguing because they are arranged systematically and questions on the e-worksheets are arranged so that students can come up with arguments from hypothesizing to data processing. This is supported by Hadiwidodo et al. (2017) that all stages of the ADI learning model are effective for training students' scientific argumentation skills.

The increase in students' argumentation skills can also be seen from the increase in the level of argumentation. The increase in the level of argumentation skills of students in the control class can be seen in Figure 3 and in the experimental class can be seen in Figure 4.

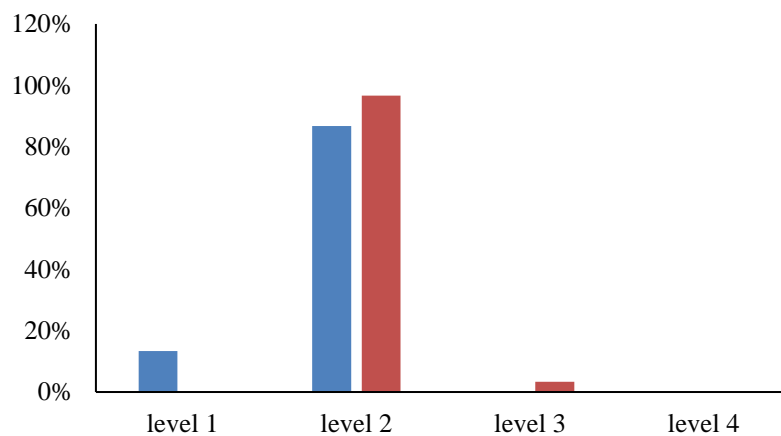


Figure 3. Percentage of argumentation skills each level of control class

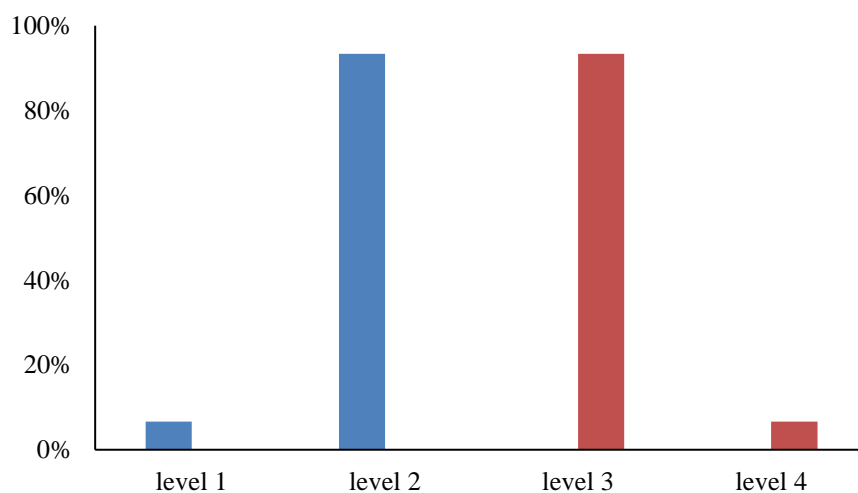


Figure 4. Percentage of argumentation skills each level of experiment class

Based on Figure 2 and Figure 3 the increase in the level of argumentation in the control class is lower than the level of argumentation in the experimental class. Figure 2 shows that in the control class there was an increase in the level of argumentation from level 2 to level 3. In the control class students were able to give their opinions (claims) well, write down evidence (ground/data) and provide justification (warrants) and provide support (backing).), but still needs to use some clarification. While Figure 2 shows that there is an increase in the level of argumentation skills of students in the experimental class, from level 2 to level 4. The results obtained can occur because before the application of interactive e-worksheets with the ADI model, the claims given by students are not very good and need to be developed. , the data written is not clear and needs development, the warrant is not clear but there is something that connects the claim with the data and the backing that supports the warrant is not clear. After applying the e-worksheets with the ADI model, there was an increase in the level of argumentation skills of students in the experimental class, reaching level 4. This increase could occur because after the e-worksheets with the ADI model was implemented students were able to write claims well, write evidence (ground/data).) clearly, concisely and easily identified, provides a good justification (warrant) that is easy to identify and link claims and warrants efficiently and provide support (backing) that supports warrants.

One of the factors that causes an increase in the level of argumentation skills is the application of the ADI model in learning activities. Activities in the ADI model provide opportunities for students to make an argument through investigation activities. Investigation activities in the ADI model aim to provide students with concepts that are used as a basis for arguing. This finding is supported by the research results of Andriani & Riandi (2015) which states that the ADI learning model is seen as being able to facilitate students to understand science concepts well, because the ADI model learning activities emphasize the construction and validation of knowledge through investigation activities. According to Squire & Jan (2007) that argumentation skills can develop well in students if students are able to interpret concepts well. In addition, the ADI model can facilitate students to practice students' argumentation skills, one of which is at the stage of making tentative arguments and the stage of argumentation sessions (Marhamah et al., 2017).

The results of the calculation of the effect size obtained a value of 0.84 with a large category, this shows that the argumentation skills of students are influenced by learning using e-worksheets with the ADI model. This is supported by the results of Ginanjar's (2014) research that there is a significant increase in students' scientific argumentation skills after using the ADI learning model. In addition, Hasnunidah et al. (2015) stated that the use of scaffolding in the Argument-Driven Inquiry strategy succeeded in improving students' argumentation skills.

▪ CONCLUSION

The main finding of this study shows that the e-worksheets with the ADI model has encouraged students to be actively involved in thinking and experimenting with science so that it has a positive impact on improving students' argumentation skills. E-worksheets with the ADI model succeeded in stimulating all stages of students' argumentation and providing effective scaffolding in building students' argumentation

skills. The next argumentation skill will be useful for students in making decisions from any problems faced by students in everyday life. In addition, science learning innovations that are oriented to the development of argumentation skills, in addition to contributing to the active involvement of students in learning, will also encourage a high-level thinking culture needed in the era of the Industrial Revolution 4.0 and Society 5.0.

▪ REFERENCES

- Andriani, Y., & Riandi. (2015). Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa Melalui Pembelajaran Argument Driven Inquiry pada Pembelajaran IPA Terpadu di SMP Kelas VII [Improving Students' Concept Mastery through Argument Driven Inquiry Learning in Integrated Science Learning in Class VII for Junior High School]. *Edusains*, 7(2), 114-120.
- Aufschnaiter, V. C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101–131.
- Deane, P., & Song, Y. (2014). A case study in principled assessment design: Designing assessments to measure and support the development of argumentative reading and writing skills. *Psicología Educativa*, 20(2), 99–108.
- Demircioglu, T., & Ucar, S. (2012). The effect of argument-driven inquiry on pre-service science. *Educational Science; Theory and Practice*. 15(1), 267-283.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312.
- Ginanjar, W.S., Utari, S., & Muslim. (2015). Penerapan Model Argument-Driven Inquiry Dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP [Application of the Argument-Driven Inquiry Model in Science Learning to Improve Scientific Argumentation Skills for Junior High School Students]. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 20(1), 32-37.
- Hadiwidodo, S., Taufikurahmah, T., & Tukiran. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Model Argument Driven Inquiry untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi dan Hasil Belajar Siswa [Development of Argument Driven Inquiry Model Chemistry Learning Tools to Improve Argumentation Skills and Student Learning Outcomes]. *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, 7(1), 1416–1421.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain score. Retrieved 30 March, 2021 from <http://www.physics.indiana.edu/nsdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>.
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M. H., & Sutomo, H. (2015). Argument- Driven Inquiry with Scaffolding as the Development Strategies of Argumentation and Critical Thinking Skill of Students in Lampung, Indonesia. *American Journal of Education Research*, 3 (9), 1185-1192.
- Hazeltine. (2017). Toulmin Argumentation Rubric. Retrieved 2 January , 2022 from <https://www.ccusd93.org/cms/lib/AZ02204140/Centricity/Domain/1089/Toulmin%20Rubric.pdf>.
- Inch, E. S., Warnick, B., & Endres, D. (2006). *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument*. Allyn and Bacon. Boston.

- Kardono. (2009). *Teknologi Ramah Lingkungan Kriteria Verifikasi, dan Arah Pengembangan [Eco-Friendly Technology Verification Criteria, and Development Direction]*. Jakarta: Lokakarya (BPPT, Jakarta).
- Kim, H., & Song, J. (2005). The Features of Peer Argumentation in Middle School Students' Scientific Inquiry. *Research in Science Education*, 36(3), 211-213.
- Lismawati., Hasnunidah, N., & Abdurrahman. (2021). Design and Validation of Science Student Worksheet Based on Argument Driven Inquiry to Improve Argumentation Skills for Junior High School Students. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 5(3), 250-258.
- Marhamah, O.S., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017). Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (ADI) dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas X SMA Negeri 1 Ciawigebang [Application of the Argument-Driven Inquiry (ADI) Model in Improving Students' Argumentation Ability on the Concept of Environmental Pollution in Class X for Senior High School 1 Ciawigebang]. *Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 9(2): 39–45.
- Okumus, S., & Unal, S. (2012). The effects of argumentation skills in science. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 457–461.
- Probosari, R. M., Ramli, M., & Indrowati, M. (2016). Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan [Profile of Scientific Argumentation Skills for Biology Education FKIP UNS Students in Plant Anatomy Course]. *Bioedukasi*, 9(1), 29–33.
- Retno, R. S., & Yuhanna, W. L. (2018). Implementasi green living berbasis scientific inquiry pada pembelajaran IPA terhadap kinerja ilmiah mahasiswa [Implementation of green living based on scientific inquiry in science learning on student scientific performance]. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 8(1), 31–40.
- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J. P. (2010). Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Students Learn How to Participate in Scientific Argumentation and Craft written Arguments: An Exploratory Study. *Science Education*, 95(2), 217-257.
- Santa., Noerida., Widjajanto, E.T., & Dyah, L. A. (2017). Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Teknologi Ramah Lingkungan, Listrik, dan Magnet [Sustainable Professional Development Module Natural Science Subjects Environmentally Friendly Technology, Electricity, and Magnetism]. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Squire, K. D., & Jan, M. (2007). Mad city mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5–29.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D [Quantitative, Qualitative and R&D Research Methods]*. Bandung: Alfabeta.
- Watson, J. R., Swain, J. R. L., & Mcrobbie, C. (2007). Students' discussions in practical scientific inquiries. *International Journal of Science Research Report*, 26(1), 37–41.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering Students ' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35–62.

Development of Project-Based Argumentative Model with Blended Learning Approach for Junior High School Students

Neni Hasnunidah
Biology Education
University of Lampung
Lampung, Indonesia
neni.hasnunidah@fkip.unila.ac.id

Dina Maulina
Biology Education
University of Lampung
Lampung, Indonesia
dina.maulina@fkip.unila.ac.id

Ismi Rakhmawati
Biology Education
University of Lampung
Lampung, Indonesia
ismi.rakhmawati@fkip.unila.ac.id

Abstract—The project-based argumentative learning model through blended learning emphasizes student involvement optimally to design and carry out investigations, argue, write, and review product from project implementation. This study used 4D research and development design (Define, Design, Develop, and Disseminate). The development produces a model with a syntax consisting of providing references, determining basic questions, producing arguments, argumentation sessions, designing projects, compiling schedules, implementing projects, compiling reports, testing results, and evaluating experiences. Implementation of the learning model according to the syntax that has been developed and used e-worksheet biotechnology. The results of the implementation showed that the learning model is quite effective in improving students' argumentation skills (61.92%). In addition, the significant difference between the experimental and control classes means that the project-based argumentative learning model with a blended learning approach can significantly improve students' argumentation skills.

Keywords—argumentation skills, blended learning, learning models, project-based argumentative

I. INTRODUCTION

One way that can be done in carrying out the policies of the Ministry of Education and Culture of the Republic of Indonesia in dealing with the situation of the spread of Covid-19 is blended learning. This learning is web-based or commonly called web-based learning because it utilizes a computer connected to the internet as a tool/device that presents information, the content of subject matter, exercises, or both in the form of tutorials, drills, and practices (exercises), simulations, or instructional games presented on a website (internet site). The use of information and communication technology (ICT) in learning is currently developing. Nevertheless, many teachers have difficulty in packaging learning through strategies that can facilitate learning activities to take place properly [1].

The problem found especially in junior high school students in science subjects is that they feel bored with online learning which is often monotonous. Students only listen to the explanation of the material via zoom and get the task of reading the material from the internet. These barriers can cause most students to have difficulty in assimilating and elaborating concepts into their thinking, so that their argumentation skill ability is low and has an impact on their learning achievement. Argumentation skills are essential to be empowered in science learning. Argumentation skills improve critical thinking patterns so that they can increase a person's

deep understanding of an idea or ideas [2]. Argumentation skills can improve students' thinking and understanding of the material being studied because it improves logical and rational reasoning [3].

The argumentative-project-based learning model through a blended learning approach in junior high school is suspected to be effective in improving students' argumentation skill. However, research on the development of students' argumentation skill through this learning model has never been carried out, so this research needs to be carried out. The project-based learning (PjBL) model has revealed advantages in its application, namely being able to provide great opportunities for students to explore their creativity, increase motivation, problem-solving ability, critical thinking skills and improve collaboration skills [4][5][6]. The PjBL model has enormous potential to provide an engaging learning experience for students in studying science materials. However, student activities to solve problems by applying the skills of researching, analyzing, making, and presenting learning products based on real experiences are not accompanied by statements (theories) that are true or do not refer to the facts and evidence shown. Therefore, this learning model that uses project activities as a means of learning has not contributed to increasing students' understanding of concepts because students will only master one particular topic they are working on while other topics are neglected [7].

Another learning strategy is needed that is expected to be able to overcome the shortcomings of PjBL that effectively improves students' argumentation ability, namely Argument-Driven Inquiry (ADI). Student involvement in argumentation contributes to an increase in the understanding of the concept [8]. Argumentation activities are part of a social process that can develop scientific discourse in learning. Argumentation plays an important role in the construction of knowledge, because by arguing knowledge is communicated to obtain recognition and justification [9][10]. Argumentation can provide a strong foundation in understanding a concept as a whole and correctly. the object of the thought process in argumentation is the truth regarding the subject being argued [11]. Through argumentation one can show statements (theories) that are put forward to be true or do not refer to the facts and evidence shown.

Science subjects in strategic junior high schools are used to train students' argumentation ability. Through learning innovations with project-based argumentative learning models through a blended learning approach that is in accordance with the characteristics of science, research to

improve students' argumentation skills is urgent to be carried out. To produce a project-based argumentative learning model through a blended learning approach that is in accordance with the characteristics of science learning, it is necessary to carry out several tests that include material expert tests, educational expert tests, and learning model effectiveness tests.

II. METHOD

This research design uses a 4-D model with modifications that include three research sequences, namely: define stage, design, develop (development and validation) [12]. The design of this study is broadly depicted in the research chart (Figure 1).

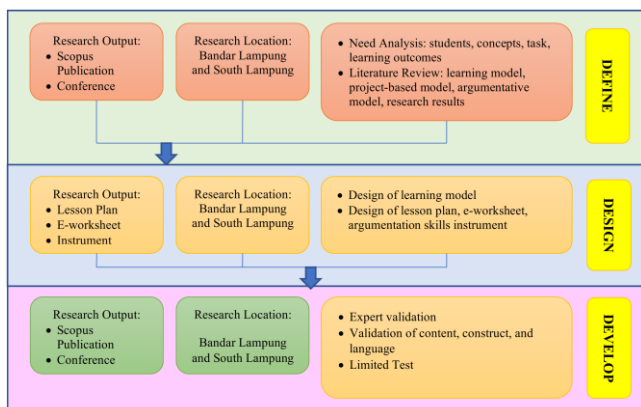


Fig. 1. Research flow chart.

A. Define: Need Analysis

Needs analysis is carried out through surveys using a one-time method (Cross-Sectional Survey). The survey is aimed at revealing the needs of teachers and students in learning and the learning problems faced. Data mining in survey research through questionnaires, interviews, observations, and document data. The literature study is intended to find references regarding PjBL and ADI learning models, the ability to argue, and include the results of previous research related to science learning. The survey data were analyzed descriptively from questionnaires and interviews that had been conducted. The data from the audio-visual recording were analyzed descriptively qualitatively from the learning transcript.

B. Design: Product and Instrument

The design stage aims to produce a learning tool design with an argumentative-project-based learning model through a blended learning approach that can improve the argumentation skills of junior high school students. The implementation of this stage consists of 4 steps, namely: preparation of test standards (criterion-test construction), media selection (media selection), format selection (format selection), and initial design (initial design). The preparation of the test standard is the first action that connects between the define stage and the design stage. The benchmark reference test is prepared based on the results of the formulation of learning objectives. The selection of media is carried out to identify learning media that are in accordance with the characteristics of the science learning material and the characteristics of students. Format selection in the form of lesson plans, interactive e-worksheets in accordance with the learning model. Format selection is carried out by reviewing existing device formats and adapted to the learning model used. The initial design is a Syllabus, lesson plan, interactive

e-worksheet, argumentation test sheets and observations and response questionnaires.

C. Develop: Product Develop and Validation

At this stage, the goal is to produce a prototype of a learning tool with a project-based argumentative model through a revised blended learning approach based on expert input. The initial stage carried out is the validity test of the results of the interactive e-worksheet design, lesson plan, test sheets and argumentation observations as well as response questionnaires through expert tests on aspects of content/material and design aspects. Revision I was implemented based on the corrective record of the validator. After the product is declared valid, it is then continued with a limited trial conducted on several students. The steps taken in conducting this test are determining the assessment indicators used to assess the product, compiling test instruments based on assessment indicators, carrying out tests for students who have studied the targeted material, and analyzed the test results and revised the products that are ready for use. The validated and revised learning tool products are then used in a wide-scale test which are two junior high schools in Lampung Province. The effectiveness of the product is reviewed from the ability to argue students.

D. Data Collection and Analysis

The distribution of questionnaires is used at the stage of preliminary studies and product development. In the preliminary study, the questionnaire used contained written questions that revealed information about the needs of teachers and students in learning, learning problems faced, learning models that have been used, the availability of student's worksheets, the assessment used, and the obstacles found in the implementation of learning.

Validation questionnaires are used to determine the quality of learning tools developed and to get input. This validation instrument is in the form of a list containing a series of statements regarding pedagogical validity, content validity, and design validation. The validation results are processed in the form of a percentage of the score, then categorized and interpreted.

Instrumen tes digunakan untuk mengukur keterampilan argumentasi siswa. Soal pretest dan posttest berbentuk uraian yang dipergunakan terlebih dahulu disesuaikan dengan indikator pembelajaran pada 3.9 Menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia dan KD 3.10 Tentang Teknologi Ramah lingkungan dan KD. Instrumen ini mengacu pada kerangka analisis argumentasi Toulmin's (Toulmin's Argument Pattern/TAP). Kerangka analisis argumentasi ilmiah siswa merupakan sejenis rubrik penilaian argumentasi berdasarkan kelengkapan komponen argumentasi. Rubrik penilaian argumentasi TAP diadaptasi dari Hazeltine [13] pada Tabel 1.

Observations are made to uncover students' oral argumentation skills during argumentative discussions. In addition, audio-visual recordings are also carried out to support the observational data. Through this observation, it can be known the complexity of the evolving pattern of argumentation discourse. The degree of complexity of the interaction path in argumentation discourse determines the quality of the student's argumentation. Each group and individual student were observed and recorded during the learning process of 3 meetings. The rubric used to analyze the skills of students participating in oral (oral) argumentation in

this study was a rubric of assessing the quality of argumentation according to conceptual and epistemic categories using the TAP (Table I).

TABLE I. ANALYSIS OF THE QUALITY OF ARGUMENTATION OF CONTEXTUAL AND EPISTEMIC ASPECTS

	4	3	2	1
Claim	Claims are easy to distinguish and well written	Claim is well written, but could use some clarifications	Claims are not too good and need to be developed	Claims are indistinguishable or non-existent
Grounds	Ground clear, compact, and efficient	Ground is easy to identify, but needs some clarification	Ground is unclear and needs development	Ground is not displayed or is irrelevant
Warrant	Warrants are well written, easy to identify and connect claims and grounds efficiently	Warrants can be clearly identified, but need some clarification	Warrant is unclear, but there is something linking claim and ground	Warrants do not link claims to ground or are not easily identifiable
Backing	Backing supports warrants	Backing supports the warrant, but could use some clarifications to show the relationship as evidence	Backing in favor of the warrant, but the relationship should be clearer	Backing that supports the warrant, but cannot be identified or does not support the warrant

The data analysis method uses *triangulation mix-method design*, namely by simultaneously analyzing quantitative data and qualitative data as well as combined data. Furthermore, using the results of the analysis to understand the research problems. The rationale of this data analysis design is that the shortcomings of one type of data will be complemented by another type of data. In this case quantitative data provides a way to generalize, while qualitative data provides information about contexts and *settings*. Qualitative data (preliminary study data, expert test data, practicality test data, and student satisfaction data) will be analyzed using a descriptive qualitative approach. Through this analysis, an overview of the needs in the field, the needs of teachers and students in learning, problems faced by lecturers and students in learning, the availability of worksheets, worksheet components that need to be revised, the level of validity and practicality of learning tools in the form of lesson plans, interactive e-worksheets, and the level of student satisfaction with e-worksheets generated interactive.

Quantitative data in the form of student argumentation skills will be analyzed using descriptive statistics so that an overview of the quality of student argumentation is obtained. If the results do not meet the learning objectives until they reach certain criteria, the entire learning tool will still be improved. The argumentation skills data were tested for normality and homogeneity and then an independent sample t-test was carried out. The results of the statistical test are then analyzed and interpreted according to the statistical table.

III. RESULT

The main results of the research on the argumentative-project-based learning model with a *blended learning* approach that can improve the argumentation skills of junior high school students are learning tools in the form of a Learning Syllabus, lesson plans, interactive e-worksheets, argumentation skills assessment instruments, observation

sheets for the implementation of learning syntax, and observation sheets for student activities. The entire learning device is generated through modified stages of the 4-D model [14] with modifications that include three research *sequences*, namely: *define*, *design*, *develop* (development and validation) stages.

A. Define: Need Analysis

At the define stage, needs analysis is carried out through a survey with a one-time method (*Cross-Sectional Survey*) to reveal about the needs of teachers and learning problems faced. Questionnaires are given to teachers in the form of open questions and checklists to find out the learning that is usually applied in schools which includes the use of teaching materials, learning models, and the empowerment of argumentation skills in schools. The results of the recapitulation of survey questionnaire data from 20 public and private junior high schools / MTs in Lampung Province showed that as many as 40% of teachers used worksheets as teaching materials in the learning process. However, 55% of the worksheets used by teachers still come from existing textbooks and no teacher has developed worksheets that are oriented towards improving argumentation skills. As many as 80% of teachers already know about the PjBL learning model, but teachers state that it has not been optimal in applying it to learning.

B. Design: Model, Product, and Instrument

At the design stage, researchers make initial designs, media selection, format selection, and preparation of test standards. The results of the needs analysis are used as the basis for creating an initial design syntax of a project-based argumentative learning model with a blended learning approach. The syntax of this model consists of providing references, determining basic questions, producing arguments, argumentation sessions, designing projects, drawing up schedules, implementing projects, compiling reports, testing results, and evaluating experiences. The syntax of the project-based argumentative learning model with a blended learning approach is applied to the lesson plan design of biotechnology materials and environmentally friendly technology consisting of 3 meetings to allocate time for pre-project, project implementation, and post-project.

In this learning, media is needed that can help students to carry out projects and argue, for that researchers design worksheets according to a learning model that is designed to be interactive and can be accessed online. Creating an e-worksheet using Microsoft Word which is then saved in pdf format, after which the worksheet is uploaded through *theliveworksheets.com* website so that it becomes an e-worksheet whose link can be shared with students and automatically corrected by the system. The e-worksheet design totaled 3 meetings. The e-worksheet-1 for the first meeting contains components, namely introduction, objectives, determination of research questions, argumentative production, interactive argument sessions, designing project planning, compiling schedules, and concluding. It is different from the design of e-worksheet-2 for the second meeting which contains instructions for preparing a project report. For the third meeting, e-worksheet-3 consists of components for project report presentation and peer assessment.

In addition to lesson plans and learning media, to determine the improvement of students' argumentation skills, researchers designed an argumentation skills test consisting of

6 questions with each equipped with essay questions with 4 criteria, namely claim, grounds, warrants, and backing.

C. Develop and Validation

The syntax design further became the basis for developing a project-based argumentative learning model with a blended learning approach described in Table II. The learning model syntax is incorporated into the lesson plan which is then validated by the expert and revised according to the advice of the experts. The quality of worksheets can be measured by competent experts so that the results of the product can be accounted for [15].

TABLE II. SYNTAX OF PROJECT-BASED ARGUMENTATIVE LEARNING MODELS

No	Learning Model Syntax	Procedure
1	Providing Fundamental References and Questions	Offline
2	Production of Argumentation	Offline
3	Session of Interactive Argumentation	Online
4	Design Project Planning	Offline
5	Creating Schedule	Offline
6	Implementing Project	Offline
7	Writing Project Report	Online
8	Testing Results and Reflection Discussion	Offline

In the development of interactive e-worksheet products, there are 3 parts, namely the introduction, content, and closing which are also adapted to the project-based argumentative learning model with a blended learning approach. The introduction consists of core competencies, basic competencies, and achievement indicators, and learning objectives. The content section contains learning steps, namely providing references, determining basic questions, argument production, argumentation sessions, designing projects, compiling schedules, implementing projects, compiling reports, testing results, and evaluating experiences. The results of the development of interactive e-worksheets can be seen in Figure 2.



Fig. 2. E-worksheet products with project-based argumentative models with blended learning.

Interactive e-worksheet validation includes material, construction, and language validation by expert validators using the validation sheet instrument (Table I). Validators are

2 lecturers and 2 science practitioners (teachers) who also provide advice related to e-worksheets. The improvement of interactive e-worksheet validation based on expert recommendations is declared feasible to use, so the next stage is to conduct a limited trial stage. The e-worksheet validation results reached an average of 99% with valid categories and worthy of being implemented in learning with improvements for product perfection. Improvements are made in accordance with the suggestions and criticisms of validators. The achievement of content validation if it has fulfilled the relationship between the material and the content and basic competencies as well as the suitability of teaching materials and basic competencies that must be achieved by students [16].

TABLE III. INTERACTIVE E-WORKSHEET VALIDATION RESULTS

No.	Aspect	Percentage (%)		Average	Criteria
		Expert	Teacher		
1	Content	99	98	98	Valid
2	Construct	99	98	98	Valid
3	Language	100	98	99	Valid
All Average				99	Valid

Interactive e-worksheet construct validation gets an average percentage of 98% with categories valid and feasible to implement. The validity of interactive e-worksheet construction is reviewed from the aspects of conformity with the ideal format, appearance, the suitability of the e-worksheet with project-based argumentative syntax with a blended learning approach, and conformity with argumentation skills. The e-worksheet from the development has fulfilled the first aspect with an achievement indicator that already has a cover, foreword, table of contents, bibliography, availability of basic competencies and indicators, and has space to write answers on interactive e-worksheets in *liveworksheets*.

Language validation of interactive e-worksheet languages with project-based argumentative models gained a percentage of 99% with valid and feasible categories with minor improvements. Validators make suggestions requiring sentence improvement, word writing, and proper use of punctuation. Good, precise, and easy-to-understand language for students is very important in the preparation of teaching materials and is the main requirement that must be met in making e-worksheets [17], [18]. Development products can be used after validation by experts who have met valid criteria on aspects of content, construction, and language.

The next stage of this study is a limited trial to find out the practicality given to learners outside the product implementation research sample with 15 respondents. The implementation of interactive e-worksheets on biotechnology materials and environmentally friendly technologies with project-based argumentative models implemented in blended learning was tested using observation instruments. The implementation of observations was carried out by 2 people as observers, namely 2 science teachers by filling out observation sheets in the form of questions related to the suitability of achieving learning achievement using e-worksheets. The results of the observation of the implementation of interactive e-worksheets implemented in learning have an average total percentage of 90% (Table IV). Therefore, the achievement of the implementation of the syntax of the project-based argumentative learning model with a blended learning approach is appropriate.

Good implementation is seen in students who have enthusiasm in following the stages of learning in groups such as identifying problems, collecting research data, building tentative arguments, conducting argumentation sessions, compiling reports, holding peer reviews, and revising peer review reports. The learning process of students is carried out with zoom meeting activities and face-to-face activities. Zoom meetings are conducted by teachers in providing assessments, identifying tasks, collecting data, and making tentative arguments with discussions in breakout rooms according to their respective groups. In the task identification activity, obtained an average percentage score of 97%. It can be said that in the activities of students interested and actively participating in learning. Furthermore, at the time of the activity collecting data and the creation of tentative arguments obtaining a very high percentage average. At this stage, it is carried out by grouping students in breakout room discussions and guiding students in managing and analyzing data accompanied by explanations, evidence, and reasons. The learning process carried out using Zoom meetings has obstacles, namely students have difficulty in accessing the internet. This is due to limited networks for students who live in areas where internet networks are difficult.

TABLE IV. THE RESULTS OF OBSERVATIONS ON THE IMPLEMENTATION OF LEARNING

Observer	Percentage of Syntax Implementation							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Observer 1	93	96	100	100	75	85	96	70
Observer 2	94	98	100	100	87	81	91	74
Average	93	97	100	100	81	83	94	72
Total	90							

The next activity is an argumentation session, students carry out activities directly providing their arguments in groups. In this activity, the percentage yields an average percentage of 92%. Furthermore, on the activity of preparing the report. Furthermore, the stage of preparing the report, at this stage students make a report based on the results of the investigation that has been carried out. The creation of the report is typed in a piece of paper. At this stage it acquires an average value with a percentage of 92%. The sixth stage is the review of the report, which is carried out by collecting the report and then the report is given an assessment by his peers. The process of reviewing the report is carried out with instructions and directions by the teacher. At this stage, the average value with a percentage of 90% is obtained. After the review is carried out, the next stage is the report revision process. In this process, students are asked to correct the report on the results of the investigation that has been made and assessed by their peers. This stage of learning gained a percentage of 72%. Next the last stage, which is the stage of reflective discussion at this stage concludes about what they have learned during the investigation. From several stages of the project-based argumentative learning model that has been implemented using this interactive e-worksheet of biotechnology material, all activities are carried out well with a total average percentage of 90% with a high category.

Students' responses to the e-worksheet are interactive by using a questionnaire that aims to find out the attractiveness, usefulness and readability of the e-worksheet developed by the researcher. The results of the student questionnaire on the e-worksheet are concisely contained in Table II. Students feel more pleased with learning that uses worksheets in distance

education so that they are more active in online learning and try better to complete tasks [19]. In the project-based argumentative learning model with a blended learning approach, interactive e-worksheets on biotechnology and environmentally friendly technology with a project-based argumentative model are interesting and easy to understand by students. In addition, the language used is clear and communicative.

TABLE V. STUDENTS' RESPONSES TO E-WORKSHEETS

No	Assessment Indicator	Persentase	Kriteria
1	Attractive	90	Very High
2	Usefulness	90	Very High
3	Readability	91	Very High
Average		90	Very High

D. Argumentation Skills Analysis

Field trials are the final stage of this development research. This test is carried out by applying a project-based argumentative learning model with a blended learning approach that uses e-worksheets interactive biotechnology and environmentally friendly technology to students. The field trial phase was carried out on students, which amounted to two classes each, namely experimental and control classes. Field trials are carried out to determine the effectiveness of the products that have been developed. The effectiveness of using e-worksheets is reviewed from student activities and assessment of argumentation skills in the form of student pretest and posttest scores. Then from the results of the pretest and posttest, a normality test, homogeneity test and independent sample t-test were carried out.

Before testing the hypothesis, prerequisite tests are first carried out, namely normality and homogeneity tests. The results of the normality test of the argumentation skill data with the Sig value. > 0.05 indicates the study data is normally distributed. The effectiveness of interactive e-worksheets in improving argumentation skills is also seen from the results of obtaining pretest scores with student posttest. In addition, it is also seen from the n-Gain value and its percentage to find out the differences in the experimental class as a class treats the implementation of learning using interactive e-worksheets and control classes using learning that teachers usually apply. The data used to determine the improvement of argumentation skills through a project-based argumentative learning model with a blended learning approach is the n-gain percentage data of argumentation skills scores from the experimental class and the control class.

TABLE VI. DESCRIPTIVE STATISTICAL TEST RESULTS

Group Statistics	Class	N	Mean	Std. Dev	Std. Error Mean
N-Gain	Experiment	60	61.924	8.656	1.117
	Control	60	22.960	9.560	1.234

In the calculation results of the experimental class statistics group (Table VI), the average value of the percentage of n-gain for the experimental class is 61.92 which is included in the category of quite effective. The results showed that the project-based argumentative learning model through a blended learning approach is quite effective in improving students' argumentation skills on biotechnology materials and environmentally friendly technology. In contrast to the average n-gain percentage score in the control class, which is

22.96 which falls into the category of ineffective, it means that the conventional methods commonly used by teachers in teaching are not effective in improving students' argumentation skills. Thus, descriptively statistically there are differences in the effectiveness of project-based argumentative learning models with blended learning approaches with conventional methods commonly used by teachers in improving students' argument skills. The use of e-worksheets makes it easier for teachers to display teaching materials and assignments, and makes it easier for students to do assignments online anytime and anywhere so that it has a significant effect on student cognitive learning outcomes [20].

The increase in argumentation skills can also be seen based on the level showing that there is an increase in the level of student argumentation in the experimental class and control class, but the percentage of student skills in the experimental class is more at level 3 which is higher than the control class (Figure 3). The results showed that none of the learners in the control class could reach level 4. This shows that in the control class students have been able to give their opinions (claims) well, write evidence (ground / data) and provide justification (warrant) and provide support (backing), but still need to use some clarifications. In addition, argumentation skills are not only influenced by argumentation-based learning but also the level of student ability where students who have higher abilities are significantly different from students with low ability to complete arguments. [21]. However, argumentation strategies can improve learning outcomes in students with both high and low academic ability [22].

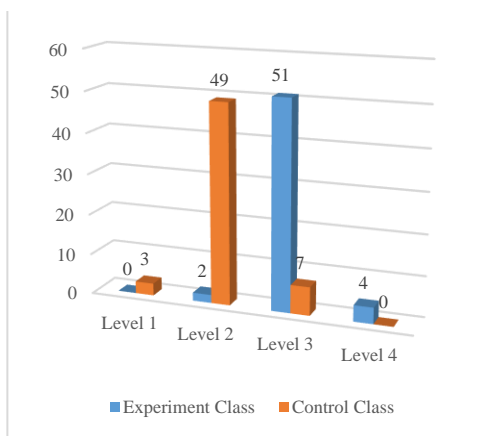


Fig. 3. E-worksheet products with project-based argumentative models with blended learning.

In the experimental class, the increase level of argumentation of learners reached level 4. This shows that students have been able to write claims well, write evidence (ground/data) clearly, concisely, and easily identified, provide good justification (warrant) that is easy to identify and connect claims and warrants efficiently and provide backing that supports warrants. Project-based argumentation learning activities provide opportunities for students to make an argument through project activities. This activity equips the concepts of students which are used as a basis for arguing. This is in accordance with the results of other studies that state that this learning model is seen as being able to facilitate students to understand the concept of science well, because the learning activities of the argumentation learning model emphasize the construction and validation of knowledge through investigation activities [23]. In addition,

argumentation skills can develop well in students if students are able to interpret concepts well [24].

TABLE VII. INDEPENDENT SAMPLE T TEST RESULTS

Independent Samples Test	Levene's Test		t-test for Equality of Means			
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Std. Error
Equal variances assumed	1.367	.245	23.401	118	.000	1.665
Equal variances not assumed			23.401	116.85	.000	1.665

The results of the independent sample t-test showed a significance value on the Levene Test of $0.245 > 0.05$ which means that the data of the experimental class and the control class are homogeneous (Table VII). At the output value of t-test for equality of means it is known that the value of Sig. $0.000 < 0.05$ which means there is a significant difference between the use of project-based argumentative models and conventional methods to improve students' argumentation skills. The results of the t-test also mean that there is a significant improvement in students' argumentation skills through a project-based argumentative learning model with a blended learning approach. Students' argumentation skills are influenced by the implementation of learning using interactive e-worksheet products of biotechnology materials with an argumentative model based on project development results. This is in line with research whose results show that learning with an argumentation model increases the level of argumentation from 1 to level 3 [25]. In addition, the argumentation of students using the ADI learning model is significantly higher than the average n-Gain of student argumentation ability using conventional learning [26].

The increase in the level of argumentation based on Figure 3 can be concluded that experimental class students get a higher increase due to the application of learning using interactive e-worksheets with a project-based argumentative model with a blended learning approach that has a learning syntax to train students' argumentation skills. The level of argumentation in the experimental class has a higher value due to the investigation process carried out with the argumentation model [27]. Learning by applying the Argumentation model has a significant influence on improving the argumentation ability of students [25]. Learning also becomes more interesting with the use of e-worksheets and makes students become more active during the learning process [28]. The application of this model in the experimental class allows students to write Claims well using several clarifications, arguments are easily identified through the presentation of data, can identify clearly and easily clarified (Warrant), and the backing created has supported the warrant by using several clarifications to show evidence (Backing).

ACKNOWLEDGMENT

We acknowledge the support from schools in South Lampung who have allowed us to research and a deep thank you to the University of Lampung for funding support, facilities, and publication opportunities at the international conference.

REFERENCES

- [1] E. Meleisea and T. Siribodhi, *ICT in Teacher Education: Case Studies from the ASia-Pasific Region*. Bangkok: UNESCO, 2008.
- [2] P. Deane and Y. Song, "A case study in principled assessment

- design: Designing assessments to measure and support the development of argumentative reading and writing skills,” *Psicol. Educ.*, vol. 20, no. 2, pp. 99–108, 2014.
- [3] W. S. Ginanjar, S. Utari, and D. Muslim, “Penerapan Model Argument-Driven Inquiry Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Smp,” *J. Pengajaran Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 20, no. 1, p. 32, 2015.
- [4] M. Wena, “Strategi pembelajaran inovatif kontemporer: Satuan tinjauan konseptual operasional,” 2014.
- [5] M. Shobirin, *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013 di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- [6] S. Sutirman, *Media dan model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [7] Y. Abidin, *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama, 2013.
- [8] G. Cakmakci and M. . Tasar, “The Quality of Students’ Argumentation and Their Conceptual Understanding: An Exploration Of Their Interrelationship,” in *Contemporary Science Education Research: Scientific Literacy and Social Aspects of Science*, 2010, p. 372.
- [9] S. Erduran, “Methodological Foundations in the Study of Argumentation in Science Classrooms,” in *Argumentation in Science Education*, Springer, 2008, pp. 47–69.
- [10] V. Sampson and D. B. Clark, “Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions,” *Sci. Educ.*, vol. 92, no. 3, pp. 447–472, 2008.
- [11] G. Keraf, *Argumentasi dan Narasi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2007.
- [12] S. Thiagarajan, *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minnesota: ERIC, 1974.
- [13] Hazeltine, “Toulmin Argument Rubric,” 2017.
- [14] O. R. Anderson, “Neurocognitive theory and constructivism in science education: A review of neurobiological, cognitive and cultural perspectives,” *Brunei Int. J. Sci. Math. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–32, 2009.
- [15] E. Widjajanti, “Kualitas Lembar Kerja Siswa,” Yogyakarta, 2008.
- [16] D. Nailah Saidah, Parmin, “Pengembangan LKS IPA Terpadu Berbasis Problem Based Learning Melalui Lesson Study Tema Ekosistem Dan Pelestarian Lingkungan,” *USEJ - Unnes Sci. Educ. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 549–556, 2014.
- [17] A. Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press, 2013.
- [18] I. Sadjati, *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka, 2012.
- [19] E. Celik, G. Baki, and A. Isik, “The Effect of Cluster Teaching With Worksheets on Students’ Academic Achievement in Distance Education,” *Turkish Online J. Distance Educ.*, vol. 23, no. 3, pp. 137–153, 2022.
- [20] R. Mispa, A. Prahatama Putra, and M. Zaini, “Penggunaan E-Lkpd Berbasis Live Worksheet pada Konsep Protista terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X Sman 7 Banjarmasin,” *J. Pendidik. Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 2134–2145, 2022.
- [21] S. S. Lin and J. J. Mintzes, “Learning Argumentation Skills Through Instruction In Socioscientific Issues: The Effect Of Ability Level,” *Int. J. Sci. Math. Educ.*, vol. 8, no. 6, pp. 993–1017, 2010.
- [22] N. Hasnunidah, H. Susilo, M. I. Henie, and H. Sutomo, “Argument-driven inquiry with scaffolding as the development strategies of argumentation and critical thinking skills of students in Lampung, Indonesia,” *Am. J. Educ. Res.*, vol. 3, no. 9, pp. 1195–1192, 2015.
- [23] Y. Andriani and R. Riandi, “Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa Melalui Pembelajaran Argument Driven Inquiry Pada Pembelajaran IPA Terpadu Di Smp Kelas Vii,” *Edusains*, vol. 7, no. 2, pp. 114–120, 2016.
- [24] K. D. Squire and M. Jan, “Mad city mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers,” *J. Sci. Educ. Technol.*, vol. 16, no. 1, pp. 5–29, 2007.
- [25] O. Marhamah, I. Nurlaelah, and I. Setiawati, “Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (ADI) dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas X SMA Negeri 1 Ciawigebang,” *Quagga J. Pendidik. dan Biol.*, vol. 9, no. 2, pp. 39–45, 2017.
- [26] A. Nurrahman, N. Kadaritna, and L. Tania, “Efektivitas Model Pembelajaran ADI dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa berdasarkan Kemampuan Akademik,” *FKIP Univ. Lampung*, vol. 20, no. 1, pp. 1–14, 2018.
- [27] L. Lismawati*, N. Hasnunidah, and A. Abdurrahman, “Design and Validation of Science Student Worksheet based on Argument Driven Inquiry to Improve Argumentation Skills for Junior High School Students,” *J. IPA Pembelajaran IPA*, vol. 5, no. 3, pp. 250–258, 2021.
- [28] D. Celikler and Z. Aksan, “The Effect of the Use of Worksheets About Aqueous Solution Reactions on Pre-service Elementary Science Teachers’ Academic Success,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 46, pp. 4611–4614, 2012.

IEEE conference templates contain guidance text for composing and formatting conference papers. Please ensure that all template text is removed from your conference paper prior to submission to the conference. Failure to remove template text from your paper may result in your paper not being published.