

## PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES ARGUMENTASI TULISAN YANG BERORIENTASI *E-LEARNING* UNTUK MELATIH KETERAMPILAN ARGUMENTASI MAHASISWA

Liska Berlian\*<sup>1</sup>, Annisa Novianti Taufik<sup>2</sup>, Atep Iman<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

e-mail: \*[liska.berlian@untirta.ac.id](mailto:liska.berlian@untirta.ac.id), [annisa@untirta.ac.id](mailto:annisa@untirta.ac.id), [atepiman@untirta.ac.id](mailto:atepiman@untirta.ac.id)

### ABSTRAK

*Pembelajaran mata kuliah Mikrobiologi di Jurusan Pendidikan IPA FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa selama ini lebih sering dengan ceramah. Hal ini tidak efektif mengkonstruksi pengetahuan mahasiswa sebagai calon guru IPA dan belum mampu merangsang keterampilan argumentasinya. Oleh sebab itu, perlu diperbaiki menggunakan e-learning agar mahasiswa berperan aktif mengkonstruksi pengetahuannya dan memaksimalkan keterampilan argumentasi secara tertulis (tulisan). Tujuan penelitian untuk mengembangkan instrumen tes argumentasi tulisan yang berorientasi e-learning untuk melatih keterampilan argumentasi mahasiswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan terdiri dari 7 tahapan yaitu menganalisis kebutuhan, merencanakan, mengembangkan produk awal, melakukan validasi produk awal, merevisi produk awal, melakukan uji coba kelompok kecil dan merevisi produk. Subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan IPA semester V sebanyak 37 orang. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa instrumen tes argumentasi tulisan yang berorientasi e-learning pada mata kuliah Mikrobiologi yang dikembangkan dikategorikan sangat valid dengan melihat sebaran ketiga aspek penilaian. Hal ini terlihat pada aspek konstruksi dan aspek materi kategorinya sangat valid serta aspek bahasa dikategorikan valid artinya instrumen tes layak digunakan untuk diujicobakan.*

*Kata kunci : Instrumen, Tes, Argumentasi, Tulisan*

### Abstract

*Learning Microbiology courses in Science Education Department, Faculty of Teacher Training and Education Universitas Sultan Ageng Tirtayasa has been more often with lectures. This is not effective in constructing students' knowledge as candidate science teachers and has not been able to stimulate their argumentation skills. Therefore, it is necessary to improve using e-learning so that students play an active role in constructing their knowledge and maximizing written or oral argumentation skills. The research objective is to develop an e-learning-oriented written argumentation test instrument to train students' argumentation skills. This type of research is research and development consisting of 7 stages, namely analyzing needs, planning, developing initial products, validating initial products, revising initial products, conducting small group trials and revising products. The research subjects were 37 students of the fifth semester of science education. The results of expert validation show that the e-learning-oriented written argumentation test instrument in Microbiology course is categorized as very valid by referring at the distribution of the three aspects. This can be seen in the construction aspect and the material aspect, the categories are very valid and the language aspect is categorized as valid, meaning that the test instrument is suitable for testing.*

*Keywords : Instrument, Test, Argumentation, Written*

## PENDAHULUAN

Semakin kencangnya arus globalisasi dengan disertai semakin majunya teknologi komunikasi dan informasi secara tidak langsung dan langsung akan mempengaruhi semua lini kehidupan, tidak terkecuali dalam dunia pendidikan. Pada dunia pendidikan, teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang semakin pesat, menuntut terjadinya perubahan metode pengajaran dan pembelajaran sehingga diharapkan dapat memberikan peningkatan kualitas pembelajaran yang nantinya akan meningkatkan pemahaman peserta didik.

Satu dari banyak upaya yang bisa dilaksanakan dalam meningkatkan pembelajaran yang berkualitas yaitu menggunakan internet dalam mengatasi salah satu keterbatasan dalam pelaksanaan sistem pembelajaran konvensional. Sejalan dari waktu ke waktu, tidak dapat dihindari bahwa terjadi pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi terutama pada abad 21 ini. Frydenberg & Andone (2011) menyatakan bahwa untuk menghadapi perubahan dalam dunia pendidikan yang dikarenakan teknologi informasi dan komunikasi berkembang pesat tersebut, maka peserta didik mau tidak mau harus memiliki kemampuan dan pengetahuan literasi digital, literasi media, literasi informasi, keterampilan berpikir kritis dan menguasai teknologi komunikasi dan informasi. Oleh karena itu, untuk mencapai suksesnya pembelajaran pada abad 21, maka pendidik harus menyusun rancangan pembelajaran yang dapat memenuhi keterampilan abad 21.

Penggunaan internet diharapkan dapat mengembangkan keterampilan peserta didik dalam menggunakan teknologi dan media informasi dalam proses pembelajaran di kelas (Trilling & Fadel, 2009). Ironisnya di lapangan, masih banyak pendidik yang belum memasukkan keterampilan abad 21 dalam rancangan

pembelajaran di kelas, salah satunya pada mata kuliah Mikrobiologi untuk mahasiswa S1 Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Selama ini, pembelajaran masih banyak berpusat pada dosen. Mahasiswa cenderung pasif pada saat perkuliahan dan menggantungkan dominansi penguasaan konsep pada dosen. Lang & Evans (2006) menjelaskan bahwa model, strategi dan metode pembelajaran yang efektif akan mempengaruhi peningkatan hasil yang positif pada peserta didik dalam proses pembelajaran. Swanson et al. (2014) mengemukakan bahwa sangat perlu untuk memperhatikan pengajaran dan pembelajaran wacana dalam Sains.

Mikrobiologi adalah mata kuliah keilmuan di Jurusan Pendidikan IPA. Mata kuliah ini membahas cara sanitasi pangan, sandang, papan yang berkaitan dengan mikroorganisme menguntungkan dan merugikan bagi manusia. Pembelajaran mata kuliah Mikrobiologi di Jurusan Pendidikan IPA FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa selama ini lebih sering dengan ceramah. Hal ini tidak efektif mengkonstruksi pengetahuan mahasiswa sebagai calon guru IPA dan belum mampu merangsang keterampilan argumentasinya. Oleh sebab itu, perlu diperbaiki menggunakan *e-learning* agar mahasiswa berperan aktif mengkonstruksi pengetahuannya dan memaksimalkan keterampilan argumentasi secara tertulis ataupun lisan.

Erduran et al. (2015) menjelaskan bahwa argumentasi adalah kegiatan yang sangat penting dalam proses pembelajaran Sains sebagai bagian dari literasi dan penyelidikan ilmiah. Demircioğlu & Ucar (2012) juga menyatakan bahwa keterampilan argumentasi merupakan salah satu bentuk dari keterampilan komunikasi untuk menyampaikan ide atau pun

pendapat ilmiah. Argumentasi mungkin merupakan metode penting untuk mencapai tujuan pembelajaran dalam pendidikan Sains. Hal ini dikarenakan argumentasi adalah metode efektif yang mempengaruhi cara berpikir. Argumentasi adalah kegiatan menemukan bukti untuk mendukung suatu klaim. Bukti yang digunakan untuk mendukung klaim tersebut harus dipilih dengan perspektif kritis (Polat & Emre, 2020).

Koenenman (1987) mengemukakan bahwa telah cukup banyak strategi yang dilaksanakan pada proses pembelajaran di pendidikan menengah, tetapi masih sangat sedikit dari strategi pembelajaran tersebut yang fokus pada keterampilan argumentasi ilmiah. Macagno & Konstantinidou (2013) menyatakan bahwa hubungan antara pembelajaran dan keterampilan argumentasi menjadi suatu masalah yang sangat penting dalam bidang pendidikan terutama dalam pendidikan Sains. Carin & Sund (1975) menyatakan bahwa pembelajaran Sains dapat dilakukan melalui serangkaian kegiatan penyelidikan dan penemuan (*discovery*) yang dilakukan oleh peserta didik. Kulatunga et al. (2013) menjelaskan bahwa model pembelajaran argumentasi dapat dilaksanakan untuk mengidentifikasi keterampilan argumentasi peserta didik selama melakukan proses diskusi di kelompok kerjanya masing-masing dalam proses pembelajarannya. Gray & Kang (2014) menambahkan bahwa pengetahuan ilmiah dapat ditingkatkan dengan metode *inquiry* seperti metode eksperimental sehingga kemampuan argumentasi yang ditingkatkan pada saat pembelajaran Sains dapat berbeda-beda menyesuaikan pada konsep *inquiry* yang diterapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran IPA berbasis argumentasi lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran didaktik pada materi asam basa (Ural & Gençođlan, 2019). Felton et al. (2015) mengemukakan bahwa para peneliti dalam pendidikan Sains bersepakat bahwa

argumentasi dapat menjadi metode intervensi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan proses konstruksi pengetahuan peserta didik secara independen di kelas Sains.

Lubana et al. (2013) menjelaskan bahwa pendidik harus menyiapkan perangkat pembelajaran untuk peserta didiknya sebelum melaksanakan pembelajaran. Hal ini diperkuat oleh Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah dinyatakan bahwa selain rencana atau skenario pembelajaran dan sumber belajar, seorang pendidik juga harus mempersiapkan perangkat penilaian. Oleh karena itu diharapkan dengan adanya pengembangan perangkat tes kemampuan argumentasi tulisan pada mata kuliah Mikrobiologi yang berorientasi pada *e-learning*, selain mahasiswa paham konsep-konsep Mikrobiologi, juga mampu memahami keterkaitan peranan Mikrobiologi pada bidang kesehatan di kondisi pandemi. Melalui pengembangan keterampilan argumentasi tulisan mampu memberikan peningkatan keterampilan argumentasi mahasiswa pada kegiatan-kegiatan ilmiah dalam pembelajaran. Sampson & Blanchard (2012) menyatakan bahwa dengan melibatkan peserta didik pada kegiatan pembelajaran menggunakan argumentasi ilmiah dapat menumbuhkan pemahaman konsep dan proses Sains yang lebih baik. Keterampilan peserta didik dalam menyampaikan argumentasi ilmiah mempunyai nilai yang sama-sama penting untuk memberikan peningkatan dalam memahami pemikiran dan konsep-konsep (Jin et al., 2015). Ural & Gençođlan (2019) mengemukakan bahwa peserta didik yang mendapatkan pembelajaran berbasis argumentasi memperoleh nilai lebih tinggi daripada peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan metode didaktik. Hal

ini sesuai dengan penelitian Bulgren et al. (2014) yang menyatakan bahwa prestasi peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan metode AEI atau argumentasi dan intervensi mempunyai nilai yang lebih tinggi daripada peserta didik dengan pembelajaran metode konvensional. Ditambahkan juga oleh Faiqoh (2015) yang menunjukkan bahwa terdapat keterampilan argumentasi yang berbeda secara signifikan antara peserta didik satu dengan lainnya. (Acar & Patton, 2012) menjelaskan bahwa keterampilan penalaran dan argumentasi mahasiswa dapat ditingkatkan secara berkesinambungan jika metode pembelajaran berbasis argumentasi dimasukkan dalam kurikulum mata kuliah di perguruan tinggi.

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa telah mengembangkan aplikasi pembelajaran online yang dikenal dengan SPADA (Sistem Pembelajaran Daring). Pada saat pihak kampus harus melaksanakan proses perkuliahan secara online pada semua mata kuliah terutama pada situasi dan kondisi pandemi Corona seperti ini, aplikasi SPADA menjadi sering mengalami kendala pada saat proses perkuliahannya, sehingga peneliti memilih aplikasi pembelajaran berbasis online lainnya yang telah lebih dulu *established* dan lebih tersistem semua fitur-fitur pembelajarannya, seperti *Google Classroom* dan *Google Meet*. *Google Classroom* dan *Google Meet* adalah salah satu dari sekian banyak *platform* aplikasi pembelajaran berbasis online yang merupakan salah satu produk dari *Google*. *Google Classroom* adalah layanan online tak berbayar untuk sekolah, kampus, institusi, lembaga non-profit, instansi serta siapa pun yang mempunyai akun *Google*. *Google Classroom* memberikan

kemudahan kepada peserta didik dan pendidik agar tetap terhubung, baik di dalam kelas maupun di luar kelas. Selain itu, *Google Classroom* juga telah terintegrasi dengan aplikasi *Google Meet* yang memungkinkan pembelajaran bersifat interaktif secara sambungan langsung antara dosen dan mahasiswa.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya mengenai pentingnya peserta didik mempunyai keterampilan-keterampilan abad 21, kesulitan mahasiswa dalam memahami mata kuliah Mikrobiologi, keterbatasan waktu pembelajaran, maka peneliti merasa sangat perlu melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Instrumen Tes Argumentasi Tulisan yang Berorientasi pada *E-learning* untuk Melatih Keterampilan Argumentasi Mahasiswa” pada tema Peranan Mikrobiologi dalam Bidang Kesehatan. Tema ini sangat kontekstual dengan kondisi dan situasi luar biasa seperti ini, karena akan menggali kemampuan mahasiswa dalam membangun keterampilan argumentasi dan mengonstruksi pemahamannya secara mandiri mengenai pembuatan vaksin dalam bidang kesehatan. Tujuan penelitian untuk mengembangkan instrumen tes argumentasi tulisan yang berorientasi *e-learning* untuk melatih keterampilan argumentasi mahasiswa pada tema Peranan Mikrobiologi dalam Bidang Kesehatan khususnya dengan dihasilkannya vaksin untuk penyakit tertentu.

## METODE

Jenis penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan. Terdapat tiga langkah yang dilakukan pada penelitian yaitu menghasilkan instrumen pembelajaran, menguji validitas, dan menguji efektivitas produk (Sugiyono, 2013). Tahapan-tahapan dalam penelitian anatara lain

menganalisis kebutuhan, perencanaan, mengembangkan produk awal, memvalidasi produk awal, merevisi produk awal, melakukan uji coba kelompok kecil dan merevisi produk akhir. Pada penelitian, bahasan yang dilakukan yaitu sampai pada tahap revisi produk awal.

Instrumen yang telah dikembangkan selanjutnya dilakukan proses validasi dari dosen ahli. Pengujian ahli dilakukan dengan responden yang ahli dalam merancang model atau produk. Uji validasi instrument tes berfokus pada aspek konstruksi yang terdiri dari akurasi rumusan pertanyaan, petunjuk untuk menangani pertanyaan, akurasi penggunaan gambar, dan akurasi pertanyaan yang disusun berdasarkan tingkat kesulitan soal. Aspek material terdiri dari akurasi pertanyaan dengan tingkat pendidikan peserta didik dan tingkat kognitif yang diukur, juga sebagai kesesuaian pertanyaan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Uji validasi untuk aspek bahasa terdiri dari akurasi bahasa yang digunakan dalam pertanyaan, pertanyaan menggunakan bahasa yang komunikatif, bahasa dan istilah yang digunakan sesuai dengan petunjuk, dan ketepatan kalimat yang digunakan dalam pertanyaan.

Kegiatan validasi ahli dilaksanakan agar dapat memberikan penilaian terhadap produk awal dan menyarankan revisi untuk perbaikan. Untuk memperoleh validitas data dari instrumen pembelajaran yang dikembangkan, validator diberi lembar angket penilaian dan instrumen tes yang disusun untuk mengetahui aspek konstruksi, aspek materi (substansi) dan aspek bahasa. Selanjutnya hasil penilaian dari validator dianalisis untuk menentukan tingkat validitas. Pada akhir penelitian ini, produk yang dihasilkan berupa instrumen tes kemampuan argumentasi tulisan (tertulis) untuk mata kuliah Mikrobiologi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa tahapan dari penelitian pengembangan ini secara berurutan adalah

tahap analisis kebutuhan yang secara detail meliputi tahapan analisis instrumen penelitian, analisis kurikulum, analisis materi, analisis tujuan pembelajaran dan analisis karakteristik mahasiswa. Di bawah ini akan dijelaskan secara detail semua tahapan analisis kebutuhan tersebut. Analisis kebutuhan yang dilaksanakan pada penelitian berupa analisis instrumen penilaian. Salah satu kemampuan mahasiswa yang diukur dan dinilai pada penelitian ini yaitu kemampuan mahasiswa dalam melakukan argumentasi secara tertulis (tulisan). Teknik penilaian pada penelitian ini dalam mengetahui kemampuan argumentasi mahasiswa adalah berupa tes. Jenis tes yang selama ini dilaksanakan pada mata kuliah Mikrobiologi sebagian besar baru sampai pada tahap menguji kemampuan kognitif mahasiswa. Keterampilan abad 21 seperti keterampilan mahasiswa dalam berkomunikasi terutama kemampuan argumentasi mahasiswa masih sedikit dilaksanakan, maka pada penelitian ini dilaksanakan pengukuran kemampuan argumentasi mahasiswa khususnya kemampuan argumentasi tulisan dengan menggunakan perangkat tes kemampuan argumentasi tulisan berupa tes uraian. Nazarudin (2007) mengemukakan bahwa perangkat pembelajaran merupakan persiapan yang dirancang oleh pendidik agar proses dan pelaksanaan evaluasi pembelajaran memperoleh hasil yang diharapkan, termasuk perangkat tes untuk mengukur kemampuan peserta didik.

Hasil penelitian Gilabert et al. (2013) menunjukkan bahwa jumlah rata-rata pengulangan argumentatif secara signifikan lebih tinggi pada kelompok persuasi untuk kedua struktur argumentatif yang paling sering yaitu berupa klaim dan data klaim. Dijelaskan lagi bahwa keyakinan penalaran *argumentum ad nauseam* atau yang lebih dikenal dengan argumentasi dengan pengulangan mengasumsikan bahwa ketika seseorang mengulang sesuatu dengan cukup sering, ia menjadi lebih yakin dan paham terhadap bahasan tersebut. Hubungan argumentasi

dan pengajaran merupakan masalah penting pada pendidikan, terutama pada pendidikan Sains. Oleh karena itu, argumentasi sangat penting pada pembelajaran Sains sehingga harus disampaikan dan dipahami pada kelas Sains sebagai bagian dari literasi dan penyelidikan ilmiah (Putri, 2016). Berdasarkan pemaparan tersebut maka pada tahapan analisis kurikulum diketahui bahwa tema pembelajaran pada penelitian yaitu peranan Mikrobiologi dalam bidang kesehatan terutama dalam menghasilkan vaksin. Pandemi Corona merupakan isu kontekstual dan aktual yang terjadi saat ini. Pada tema peranan Mikrobiologi dalam bidang kesehatan terutama dalam menghasilkan vaksin dapat mencakup kompetensi dasar yang ada di kurikulum SMP seperti KD 3.7 Menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia, 3.8 Menghubungkan konsep partikel materi, (atom ion, dan molekul), struktur zat sederhana dengan sifat bahan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari serta dampak penggunaan bahan terhadap kesehatan manusia, 3.10 Menganalisis proses dan produk teknologi ramah lingkungan untuk keberlanjutan kehidupan.

Ditinjau dari analisis materi mata kuliah Mikrobiologi terutama pada tema peranan Mikrobiologi dalam bidang kesehatan khususnya dalam menghasilkan vaksin pada saat pandemi Corona seperti ini sangat berkaitan dengan materi yang ada dalam bidang kajian IPA mulai dari Biologi, Kimia, Fisika maupun Lingkungan. Berdasarkan hasil analisis, materi Mikrobiologi yang sesuai dengan tema peranan Mikrobiologi dalam bidang kesehatan terutama dalam menghasilkan vaksin.

Analisis tujuan pembelajaran dari mata kuliah Mikrobiologi adalah melalui penyampaian materi dan unjuk kerja secara terpadu, mahasiswa dapat mengaplikasikan konsep dan peranan Mikrobiologi dalam bidang kesehatan seperti dalam pembuatan

vaksin dan produksi enzim, menerapkan metode kerja aseptik dalam mikrobiologi meliputi metode sterilisasi dengan menggunakan uap panas, tekanan dan suhu tinggi dan sterilisasi secara kimiawi dengan menggunakan senyawa desinfektan dan pemanasan serta penyinaran. Yun & Kim (2015) menyatakan bahwa dengan adanya perubahan gaya diskusi dalam pembelajaran berbasis argumentasi dan dengan adanya bimbingan dari guru akan membentuk kemampuan argumentasi peserta didik.

Jika ditinjau dari analisis karakteristik mahasiswa, tingkat pengetahuan semua mahasiswa Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa tergolong beragam namun rata-rata tingkat pengetahuannya berada pada kategori sedang. Akan tetapi mahasiswa IPA semester V tergolong generasi milenial yang sangat terbuka dan merespon baik terhadap perkembangan IPTEK saat ini. Mahasiswa juga mempunyai keingintahuan yang besar pada kemajuan teknologi komunikasi dan informasi.

Pada tahap perencanaan meliputi beberapa tahapan antara lain tahap penentuan media yang digunakan, penentuan teknis instrumen tes dan penentuan jenjang kognitif. Berikut dijelaskan secara detail mengenai tahap perencanaan penelitian pengembangan ini. Pada tahap penentuan media yang digunakan diketahui bahwa media penilaian pada penelitian yaitu berbasis *e-learning* dengan memanfaatkan platform *Google Meet*. Pemilihan penggunaan *Google Meet* sebagai media penilaian kemampuan argumentasi tulisan berbasis *e-learning* dengan harapan dapat menjadi salah satu alternatif untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh dosen berkaitan dengan perkuliahan daring. Platform *Google Meet* ini dapat

memberikan kesempatan kepada mahasiswa agar dapat menyampaikan kemampuan argumentasi tulisan secara langsung (*real time*) sesuai waktu yang ditetapkan.

Pada tahapan penentuan teknis instrumen tes diketahui bahwa teknik instrumen tes pada penelitian yaitu tes uraian dengan bentuk pertanyaan sebanyak 5 soal. Pemilihan tersebut didasarkan pada kesesuaian tes yang dapat dimasukkan ke dalam perangkat tes kemampuan argumentasi tulisan. Tes uraian dalam bentuk tertulis merupakan tes keseluruhan informasi yang diperlukan oleh mahasiswa untuk menjawab pertanyaan pada tes yang telah tersedia. Dalam pelaksanaannya, tes kemampuan argumentasi tulisan (tertulis) dalam penelitian ini terintegrasi dengan tes keterampilan komunikasi. Perbedaannya terdapat pada terpisahnya rubrik penilaian untuk kemampuan argumentasi tulisan (tertulis) dengan rubrik tes keterampilan komunikasi. Rubrik penilaian kemampuan argumentasi tulisan disesuaikan pada aspek argumentasi yang meliputi *claim, data, warrant, backing, rebuttal, dan qualifier* (Taufik, 2018). Tes dilaksanakan sebanyak dua kali yaitu saat awal pembelajaran (*pretest*) dan saat akhir pembelajaran (*posttest*). Soal *pretest* dan soal *posttest* yang diberikan pada saat pembelajaran adalah soal yang sama. Menurut Garcia-Mila et al. (2013) dalam pembelajaran argumentatif, terdapat dua jenis kegiatan yaitu pertentangan dan kesepakatan yang bergantung pada tujuan pembelajaran argumentatif itu sendiri. Dalam pertentangan, tujuannya adalah untuk mempertahankan kesimpulan dengan menolak alternatif pemecahan masalah, sedangkan dalam kesepakatan tujuannya adalah untuk sampai pada kesimpulan dengan mempertimbangkan alternatif pemecahan masalah yang ada.

Pada tahapan penentuan jenjang kognitif diketahui bahwa tingkatan kemampuan argumentasi tulisan (tertulis) yang digunakan dalam penelitian ini adalah C4 menganalisis (*analyzing*). Pemilihan

tingkatan keterampilan tersebut didasarkan pada pengetahuan mahasiswa semester V serta tuntutan dari kompetensi dasar yang dipilih dan selanjutnya disesuaikan dengan tema peranan Mikrobiologi dalam bidang kesehatan terutama dalam menghasilkan vaksin. Soal-soal kemampuan argumentasi tulisan (tertulis) yang digunakan dalam penelitian termasuk dalam kategori soal-soal *Higher Order Thinking Skill* sebagai upaya menyiapkan bekal kemampuan bagi mahasiswa bersaing di abad 21 yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis, kreatif, toleran dan inovatif. Felton et al. (2015) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis argumentasi sangat berpotensi dalam mengonstruksi pengetahuan peserta didik dan menyarankan kepada pendidik untuk memperhatikan tujuan wacana saat menggunakan pembelajaran argumentasi sehingga dapat mendukung pembelajaran dan penalaran peserta didik.

Selanjutnya tahapan ketiga dari penelitian pengembangan ini yaitu tahap mengembangkan produk awal. Tahap pengembangan format produk awal penelitian meliputi tahap pembuatan kisi-kisi soal kemampuan argumentasi tulisan dan tahap penyusunan instrumen tes kemampuan argumentasi. Kisi-kisi instrumen digunakan sebagai pedoman penulisan butir instrumen yang disusun berdasarkan kisi-kisi penilaian autentik. Berdasarkan peninjauan kisi-kisi instrumen, peneliti dapat menyusun sejumlah soal sesuai tujuan tes. Kisi-kisi soal kemampuan argumentasi tulisan selanjutnya dibuat dalam bentuk matriks yang di dalamnya terdiri dari kompetensi dasar, indikator soal, materi pokok, nomor soal dan jenjang kognitif soal.

Pada tahap penyusunan instrumen tes kemampuan argumentasi dalam penelitian pengembangan ini adalah dengan menyusun perangkat tes berupa tes uraian terstruktur. Tes uraian terstruktur termasuk

salah satu jenis uraian yang banyak digunakan. Soal untuk tes uraian terstruktur yang digunakan sebanyak 5 soal, hal ini disesuaikan dengan alokasi waktu mata kuliah Mikrobiologi. Konstruksi tes uraian terstruktur yang digunakan dimulai dari suatu pernyataan terhadap suatu kasus tertentu yang kemudian mengarahkan kepada mahasiswa untuk memberikan tanggapan dan jawaban berupa argumentasi tulisan. Dalam penyusunan instrumen soal kemampuan argumentasi tulisan ada 3 aspek yang harus diperhatikan meliputi aspek konstruksi, aspek materi serta aspek bahasa.

Tahap keempat di penelitian dan pengembangan yaitu tahap validasi produk awal. Validasi dilaksanakan untuk meninjau produk awal yang disusun dan melaksanakan revisi untuk memperbaiki produk awal tersebut. Proses memvalidasi produk tersebut dinamakan *expert judgement*. Proses validasi dilaksanakan setelah *draft* awal selesai dikembangkan. Dalam kegiatan validasi soal ini, dosen ahli memberikan penilaian dan masukan lain seperti kesesuaian soal dengan aspek konstruksi, aspek materi, dan aspek bahasa. Adapun hasil validasi instrumen yang dikembangkan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli

Aspek yang dinilai	Skor	
	Rata-rata	Keterangan
Aspek Konstruksi	4,68	Sangat Valid
Aspek Materi	4,63	Sangat Valid
Aspek Bahasa	4,4	Valid
Jumlah	4,57	Sangat Valid

Tabel 1 menunjukkan hasil validasi yang diperoleh dari dosen ahli (validator) dapat dikatakan bahwa instrumen tes kemampuan argumentasi tulisan (tertulis) yang disusun dikategorikan valid dengan melihat sebaran ketiga aspek penilaian yang mana aspek konstruksi dan aspek materi dikategorikan sangat valid dan aspek bahasa berada pada kategori valid. Berdasarkan masukan dari validator bahwa instrumen yang dikembangkan sangat baik, perangkat instrumen kemampuan argumentasi tulisan (tertulis) ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada mahasiswa sebagai calon guru IPA untuk dapat menyampaikan argumentasi secara tertulis (tulisan) secara baik sesuai kriteria yang ditentukan. Soal-soal yang dibuat sudah sesuai tingkat perkembangan kemampuan berkomunikasi mahasiswa semester V dengan melihat karakteristik mahasiswa IPA dan soal-soal yang diberikan juga merupakan soal uraian yang bersifat kontekstual dan relevan dengan kondisi sekarang. Menurut Nieveen (1999), perangkat pembelajaran dinyatakan valid ketika memenuhi validitas konstruk serta validitas isi.

Tahap kelima dari penelitian pengembangan ini adalah tahapan merevisi produk awal. Melakukan revisi produk awal dilaksanakan dari hasil proses validasi awal produk yang dikembangkan. Revisi instrumen penilaian kemampuan argumentasi tulisan mahasiswa calon guru IPA berupa tes uraian terstruktur berdasarkan komentar, kritik, masukan maupun saran dari validator. Setelah revisi produk tahap awal dilakukan maka dinyatakan bahwa instrumen penilaian kemampuan argumentasi tulisan yang dikembangkan valid secara kuantitatif. Jika instrumen yang telah dikembangkan tersebut telah dilakukan proses revisi serta telah dikategorikan valid secara kuantitatif, sehingga produk layak diujicobakan. Oleh karena itu maka instrumen penilaian kemampuan argumentasi tulisan yang dikembangkan ini akan diujicobakan. Dari hasil dari uji coba tersebut nantinya akan diperoleh informasi mengenai produk yang



dikembangkan. Nussbaum (2011) menyatakan bahwa dengan menggunakan model pengajaran pertanyaan kritis dalam proses pembelajaran akan membantu meningkatkan perkembangan kemampuan argumentasi peserta didik dalam pendidikan. Iordanou (2010) menjelaskan bahwa pengembangan keterampilan argumentasi sangat penting dan layak untuk dikembangkan dalam proses pendidikan dan pembelajaran baik pada domain sains maupun domain sosial. Ditambahkan juga oleh Venville & Dawson (2010) bahwa peserta didik yang mendapatkan pembelajaran berbasis argumentasi mengalami peningkatan kompleksitas dan kualitas argumentasi secara signifikan daripada peserta didik yang tidak memperoleh pembelajaran berbasis argumentasi. Sampson & Walker (2012) menjelaskan bahwa dengan menggunakan pengajaran yang berbasis unjuk kerja dapat menumbuhkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik untuk berpartisipasi dalam argumentasi ilmiah dan menyusun argumen tertulis. Dijelaskan juga oleh Kind et al. (2011) mengemukakan bahwa argumentasi adalah komponen penting dari proses inkuiri ilmiah yang di dalamnya dapat mengasah keterampilan peserta didik dalam praktik kerja laboratorium sehingga dapat mengembangkan kemampuan kerja praktik dalam Sains.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji validasi melalui *expert judgment*, instrumen tes argumentasi tulisan berbasis *e-learning* dengan tema peranan Mikrobiologi dalam bidang kesehatan pada mata kuliah Mikrobiologi menunjukkan bahwa untuk 2 aspek penilaian (aspek materi dan aspek konstruksi) memiliki nilai validasi yang sangat valid, sementara aspek bahasa berada pada kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan argumentasi tulisan berbasis *e-learning* dengan tema peranan

Mikrobiologi dalam bidang kesehatan yang dikembangkan layak untuk diujicobakan. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah mengujicobakan perangkat instrumen tes kemampuan argumentasi tulisan berbasis *e-learning* pada tema peranan Mikrobiologi dalam bidang kesehatan ini pada mata kuliah Mikrobiologi baik uji coba skala kecil dan skala lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acar, O., & Patton, B. R. (2012). Argumentation and formal reasoning skills in an argumentation-based guided inquiry course. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812020678>
- Bulgren, J. A., Ellis, J. D., & Marquis, J. G. (2014). The use and effectiveness of an argumentation and evaluation intervention in science classes. *Journal of Science Education and ...* <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9452-x>
- Carin, A. A., & Sund, R. B. (1975). *Teaching Science through Discovery, Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.*
- Demircioğlu, T., & Ucar, S. (2012). The effect of argument-driven inquiry on pre-service science teachers' attitudes and argumentation skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812021180>
- Erduran, S., Ozdem, Y., & Park, J. Y. (2015). Research trends on argumentation in science education: A journal content analysis from 1998–2014. In *International ... stemeducationjournal.springeropen* .... <https://doi.org/10.1186/s40594-015-0020-1>

- Faiqoh, N. (2015). *A study of argumentative elements used in Students' essay writing*. etheses.uin-malang.ac.id. <http://etheses.uin-malang.ac.id/3030/>
- Felton, M., Garcia- Mila, M., Villarroel, C., & ... (2015). Arguing collaboratively: Argumentative discourse types and their potential for knowledge building. *British Journal of ...* <https://doi.org/10.1111/bjep.12078>
- Frydenberg, M., & Andone, D. (2011). Learning for 21st century skills. *International Conference on ...* <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5978460/>
- Garcia- Mila, M., Gilabert, S., Erduran, S., & ... (2013). The effect of argumentative task goal on the quality of argumentative discourse. *Science ...* <https://doi.org/10.1002/sce.21057>
- Gilabert, S., Garcia-Mila, M., & Felton, M. K. (2013). The effect of task instructions on students' use of repetition in argumentative discourse. *International Journal of ...* <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.663191>
- Gray, R., & Kang, N. H. (2014). The structure of scientific arguments by secondary science teachers: Comparison of experimental and historical science topics. *International Journal of Science Education*. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.715779>
- Iordanou, K. (2010). Developing argument skills across scientific and social domains. *Journal of Cognition and Development*. <https://doi.org/10.1080/15248372.2010.485335>
- Jin, H., Mehl, C. E., & Lan, D. H. (2015). Developing an analytical framework for argumentation on energy consumption issues. *Journal of Research in Science ...* <https://doi.org/10.1002/tea.21237>
- Kind, P. M., Kind, V., Hofstein, A., & Wilson, J. (2011). Peer Argumentation in the School Science Laboratory—Exploring effects of task features. *International Journal of ...* <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.550952>
- Koenenman, L. (1987). Kroniek 1987: overzicht van partijpolitieke gebeurtenissen van het jaar 1987. In *Jaarboek Documentatiecentrum Nederlandse Politieke ...*
- Kulatunga, U., Moog, R. S., & Lewis, J. E. (2013). Argumentation and participation patterns in general chemistry peer- led sessions. *Journal of Research in ...* <https://doi.org/10.1002/tea.21107>
- Lang, H. R., & Evans, D. N. (2006). *Models, strategies, and methods for effective teaching*. Allyn & Bacon.
- Lubana, L., Prasetyo, A. P. B., & ... (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Kasus dan Berorientasi Pendidikan Karakter. *Journal of Innovative ...* <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article/view/1286>
- Macagno, F., & Konstantinidou, A. (2013). What students' arguments can tell us: Using argumentation schemes in science education. *Argumentation*. <https://doi.org/10.1007/s10503-012-9284-5>
- Nazarudin, M. (2007). Manajemen Pembelajaran Implementasi Konsep, karakteristik dan Metodologi Pendidikan Agama Islam di Sekolah umum. In *Yogyakarta: Teras*.

- Nieveen, N. (1999). Prototyping to reach product quality. *Design Approaches and Tools in Education and Training*. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7_10)
- Nussbaum, E. M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: Alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist*. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.558816>
- Polat, H., & Emre, F. B. (2020). THE EFFECT OF ARGUMENTATION METHOD ON CRITICAL THINKING TENDENCY, LOGICAL THINKING ABILITIES AND ACADEMIC ACHIEVEMENT OF .... *European Journal of Education Studies*. <https://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/3296>
- Putri, R. E. (2016). *Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP Kelas VII Melalui Bahan Ajar IPA Terpadu dengan Tema HALO pada Topik Kalor*.
- Sampson, V., & Blanchard, M. R. (2012). Science teachers and scientific argumentation: Trends in views and practice. *Journal of Research in Science* .... <https://doi.org/10.1002/tea.21037>
- Sampson, V., & Walker, J. P. (2012). Argument-driven inquiry as a way to help undergraduate students write to learn by learning to write in chemistry. *International Journal of Science Education*. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.667581>
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. [digilib.unigres.ac.id](https://digilib.unigres.ac.id/). [https://digilib.unigres.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=43](https://digilib.unigres.ac.id/index.php?p=show_detail&id=43)
- Swanson, L. H., Bianchini, J. A., & ... (2014). Engaging in argument and communicating information: A case study of English language learners and their science teacher in an urban high school. *Journal of Research in ...* <https://doi.org/10.1002/tea.21124>
- Taufik, A. N. (2018). *PENGGUNAAN MODEL ARGUMENT BASED SCIENCE INQUIRY (ABSI) DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MEMBANGUN ...* repository.upi.edu. <http://repository.upi.edu/id/eprint/37549>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. books.google.com. [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=VUrAvc8OB1YC&oi=fnd&pg=PR7&dq=trilling&ots=DxdTOucpkT&sig=6ZdGSn8bht\\_qcqBuxy6nyvhO4jE](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=VUrAvc8OB1YC&oi=fnd&pg=PR7&dq=trilling&ots=DxdTOucpkT&sig=6ZdGSn8bht_qcqBuxy6nyvhO4jE)
- Ural, E., & Gençoğlan, D. M. (2019). The effect of argumentation-based science teaching approach on 8th graders' learning in the subject of acids-bases, their attitudes towards science class and scientific .... *Journal of Environmental and Science Education*. <https://www.ijese.com/article/the-effect-of-argumentation-based-science-teaching-approach-on-8th-graders-learning-in-the-subject-6369>
- Venville, G. J., & Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of*

*Research in Science* ....  
<https://doi.org/10.1002/tea.20358>

Yun, S. M., & Kim, H. B. (2015). Changes in students' participation and small group norms in scientific argumentation. In *Research in Science Education*. Springer.  
<https://doi.org/10.1007/s11165-014-9432-z>