

PENINGKATAN KOMPETENSI PROFESIONAL GURU BIOLOGI MADRASAH ALIYAH MELALUI PEMBELAJARAN JARAK JAUH

Hikmawati Hanurani

Balai Pendidikan dan Pelatihan Keagamaan Bandung
Jl. Soekarno hatta No. 716 Bandung
hikmawati.hanurani@yahoo.com

Abstract

This study aims to determine increasing mastery of the concept of biology teacher Madrasah Aliyah in West Java Province through distance learning. In this research, teachers are given distance training based on e-learning. The research type used is pre-experimental with one group of pre-test and post-test design. The design procedure of this research is to perform the 1st measurement on the subject (pre-test) on the ability of mastery of the concept of biology aspects of virus and prokaryotes then subjects are given treatment for a certain period (exposure) through distance training. The 2nd measurement (post-test) is performed after the treatment is given. This research based on distance learning Theory. The result of measurement of pre-test compared with result of post-test measurement, t- test statistic. The result of t-test shows there are significant difference of result of concept test of virus and prokaryotes between before and after doing Distance Learning. From the results of the study it can be concluded that there is an increase in test score of concept master before following distance training and after following distance training with medium N-Gain.

Keywords: Teachers' Competence; Distance Training; Biology Teacher.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep guru biologi Madrasah Aliyah di Provinsi Jawa Barat melalui pembelajaran jarak jauh. Dalam penelitian ini guru diberi pelatihan jarak jauh berbasis e-learning. Jenis penelitian yang digunakan adalah pre-eksperimental dengan desain *One group pretest-posttest design*. Prosedur desain penelitian ini adalah melakukan pengukuran ke-1 pada subyek (*pretest*) terhadap kemampuan *Information Communication Technology* (ICT) kemudian subjek diberi perlakuan untuk jangka waktu tertentu (*exposure*) melalui pendidikan dan pelatihan diklat jarak jauh. Pengukuran ke-2 (*posttest*) dilakukan setelah perlakuan diberikan. Teori yang digunakan untuk menganalisa hasil penelitian adalah teori pembelajaran jarak jauh. Hasil pengukuran *pretest* dibandingkan dengan hasil pengukuran *posttest*, menggunakan uji statistik Uji-t. Hasil uji-t menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan hasil tes penguasaan konsep virus dan prokariota antara sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran Diklat Jarak Jauh. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan skor tes penguasaan konsep sebelum mengikuti DJJ dan setelah mengikuti DJJ dengan N-Gain sedang yaitu sebesar 0,3. DJJ dapat digunakan sebagai alternatif diklat untuk meningkatkan kompetensi guru biologi dalam hal penguasaan konten mengingat berbagai fasilitas yang tersedia pada DJJ memungkinkan peserta diklat untuk memperoleh informasi yang lebih beragam sehingga dapat memberikan wawasan yang lebih luas.

Kata Kunci: Kompetensi Guru; Diklat Jarak Jauh; Guru Biologi

PENDAHULUAN

Berdasarkan standar kompetensi profesional guru yang tertuang di dalam Permendiknas No 16 Tahun 2007, guru Biologi harus menguasai materi Biologi secara stuktur dan konsep serta mampu mengembangkan materi pembelajaran yang diampu secara kreatif. Secara khusus bagi guru Biologi, mereka diantaranya harus mempunyai kemampuan memahami konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori Biologi serta penerapannya secara fleksibel. Kemampuan ini sangat berguna pada saat guru harus mengembangkan bahan ajar sesuai dengan karaktersitik peserta didik.

Materi Virus dan Prokariota merupakan salah satu kompetensi dasar (KD) mata pelajaran Biologi yang harus dikuasai oleh peserta didik sebagaimana tertuang di dalam Permendiknas No. 16 Tahun 2016. Kompetensi Dasar tersebut meliputi menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan manusia (KD 3.4) dan mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan (KD 3.5). Guru tentu saja haru memiliki pemahaman yang lebih mendalam daripada KD yang ditetapkan bagi peserta didik sehingga dapat mefasilitasi peserta didik dalam memahami materi-materi biologi yang lebih sulit. Sebagai perbandingan, di Amerika Serikat guru harus memiliki kompetensi yang lebih tinggi untuk membimbing siswanya dalam memahami materi-materi Biologi yang levelnya lebih tinggi disamping materi inti. Contohnya, kompetensi inti dalam hal konten biologi yang harus dikuasai oleh guru salah satunya adalah dapat membimbing siswa untuk memahami tentang persamaan dan perbedaan antara hewan, tanaman, jamur, mikroorganismes dan virus. Kompetensi yang lebih tinggi yang harus dikuasai berkaitan dengan materi tersebut di atas adalah guru harus mempersiapkan diri untuk membimbing siswa dalam

memahami tentang penyebab, karakteristik, dan bagaimana menghindari penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri, dan penyakit-penyakit yang disebabkan oleh parasit (NSTA, 2003). Dari uraian di atas tampak bahwa penguasaan materi sesuai bidang mata pelajaran yang diampu merupakan hal yang harus dimiliki oleh seorang guru, oleh karena itu guru harus selalu meningkatkan wawasan dan pemahamannnya pada materi sesuai dengan mata pelajaran yang diampu. Penguasaan materi biologi sebagai bagian dari kompetensi profesional guru biologi harus ditingkatkan. Peningkatan kompetensi ini diantaranya dapat dilakukan melalui pembelajaran jarak jauh. Pembelajaran jarak jauh terebut diterapkan di dalam program diklat yang ada di Balai Diklat Keagamaan Bandung, yaitu Diklat Jarak Jauh. Berdasarkan hal ini maka dilakukan penelitian untuk mengetahui peningkatan kompetensi profesional guru biologi Madrasah Aliyah (MA) dalam hal menguasai materi Biologi melalui pembelajaran jarak jauh.

Dari gambaran di atas maka yang menjadi batasan permasalahan dari penelitian ini adalah "Bagaimana peningkatan kemampuan penguasaan konsep guru Biologi Madrasah Aliyah pada aspek virus dan prokariota melalui Pembelajaran Jarak Jauh?"

Adapun tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan penguasaan konsep guru Biologi Madrasah Aliyah pada aspek virus dan prokariota melalui Pembelajaran Jarak Jauh.

KAJIAN TEORI

1. Pendidikan dan Pelatihan Jarak Jauh

a. Definisi Pembelajaran Jarak Jauh

Terdapat berbagai definisi terkait dengan pembelajaran jarak jauh yang diungkapkan oleh para ahli. Simonson (2003) dalam Schlosser dan Simonson (2009) mendefinisikan pembelajaran jarak

jauh sebagai: *“institution-based, formal education where the learning group is separated, and where interactive telecommunications systems are used to connect learners, resources, and instructors”*. Adapun definisi pembelajaran jarak jauh menurut UNESCO adalah: *“an educational process and system in which all or a significant proportion of the teaching is carried out by someone or something removed in space and time from the learner”*. Dari dua definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran jarak jauh adalah suatu metode pengajaran tanpa adanya tatap muka langsung antara pengajar dan pembelajar ketika proses pembelajaran berlangsung, pengajar dan pembelajar dihubungkan oleh sistem telekomunikasi interaktif.

b. Strategi Pembelajaran Jarak Jauh Online

Pembelajaran online harus terdiri dari berbagai aktivitas belajar untuk membantu peserta didik mencapai hasil belajar dan untuk melayani berbagai gaya belajar (Ally, 2008). Pada saat melakukan aktivitas belajar, pembelajar juga terlibat dengan berbagai interaksi. Menurut Gilbert dan Moore (1998) dalam Driscoll dan Carliner (2005), pengertian interaksi dalam kaitannya dengan pembelajaran yang menggunakan komputer, yaitu pertukaran timbal balik antara teknologi dan pembelajar. Selanjutnya menurut Gilbert dan Moore (1998), Pertukaran timbal balik ini dapat dikategorikan menjadi tiga macam interaksi, yaitu:

- 1) Interaksi antara pembelajar dan konten.
Interaksi ini menjelaskan interaksi antara pembelajar dengan konten yang dipelajari. Interaksi terjadi saat pembelajar merefleksikan konten, dan mengajukan pertanyaan seputar materi untuk menganalisis, mensintesa dan mengevaluasinya.
- 2) Interaksi antara pembelajar dengan instruktur

Pada interaksi ini instruktur menstimulasi minat, mengklarifikasi pertanyaan, memandu, memotivasi, dan berdialog dengan peserta. Perbedaan dengan interaksi antara pembelajar dan konten, adalah di dalam interaksi ini instruktur dapat memberikan *feedback* dan menilai pemahaman peserta terhadap materi.

- 3) Interaksi antara pembelajar dengan pembelajar.

Menurut Tu (2000), interaksi merupakan bagian yang penting dalam proses belajar. Level interaksi berpengaruh terhadap kualitas pengalaman belajar (Navarro & Shoemaker, 2000). Interaksi yang lebih tinggi berkaitan dengan meningkatnya prestasi.

c. Manfaat Pembelajaran Online

Ally (2008) menjelaskan beberapa keuntungan pembelajaran online sebagai berikut.

- 1) Bagi peserta didik, pembelajaran online tidak mengenal zona waktu dan lokasi, jarak tidak menjadi masalah.
- 2) Dalam pembelajaran online asinkron, siswa dapat mengakses materi online kapan saja, sementara pembelajaran online sinkron memungkinkan interaksi real-time antara siswa dan instruktur.
- 3) Peserta didik dapat menggunakan Internet untuk mengakses pembelajaran yang mutakhir dan bahan yang relevan, dan bisa berkomunikasi dengan para ahli di bidang yang mereka miliki.
- 4) Situasi belajar, atau penerapan pengetahuan dan keterampilan dalam konteks tertentu, difasilitasi, karena peserta didik dapat menyelesaikan pembelajaran secara online sementara melaksanakan tugas di tempat kerjanya dan mengkontekstualisasikan pembelajaran.

- 5) Bagi instruktur, tutor bisa dilakukan kapanpun dan dimanapun. Bahan online dapat diperbarui, dan peserta didik dapat segera melihat perubahannya. Bila peserta didik mampu mengakses materi di Internet, lebih mudah bagi instruktur untuk mengarahkan mereka ke informasi yang tepat berdasarkan pada kebutuhan mereka.

Jika dirancang dengan benar, sistem pembelajaran online bisa digunakan menentukan kebutuhan peserta didik dan tingkat keahlian saat ini, dan untuk menetapkan Bahan yang tepat bagi peserta didik untuk dipilih, untuk mencapai yang hasil pembelajaran yang diinginkan.

2. Kompetensi Profesional Guru Biologi

Salah satu kompetensi profesional yang harus dikuasai oleh guru adalah kemampuan di dalam menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. Kemampuan ini dijabarkan lebih lanjut sebagai berikut (Permendikbud No. 16/2007):

- a. Memahami konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori Biologi serta penerapannya secara fleksibel
- b. Memahami proses berfikir biologi dalam mempelajari proses dan gejala alam.
- c. Menggunakan bahasa simbolik dalam mendeskripsikan proses dan gejala alam/biologi
- d. Memahami struktur (termasuk hubungan fungsional antar konsep) ilmu Biologi dan ilmu-ilmu lain yang terkait.
- e. Bernalar secara kualitatif maupun kuantitatif tentang proses dan hukum biologi.
- f. Menerapkan konsep, hukum, dan teori fisika, kimia dan matematika untuk menjelaskan/mendeskripsikan fenomena biologi.

- g. Menjelaskan penerapan hukum-hukum biologi dalam teknologi yang terkait dengan biologi terutama yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.
- h. Memahami lingkup dan kedalaman biologi sekolah
- i. Kreatif dan inovatif dalam penerapan dan pengembangan bidang ilmu biologi dan ilmu-ilmu yang terkait.
- j. Menguasai prinsip-prinsip dan teori-teori pengelolaan dan keselamatan kerja/belajar di laboratorium biologi sekolah
- k. Menggunakan alat-alat ukur, alat peraga, alat hitung, dan piranti lunak komputer untuk meningkatkan pembelajaran biologi di kelas, laboratorium dan lapangan.
- l. Merancang eksperimen biologi untuk keperluan pembelajaran atau penelitian
- m. Melaksanakan eksperimen biologi dengan cara yang benar
- n. Memahami sejarah perkembangan IPA pada umumnya khususnya Biologi dan pikiran-pikiran yang mendasari perkembangan tersebut.

Tugas pengembangan profesional utamanya merupakan tanggung jawab guru secara individual, oleh karena itu seperti halnya tenaga profesional lainnya, guru diharapkan selalu mengikuti dan melakukan pengembangan profesional, termasuk juga dalam hal menguasai materi mata pelajaran yang diampu.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah pre-eksperimental dengan desain *One group pretest-posttest design*. Prosedur desain penelitian ini adalah melakukan pengukuran ke-1 pada subyek (*pretest*) terhadap kemampuan penguasaan konsep biologi pada aspek virus dan prokariota, kemudian subjek diberi perlakuan untuk jangka waktu tertentu (*exposure*) melalui pendidikan dan pelatihan diklat jarak jauh berbasis *e-learning* yang terdiri dari tiga kegiatan belajar. Pengukuran ke-2

(*posttest*) dilakukan setelah perlakuan diberikan, dan hasil pengukuran *pretest* dibandingkan dengan hasil pengukuran *posttest*, menggunakan uji statistik Uji-t. Sampel penelitian berjumlah 26 orang peserta Diklat Jarak Jauh Teknis Substantif Pendalaman Materi Biologi Guru Biologi Madrasah Aliyah di Balai Diklat Keagamaan Bandung yang berasal dari Lingkungan Kementerian Agama Provinsi Jawa Barat.

Untuk meningkatkan kemampuan guru dalam Kompetensi Konten Biologi, peserta dilibatkan dalam berbagai kegiatan melalui pembelajaran e-learning yang meliputi mempelajari modul, melakukan chat, diskusi, dan quiz. Proses pembelajaran dilaksanakan dalam tiga tahap kegiatan yaitu kegiatan belajar 1 (KB1), kegiatan belajar 2 (KB2), kegiatan belajar 3 (KB3).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk mengukur kemampuan penguasaan konsep biologi berupa soal tes materi biologi aspek virus dan prokariota. Untuk melihat peningkatan penguasaan konsep biologi sebelum dan sesudah perlakuan dihitung dengan menggunakan rata-rata skor gain yang dinormalisasi (rata-rata N-gain = $\langle g \rangle$) dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1998) seperti berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle G \rangle}{\langle G_{maks} \rangle} = \frac{\langle RT_k \rangle - \langle RTA \rangle}{S_{mid} - \langle RTA \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$: Rerata skor gain yang dinormalisasi

$\langle G \rangle$: Rerata skor gain aktual

$\langle G_{maks} \rangle$: Rerata skor gain maksimum ideal

$\langle RT_k \rangle$: Rerata skor tes akhir

$\langle RTA \rangle$: Rerata skor tes awal

S_{mid} : Skor maksimum ideal

Untuk mengetahui kategori peningkatan self assessment sebagai dampak program diklat jarak jauh,

digunakan acuan interpretasi rata-rata gain yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$) seperti ditunjukkan pada Tabel 1. (Hake, 1998).

Table 1. Kriteria rata-rata gain yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$)

$\langle g \rangle$	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Peningkatan Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Temuan

Penguasaan Konsep Virus dan Prokariota Secara Keseluruhan

Penguasaan konsep peserta pada materi virus dan prokariota secara keseluruhan dapat dilihat dari rata-rata nilai pretest dan posttest. Data tersebut disajikan pada Table 2.

Table 2. Rekapitulasi hasil analisa statistik pretest dan posttest penguasaan Konsep virus dan Prokariota secara keseluruhan

Tinjauan	Pre tes	Pos tes
N (jumlah data)	26	26
Mean	40.94	58.72
Nilai tertinggi	53,33	82.22
Nilai terendah	24.44	37.78
N-gain	0,30	
Uji Normalitas	Karena nilai Signifikansi sebesar $0,200 > 0,05$ ($\alpha = 0,05$), maka hipotesis nol diterima, kesimpulan data normal.	
Uji Homogenitas	Karena nilai signifikansi sebesar $0,474 > 0,05$ ($\alpha = 0,05$) maka hipotesis nol diterima, kesimpulan data homogen.	
Uji t	Karena T hitung $6.253 > 2.060$ dan nilai signifikan $0,000 < 0,025$ maka $H_0(0)$: $\mu_1 = \mu_2$ ditolak	

Berdasarkan Tabel 2 diketahui terdapat peningkatan rata-rata nilai tes virus dan prokariota secara keseluruhan dengan rata-rata skor gain ternormalisasi sebesar 0.30 dengan kategori sedang. Berdasarkan hal ini tampak penguasaan

konsep virus dan prokariota mengalami peningkatan setelah mengikuti DJJ Pendalaman Materi Biologi MA.

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan tersebut dilakukan uji statistik. Sebelum melakukan uji dilakukan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu. Hasil Pengujian normalitas dan homogenitas diperoleh data yang normal dan homogen. Uji selanjutnya dilakukan uji-t. Hasil uji-t menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan hasil tes penguasaan konsep virus dan prokariota antara sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran Diklat Jarak Jauh.

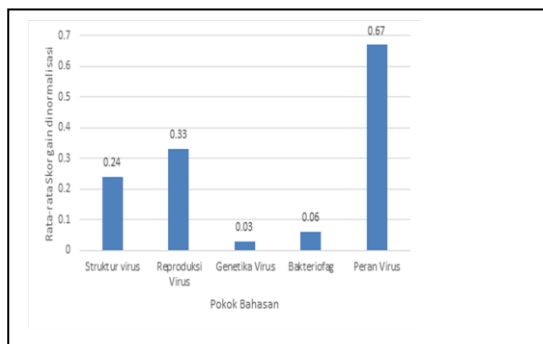
Penguasaan Konsep Virus

Pengasaan konsep untuk pokok bahasan virus dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil analisa pretest dan posttest penguasaan Konsep virus

Tinjauan	Pretest	Posttest
N (jumlah data)	26	26
Mean	37,02	52,16
Nilai tertinggi	68,75	75,00
Nilai terendah	12,50	37,50

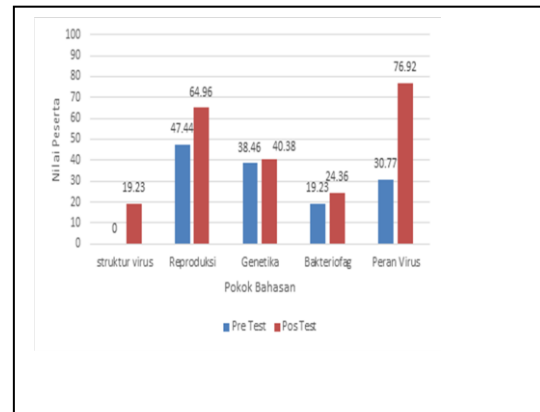
Dari Tabel 3. tampak bahwa penguasaan konsep pada pokok bahasan virus mengalami kenaikan setelah melalui program DJJ Biologi MA. Untuk mengetahui nilai setiap sub pokok bahasan dapat dilihat grafik berikut.



Gambar 1. Hasil Tes Konsep Virus

Berdasarkan grafik pada Gambar 1. tampak terjadi peningkatan nilai untuk masing-masing sub pokok bahasan. Seberapa jauh peningkatan yang dicapai dapat dilihat pada grafik pada Gambar 2.

Gambar 2. Diagram Rerata N-gain



Hasil Tes Konsep Virus

Berdasarkan grafik pada Gambar 2. tampak bahwa peningkatan tertinggi terdapat pada sub pokok bahasan peran virus yaitu sebesar 0,67 sedangkan terendah pada sub pokok bahasan genetika virus sebesar 0,03.

Penguasaan Konsep Prokariota

Penguasaan konsep untuk pokok bahasan prokariota dapat dilihat pada Table 4.

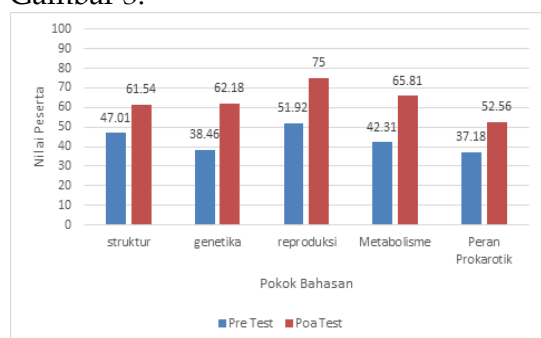
Table 4. Rekapitulasi hasil analisa pretest dan posttest penguasaan Konsep virus

Tinjauan	Pre test	Post test
N (jumlah data)	26	26
Mean	43.10	52.16
Nilai tertinggi	62.07	75.00
Nilai terendah	27.59	37.50

Hasil tes penguasaan konten

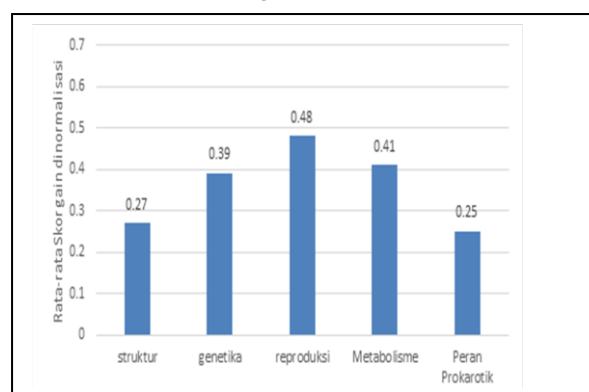


biologi untuk setiap pokok bahasan pada materi prokariota dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Tes Konsep Prokariotik

Berdasarkan grafik pada Gambar 3. tampak terjadi peningkatan nilai untuk masing-masing sub pokok bahasan. Seberapa jauh peningkatan yang dicapai dapat dilihat pada grafik pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Rerata N-gain Hasil Tes Konsep Prokariota

Berdasarkan grafik pada Gambar 4. tampak bahwa peningkatan tertinggi terdapat pada sub pokok bahasan reproduksi prokariota yaitu sebesar 0,48 sedangkan terendah pada sub pokok bahasan struktur prokariota dan peran prokariota, masing-masing sebesar 0,27 dan 0,25.

2. Pembahasan

Penguasaan Konten Keseluruhan

Berdasarkan data penguasaan konten secara keseluruhan sebagaimana tertera pada Tabel 2 diketahui terdapat peningkatan rata-rata nilai tes virus dan prokariota secara keseluruhan dengan rata-rata skor gain ternormalisasi sebesar

0.30 dengan kategori sedang. Berdasarkan hal ini tampak penguasaan konsep virus dan prokariota mengalami peningkatan setelah mengikuti DJJ Pendalaman Materi Biologi MA. Sebagaimana telah diuraikan di atas, Hasil uji-t menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan hasil penilaian diri penguasaan konsep virus dan prokariota antara sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran Diklat Jarak Jauh.

Peningkatan ini dapat disebabkan berbagai kegiatan yang diselenggarakan pada program DJJ Biologi MA. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat memfasilitasi peserta untuk dapat mengkonstruksi pengetahuan yang diperlukannya.

Kegiatan yang dilakukan oleh peserta didukung oleh bahan-bahan belajar yang tersedia dalam proses DJJ. Desain bahan belajar dibuat dengan mengacu pada berbagai teori belajar. Sebagaimana dijelaskan oleh Ally (2008), pengembangan bahan-bahan belajar dalam pembelajaran online harus berdasarkan teori belajar, dan tidak hanya bisa bergantung pada satu teori belajar. Berdasarkan hal ini maka pembelajaran online yang didesain dalam DJJ Biologi MA ini didukung oleh berbagai teori belajar. Teori-teori belajar yang dapat dijadikan sebagai landasan di antaranya adalah teori behavioristik, teori kognitivistik, teori konstruktivistik.

Implikasi pembelajaran online learning dengan aliran behavioristik diantaranya adalah: (1) pembelajar harus diberi tahu *learning outcome* yang jelas, (2) pembelajar harus dites untuk menentukan apakah mereka sudah mencapai *learning outcome* atau belum, (3) pembelajar harus diberikan feedback sehingga mereka dapat memonitor apa yang mereka lakukan dan membetulkan tindakan apabila diperlukan (Ally, 2008). Aplikasi pada pembelajaran DJJ Biologi MA yaitu disediakan Kurikulum dan Silabus pembelajaran yang disediakan di dalam Kamar pengarah program pada DJJ

Biologi MA. Di dalam Kurikulum dan Silabus tercantum kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta diklat, sehingga peserta dapat mengetahui outcome pembelajaran. Untuk mengetahui apakah peserta sudah mencapai *learning outcome*, peserta diberi tugas dan tes pada setiap akhir kegiatan pembelajaran. Dari Tugas-tugas yang diberikan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan peserta dalam memahami konsep-konsep virus dan prokariota. Pada umumnya peserta dapat melaksanakan tugas cukup baik seperti pada saat harus menentukan topik permasalahan dan kemudian mencari sumber informasi yang dapat menjelaskan permasalahan tersebut. Kegiatan ini dapat meningkatkan kemampuan peserta untuk dapat memahami materi. Kemudian dari kuis yang diberikan pada KB 2 hanya sekitar 27% peserta yang memperoleh nilai di bawah standar kelulusan sedangkan 73% lainnya dapat mencapai nilai standar atau lebih. Sedangkan pada KB 3 hanya sekitar 8 % yang memperoleh nilai di bawah standar sedangkan 92 % lainnya dapat mencapai nilai standar atau lebih. Selanjutnya untuk memonitor apakah aktivitas peserta dalam proses pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran, peserta diberikan feedback. Feedback diberikan kepada peserta pada aktivitas diskusi, penyelesaian tugas maupun pada tes di akhir kegiatan pembelajaran. Dari *feedback* yang diberikan pada umumnya peserta menanggapi dengan memperbaiki tugas yang masih belum tepat.

Implikasi pembelajaran online dengan aliran kognitif antara lain: (1) Informasi harus chunked untuk mencegah kelebihan beban selama Pengolahan dalam memori kerja, (2) Berbagai strategi pembelajaran harus disertakan untuk mengakomodasi perbedaan individu dan gaya belajar, (3) Peserta didik harus diberi motivasi, (4) Mendorong peserta didik untuk menggunakan keahlian metakognitif untuk membantu dalam

proses belajar, (5) Gunakan strategi belajar yang memfasilitasi transfer pembelajaran untuk mendorong aplikasi pada situasi yang berbeda dan pada situasi dunia nyata.

Untuk terpenuhinya materi yang *chunked*, maka didalam DJJ Biologi MA, materi yang disajikan berdasarkan hasil analisis dari buku sumber yang dijadikan acuan dalam menyusun bahan ajar. Di samping itu penyajian materi di penggal sedemikian rupa sehingga pada saat mempelajari materi peserta tidak membaca teks yang terlalu panjang. Selanjutnya untuk mengakomodasi perbedaan individu dan gaya belajar disediakan berbagai strategi pembelajaran, diantaranya adanya chatting, diskusi, penyediaan modul, dan penugasan.

Implikasi pembelajaran dengan aliran konstruktivisme dalam e-learning: (1) Pembelajaran harus proses yang aktif, (2) Pembelajaran harus mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dibanding menerima dari instruktur, (3) Pembelajaran kolaborasi dan kooperatif harus dapat mendorong pembelajaran konstruktivis, (4) Pembelajar harus diberi waktu dan kesempatan untuk merefleksi, (5) Pembelajaran harus bermakna.

Untuk memfasilitasi terjadinya proses pembelajaran yang aktif, pada DJJ Biologi MA disediakan forum diskusi dan chatting. Dalam forum diskusi peserta dapat melakukan curah pendapat dengan peserta lain dalam memecahkan permasalahan yang diberikan. Dalam forum diskusi memotivasi peserta untuk dapat berfikir secara aktif bagaimana menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Dalam forum chat, peserta dibantu dalam mengatasi kesulitan berbagai permasalahan yang ditemui pada saat melaksanakan pembelajaran baik dari segi teknis proses pembelajaran maupun kendala dalam memahami substansi materi diklat.

Untuk memfasilitasi peserta dalam mengkonstruksi pengetahuannya dilakukan dengan pemberian tugas. Penugasan dimulai dengan penentuan topik permasalahan yang diikuti dengan penugasan mencari sumber informasi dan pengorganisasian informasi menjadi RPP dan bahan ajar, dan proposal PTK. Melalui kegiatan diskusi pada web DJJ Biologi MA mendorong pembelajaran konstruktivis. Sebagaimana dari hasil wawancara dengan peserta diketahui bahwa melalui diskusi mendorong mereka untuk memperoleh pengetahuan-pengetahuan yang baru. Kebermaknaan pembelajaran DJJ Biologi MA bisa dilihat dari hasil-hasil tugas yang dibuat oleh peserta, nilai kuis, dan nilai pos tes. Berdasarkan nilai kuis yang rata-rata melebihi standar kelulusan, serta nilai pos tes yang mengalami peningkatan, menunjukkan bahwa pembelajaran yang diberikan bermakna bagi peserta. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dengan peserta yang menyatakan bahwa dengan mengikuti Diklat pada DJJ Biologi MA, menambah wawasan mereka.

Sebagaimana telah diuraikan sebelumnya bahwa berbagai interaksi pada pembelajaran online memberikan banyak manfaat bagi pembelajar. Misalnya Interaksi pembelajar dengan konten, memungkinkan peserta untuk lebih memperluas dan memperdalam pemahaman terhadap konten yang dipelajari. Untuk terjadinya interaksi ini dalam DJJ Biologi MA yang dirancang, disediakan kegiatan berupa mengkaji modul yang harus direfleksikan berupa tugas membuat ringkasan dari isi modul dan link terkait. Di samping itu penugasan berupa penyusunan bahan ajar dimaksudkan agar peserta lebih mendalami materi yang dipelajarinya. Kemudian peserta diharuskan menjawab quiz yang diberikan untuk mengukur kemampuan peserta dalam penguasaan materi.

Interaksi antara pembelajar dengan instruktur juga membantu peserta dalam memperdalam materi yang dipelajarinya. Hal ini dapat terlaksana dengan adanya peran instruktur dalam hal menstimulasi minat, mengklarifikasi pertanyaan, memandu, memotivasi, dan berdialog dengan peserta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi pembelajar dan instruktur dirasakan oleh pembelajar memiliki nilai yang paling tinggi (Fredericksen, Pickett, Shea, Pelz, & Swan, 2000). Interaksi yang terjadi antara peserta dengan instruktur pada DJJ Biologi MA bisa ditemukan pada kegiatan chatting dan forum diskusi.

Interaksi lainnya yang dapat mendorong peserta untuk lebih banyak mendapatkan pengalaman belajar adalah adanya interaksi dengan peserta lain. Pada saat peserta berinteraksi dengan pembelajar lain memberikan peluang untuk memperoleh pengetahuan-pengatahuan baru yang diperoleh dari peserta lain. Hal ini sebagaimana dijelaskan oleh Wentzel (2009) dalam Furrer dkk (2014), bahwa teman dalam satu kelas pembelajaran menyediakan situasi yang dapat mendukung kompetensi akademik. Sebagai contoh, pada saat berinteraksi dengan sesama peserta, masing-masing peserta dapat melatih berkomunikasi, saling memberikan masukan, memberikan bantuan dan saran, saling berbagi untuk mencapai tujuan tujuan pembelajaran (Paar, 2002 dalam Furrer dkk. , 2014).

Berdasarkan uraian tersebut tampak betapa pentingnya interaksi dalam proses pembelajaran. Hal ini seiring dengan pendapat Gilbert dan Moore (1998) dalam Driscoll dan Carliner (2005), bahwa interaksi dalam pembelajaran online memberikan manfaat berikut ini:

- 1) Motivasi

Interaksi memiliki pengaruh yang besar terhadap motivasi dan kesuksesan pembelajar.

- 2) Memperoleh perhatian

Komponen yang terpenting dari sekian banyak model desain instruksional adalah kebutuhan untuk mendapatkan dan tetap mendapat perhatian dari peserta.

3) Praktik dan peningkatan retensi

Interaksi memberi kesempatan pada peserta didik untuk mempraktikkan keterampilan baru dalam lingkungan yang tepat dan terstruktur. Nilai dari interaksi adalah mendorong peserta didik untuk mengambil kembali informasi dari memori, sehingga mendorong untuk terjadinya peningkatan pembelajaran (Bjork, 1988 dalam Driscoll dan Carliner, 2005).

4) Mendorong refleksi

Interaksi merupakan kesempatan bagi peserta didik untuk mengekspresikan sudut pandang mereka sendiri, menjelaskan masalah dengan kata-kata mereka sendiri, dan merumuskan argumen yang berlawanan atau berbeda selalu berhubungan dengan pembelajaran dalam level yang mendalam dan pengembangan pemikiran kritis (Mason, 1994 dalam Driscoll dan Carliner, 2005).

Hal lain yang penting untuk menciptakan terjadinya proses pembelajaran yang efektif yaitu adanya motivasi. Menurut Sardiman (2001), dua hal yang sangat mendasar untuk menumbuhkan motivasi dalam belajar adalah: (1) mengetahui apa yang akan dipelajari, (2) memahami mengapa hal tersebut dipelajari. Dengan berpijak pada kedua unsur motivasi ini merupakan dasar permulaan yang baik untuk belajar. Dalam Web DJJ Biologi MA hal tersebut dapat diketahui oleh peserta dengan melihat struktur program yang disediakan dalam web DJJ Biologi MA. Dalam struktur program diuraikan materi apa saja yang harus dipelajari dan tujuan dari mempelajari materi tersebut. Selanjutnya pada setiap kegiatan belajar diberi ringkasan isi materi, sehingga peserta mempunyai gambaran apa yang

akan dipelajarinya. Sedangkan menurut El-Seoud et al. (2016), untuk meningkatkan motivasi belajar, pembelajaran harus didesain dengan berbagai strategi pembelajaran untuk memfasilitasi berbagai gaya belajar. Selanjutnya menurut El-Seoud et al. (2016), untuk meningkatkan motivasi, pengajar harus mempertimbangkan perhatian, relevansi, kepercayaan diri, dan kepuasan secara berbeda. Perhatian bisa dipenuhi dengan menggunakan animasi, relevansi dan kepercayaan diri dapat dilaksanakan dengan pengorganisasian materi pelatihan, kepuasan dapat dicapai melalui sertifikasi elektronik atau pengenalan elektronik dalam kolaborasi antara pengajar dan siswa.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa berbagai kegiatan dalam DJJ Bio MA membantu peserta dalam memahami konsep dan mengkonstruksi pengetahuan yang baru. Selain dilihat penguasaan konsep secara keseluruhan, juga dilihat penguasaan konsep untuk setiap pokok bahasan sebagaimana akan diuraikan di bawah ini.

Penguasaan Konsep Virus

Tingginya peningkatan pada sub pokok bahasan peran virus dapat disebabkan oleh berbagai hal. Salah satu yang mungkin menjadi penyebab adalah pada sub pokok bahasan peran virus merupakan pokok bahasan yang sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga informasinya relatif lebih mudah untuk diperoleh. Pokok bahasan tersebut membahas tentang peran virus pada manusia, hewan, dan tumbuhan baik yang menguntungkan maupun yang merugikan. Berbagai sumber Informasi mengenai berbagai penyakit yang disebabkan oleh virus sangat mudah untuk diperoleh. Sub pokok bahasan tentang peran virus dalam kehidupan manusia merupakan materi yang

merupakan secara nyata dihadapi oleh kita.

Hal ini sebaliknya dengan sub pokok bahasan tentang genetika virus dan bakteriofag. Peningkatan dua sub pokok bahasan tersebut masuk ke dalam kategori rendah. Konsep genetika virus dan bakteriofag merupakan konsep yang termasuk ke dalam tingkat molekuler. Konsep ini melebihi kemampuan indera yang kita miliki untuk menangkapnya (Johnstone, 1991). Hal ini menjadi kendala bagi peserta untuk dapat memahaminya.

Selain itu, sebagaimana telah diuraikan pada sub bab sebelumnya pada penelitian ini, bahwa salah satu penyebab dari kesulitan belajar sains dimana Biologi juga termasuk di dalamnya, adalah hakikat dari sains itu sendiri. Tipe umum konsep yang dapat dikenali oleh anak-anak dan orang dewasa adalah contoh-contoh yang nyata, dan ini akan mudah dipahami.

Hasil wawancara dengan peserta, mereka menyatakan bahwa untuk sub pokok bahasan genetika virus dan bakteriofag merasa kesulitan pada saat harus memahaminya terutama disebabkan banyaknya istilah asing. Di samping itu mereka juga terkendala dengan bahasa yang digunakan pada link yang disediakan, sehingga mempersulit dalam memahami konsep. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Ausubel, Novak, dan Hanesian (1978) dalam Wandersee (1985) bahwa kemampuan dalam menemukan dan memperoleh bahasa adalah salah satu ciri utama dalam perkembangan manusia, dan tentu saja bahasa berperan penting dalam membantu siswa untuk mendapatkan konsep-konsep sains yang baru.

Penguasaan Konsep Prokariota

Berdasarkan grafik pada Gambar 4. tampak bahwa peningkatan tertinggi terdapat pada sub pokok bahasan

reproduksi prokariota yaitu sebesar 0,48 sedangkan terendah pada sub pokok bahasan struktur prokariota dan peran prokariota, masing-masing sebesar 0,27 dan 0,25. Sub pokok bahasan reproduksi prokariota merupakan materi yang biasa guru berikan di kelas. Dengan demikian guru sudah memiliki pengalaman sebelumnya tentang reproduksi prokariota. Hal ini sejalan dengan teori belajar Ausubel yang dikemukakan oleh Dahar (2011). Menurut Ausubel dalam Dahar (2011), belajar dapat diklasifikasikan ke dalam dua dimensi. Dimensi pertama berhubungan dengan cara informasi atau materi pelajaran yang disajikan pada siswa melalui penerimaan atau penemuan. Dimensi kedua menyangkut cara bagaimana siswa dapat mengaitkan informasi itu pada struktur kognitif yang telah ada. Struktur kognitif ialah fakta, konsep, dan generalisasi yang telah dipelajari dan diingat oleh Siswa. Dalam sub pokok bahasan reproduksi prokariota, materi tersebut telah biasa diberikan oleh guru dalam proses pembelajaran sehari-hari. Maka ketika guru mempelajari pendalaman materi tersebut di dalam Web DJJ Bio MA, memudahkan guru untuk dapat memahami karena sudah terdapat konsep-konsep relevan atau sumber-sumber relevan. Di sini terjadi pembelajaran bermakna, yaitu suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep yang relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Ausubel 1968 dalam Dahar 2011).

Pada sub pokok bahasan struktur dan peran prokariota memiliki peningkatan yang rendah, hal ini mungkin disebabkan butir soal dengan tahap berpikir C3 dan C4 jumlahnya lebih banyak dibandingkan pada sub pokok bahasan lainnya. Di samping itu butir soal pada sub pokok bahasan peran prokariota banyak contoh-contoh nama-nama spesies virus atau prokariota yang

berperan pada tumbuhan, manusia, dan hewan. Contoh-contoh ini menggunakan bahasa latin, sehingga mungkin dapat menjadi salah satu kendala bagi peserta untuk dapat mengingatnya.

KESIMPULAN

Hasil temuan penelitian tentang kompetensi konten guru Biologi pada materi virus dan prokariota diperoleh rata-rata nilai tes penguasaan konten sebelum mengikut DJJ (*pretest*) sebesar 40,94 dengan nilai terendah sebesar 24,44, dan nilai tertinggi sebesar 53,33. Rata-rata nilai tes penguasaan konten setelah mengikuti DJJ (*posttest*) sebesar 58,72

dengan nilai terendah sebesar 37,78 dan nilai tertinggi sebesar 85,22. Jadi dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan nilai tes penguasaan konten sebelum mengikuti DJJ dan setelah mengikuti DJJ dengan N-Gain sedang yaitu sebesar 0,3.

DJJ dapat digunakan sebagai alternatif diklat untuk meningkatkan kompetensi guru biologi dalam hal penguasaan konten mengingat berbagai fasilitas yang tersedia pada DJJ memungkinkan peserta diklat untuk memperoleh informasi yang lebih beragam sehingga dapat memberikan wawasan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ally, M. (2008). Foundations of Educational Theoriy for Online learning. In: Anderson, T (Ed). The Theory and Practice of Online Learning 2nd Edition. Athasbasca University: AU Press
- Driscoll, M. & Carliner , S. (2005). Advanced web-based training strategies : Unlocking instructionally sound online learning. San Francisco: Pfeiffer
- El -Seoud, S.A, El- Khouly, M.M., Taj-Eddin, I.A.T.F. (2016). Motivation in E-Learning: How Do We Keep Learners Motivated in an E-Learning Environment? International Journal of Learning and Teaching Vol. 2, No. 1, June 2016
- Fredericksen, E., Pickett, A., Shea, P., Pelz, W., & Swan, K. (2000). Student satisfaction and perceived learning with online courses: Principles and examples from SUNY learning network. Journal of Asynchronous Learning Networks, 4(2). www.aln.org/publications/jaln/index.asp. [Retrieved 28 Mei 2017.]
- Furrer C.J., Skinner, E.A., Pitzer, J.R. (2014). The Influence of Teacher and Peer Relationships on Students' Classroom Engagement and Everyday Motivational Resilience National Society for the Study of Education, Volume 113, Issue 1, pp. 101-123 Copyright © by Teachers College, Columbia University diakses pada https://www.researchgate.net/publication/248702173_The_Influence_of_Teacher_and_Peer_Relationships_on_Students'_Classroom_Engagement_and_Everyday_Resilience
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditioinal methods: A Six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics course. American Journal of Physics 66, 64 (1998); doi: 10.119/1.18809 diakses pada http://www.montana.edu/msse/Data_analysis/Hake_1998_Normalized_gain.pdf diakses pada tanggal 29 Agustus 2016
- Navarro, P., & Shoemaker, J. (2000). Policy issues in the teaching of economics incyberspace: Research design, course design, and research results. Contemporary Economic Policy, 18(3), 359-366.
- Permendiknas no 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.

- Tu, C. (2000). Strategies to increase interaction in online social learning environments. Society for Information Technology and Teacher Education International Conference. 2000(1), 1662-1667. [Available: <http://dl.aace.org/741>.]
- Schlosser, L.A., & Simonson, M. (2010). Distance Education: Definition and Glossary of Terms. 3rd edition. [Online]. Tersedia: <http://books.google.co.id/books?id> [14 Juli 2013]
- Johnstone AH (1991). J. of Comp. Assist. Learn. 7 75-83