



AUTHENTIC ASSESSMENT BASED ON TEACHING AND LEARNING TRAJECTORY WITH STUDENT ACTIVITY SHEET (SAS) ON BASIC PHYSICS COURSES

Chaerul Rochman*), Ea Cahya Septian Mahen, Dindin Nasrudin

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, Jl. A.H. Nasution No. 105, Bandung 40614, Jawa Barat

* Email : chaerulrochman99@uinsgd.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan profil capaian pembelajaran dengan menggunakan model Authentic Assessment Based on Teaching Learning Trajectory (AABTLT) with Student Activity Sheet (SAS) pada mata kuliah Fisika Dasar 1. Metode yang digunakan weak experiment dengan the one shoot case study design, yaitu ada dua kelompok mahasiswa yang diberi perlakuan presentasi-diskusi AABTLT with SAS pada materi gerak satu dimensi. Sampel penelitian adalah 70 orang mahasiswa yang mengikuti kuliah Fisika Dasar Instrumen penelitian yang digunakan adalah SAS yaitu daftar jawaban mahasiswa terhadap pertanyaan, instruksi dan tagihan selama proses perkuliahan. Data yang diperoleh dari SAS akan dianalisis secara kuantitatif sederhana dan diinterpretasikan dengan teknik kualitatif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa (1) perkuliahan dengan presentasi dan penyajian model AABTLT dengan SAS dapat menggambarkan keefektifan, (2) terdapat perbedaan tingkat efektifitas capaian pembelajaran antara kedua kelompok mahasiswa kurang dari 10%.

Kata Kunci: Authentic Assessment Based on Teaching Learning Trajectory (AABTLT); Fisika Dasara; Student Activity Sheet (SAS)

ABSTRACT

The purpose of this research is to get the learning achievement profile by using the Authentic Assessment Based on Teaching Learning Trajectory (AABTLT) model with the Student Activity Sheet (SAS) in 1st Basic Physics Course. The method used by the weak experiment with the one shoot case study design, there were two groups of students who were treated with AABTLT-SAS presentations on one-dimensional motion material. The sample of research is 70 students who attended 1st Basic Physics. The research instrument used is SAS which is the list of student answers to questions, instructions, and bills during the lecture. Data obtained from SAS will be analyzed in a simple quantitative manner and interpreted with qualitative techniques. This study concludes that (1) lectures with presentation and presentation of AABTLT model with SAS can describe the effectiveness of Basic Physics, (2) there is the difference of effectiveness level of learning achievement between both groups of students less than 10%.

Keywords: Authentic Assessment Based on Teaching Learning Trajectory (AABTLT); Basic Physics; Student Activity Sheet (SAS)

PENDAHULUAN

Pendidik membutuhkan alat ukur berupa penilaian otentik untuk menentukan keberhasilan proses pembelajaran. Penilaian otentik dalam pembelajaran sangat potensial. Selain penilaian ini mendapatkan data yang lebih obyektif, juga dapat menggambarkan kemampuan peserta didik sebenarnya. Pembelajaran dikatakan berhasil jika didukung

oleh adanya pemahaman konten dan konteks, serta variasi belajar [1,2]. Penilaian secara otentik dapat memberikan kesempatan pendidik untuk melakukan evaluasi tentang mengajarnya.

Demikian pula bagi peserta didik digunakan untuk memperoleh bahan refleksi bagaimana mereka belajar. Elliot menyimpulkan bahwa pendidik dan peserta didik akan semakin meningkat keberhasilan pembelajarannya

dengan pembelajaran otentik (authentic learning) [2]. Keberhasilan pembelajaran otentik akan terlihat pada dua aspek. Aspek pertama, adalah ketika pembelajaran dilakukan sesuai dengan lintasan mengajar seperti pada program rencana pelaksanaan pembelajaran. Aspek kedua adalah ketika peserta didik dapat mengikuti dan merespon setiap lintasan mengajar guru. Disamping itu, guru perlu memastikan bahwa pada setiap lintasan mengajar, akan diperoleh informasi atau data otentik dari peserta didik. Sehingga penilaian otentik sangat sesuai jika digunakan pada pembelajaran yang konsisten urutan mengajar dan belajar. Selanjutnya, penilaian seperti itu dikatakan penilaian otentik berdasarkan urutan mengajar dan belajar (Authentic Assessment based on Teaching and Learning Trajectory/AABTLT).

Pada pembelajaran otentik, kegiatan pendidik dan peserta didik harus koheren dan konsisten, yaitu adanya keselaran antara lintasan mengajar pendidik dengan lintasan peserta didik [3]. Penilaian otentik ini dapat mengungkapkan keseluruhan kemampuan belajar peserta didik. Kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup yang dialami oleh peserta didik pada proses pembelajaran dapat direkam secara langsung sehingga konsistensi lintasan mengajar pendidik dan belajar peserta didik akan menentukan keberhasilan proses pembelajaran secara keseluruhan. Saat ini, para pendidik dan system penilaian belum memberikan prioritas pada penilaian otentik dan portofolio tetapi masih menggunakan penilaian formatif [4].

Penilaian secara otentik memiliki kelebihan, yaitu dapat mengungkap pengetahuan dan keterampilan peserta didik secara obyektif [5]. Pada penilaian ini, pendidik mendapatkan umpan balik dari peserta didik secara apa adanya. Oleh karenanya, penilaian otentik sangat mendukung keefektifan proses pembelajaran [6]. Dari sisi yang sama, penilaian otentik pada pembelajaran yang memperhatikan lintasan mengajar dan belajar harus dilakukan dalam bentuk kerangka kerja atau strategi [7].

Salah satu prinsip strategi penilaian otentik yang sejalan dengan pemikiran di atas adalah memastikan penilaian bersifat koheren dan konsisten serta adanya kesesuaian lintasan mengajar dan lintasan belajar peserta didik. Namun, upaya melakukan penilaian dan pembelajaran otentik masih belum

berkembang. Oleh sebab itu, perlu adanya inovasi penilaian yang mendukung kesesuaian lintasan mengajar pendidik dan lintasan belajar peserta didik. Inovasi yang perlu dilakukan adalah adanya perencanaan pembelajaran yang sesuai dengan kinerja peserta didik. Disamping itu, adanya lembar kerja atau worksheet yang mendukung dan memastikan terungkapnya gambaran lintasan belajar peserta didik yang dapat diukur secara jelas.

Dengan demikian, penelitian ini berupaya mendapatkan profil efektifitas pembelajaran pada materi kinematika gerak satu dimensi pada lintasan mengajar pendidik dan lintasan belajar peserta didik secara komprehensif. Model yang diajukan adalah penilaian otentik berdasarkan kepada lintasan mengajar pendidik dan lintasan belajar peserta didik atau authentic assessment based on teaching and learning trajectory (AABTTL). Sebagai alat untuk mengungkapkan lintasan belajar peserta didik adalah Student Activity Sheet (SAS). Penggunaan model SAS dan AABTLT didasarkan pada pernyataan bahwa evaluasi harus dapat menggambarkan deskripsi mahasiswa tentang dunia nyata, melatih kemampuan berpikir dan metakognisi, mengembangkan wacana dan mendeskripsikan berbagai pilihan [8].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan preliminary reseach yang ingin melihat profil awal keefektifan sebuah sistem penilaian. Metode penelitian ini menggunakan metode weak experiment dengan the one shoot case study design. Dalam rancangan one shoot case study ini dilakukan pada dua kelompok diberikan perlakuan atau kegiatan yang sama kemudian variabel terikat diamati (diukur) untuk menilai efektifitas dari perlakuan tersebut. Desain one shoot case study dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Desain one shoot case study

	<i>Treatment</i>	<i>O</i>
<i>Group 1& 2</i>	<i>X</i>	<i>Observation</i>

Ket:

Treatment: Pembelajaran dengan metode presentasi-diskusi dengan tambahan pertanyaan Quiz
 Observation: Analisis capaian pembelajaran mahasiswa berdasarkan hasil pengolahan data yang tertera dalam SAS dengan system penilaian otentik

Subjek penelitian adalah mahasiswa prodi Pendidikan Fisika di UIN Sunan Gunung Djati Bandung Kelas A berjumlah 33 dan kelas B

berjumlah 40 orang. Di kelas A 33 dan di kelas B 37 orang sebagai peserta diskusi dan 3 orang menjadi penyaji makalah. Subjek penelitian adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah Fisika Dasar 1. Objek penelitian adalah efektivitas sistem penilaian AABTLT with SAS dalam mengukur proses pembelajaran dengan metode presentasi-diskusi pada pokok bahasan kinematika gerak satu dimensi.

Data utama penelitian ini berasal dari Bahan Presentasi PPT dan Makalah Bahan Pembelajaran yang disusun oleh dosen dan telah disepakati oleh mahasiswa dan Student Activity Sheet (SAS). Bahan Presentasi berisi tujuan, peta konsep, uraian materi, konteks materi dalam teknologi, nilai Islam yang terkait dengan materi, contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan SAS adalah jawaban otentik mahasiswa terhadap sejumlah pertanyaan yang dikemukakan oleh penyaji makalah selama perkuliahan berlangsung.

Penelitian ini diawali dengan presentasi mahasiswa oleh satu kelompok sebanyak 3 orang. Kelompok menyampaikan materi kinematika gerak satu dimensi. Mereka bertugas mempresentasikan kinematika gerak satu dimensi yang berisi: (1) ulasan peta konsep materi kinematika gerak satu dimensi (2) menjelaskan materi secara berturut-turut Posisi, Jarak dan Perpindahan; Kecepatan dan Kecepatan Rata-rata; Kecepatan Sesaat; Percepatan; Gerakan dengan Kecepatan Konstan; Aplikasi dari Persamaan Gerak; dan Bebas jatuh Objek; (3) menjelaskan ayat Qur'an yang terkait dengan materi; dan (4) penguatan materi keseluruhan oleh Dosen. Kelompok yang tampil diberikan pengarahannya seputar isi makalah dan bahan tayang (PPT). Urutan Dari bahan tayang yang disiapkan penyaji, peneliti menyiapkan sejumlah pertanyaan quiz dan rubrik penilaiannya. Rangkaian penelitian ini secara lengkap dapat dilihat di gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Pada saat pembelajaran, tim penyaji makalah mempresentasikan bahan tayang yang sudah disiapkan. Di sela-sela presentasi dan diskusi, penyaji memberikan quiz yang harus dijawab oleh peserta diskusi dalam lembar yang sudah disiapkan (SAS) dengan durasi yang bervariasi. Pemberian quiz dilakukan pada setiap tahapan yang sudah ditentukan sehingga menggambarkan urutan materi kinematika gerak satu dimensi. SAS inilah yang diperiksa dan diberikan skor berdasarkan rubrik yang disusun. Rubrik penilaian untuk setiap jawaban mahasiswa dibuat dalam rentang 0-4 dengan penjelasan seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Rubrik Penilaian AABTLT with SAS

Skor	Kriteria
0	Jika responden tidak memberikan jawaban
1	Jika responden memberikan jawaban yang salah
2	Jika jawaban yang diberikan benar namun tidak lengkap
3	Jika jawaban yang diberikan benar, dan lengkap tetapi belum sempurna sesuai yang diharapkan
4	Jika jawaban sesuai/sepurna

SAS yang sudah diberi skor dan diakumulasi untuk setiap responden akan diolah dan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan dinyatakan dalam persentase capaian pembelajaran. Adapun kriteria rata-rata capaian pembelajaran dari mahasiswa diberikan pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Capaian Pembelajaran

Persentase Rata-Rata Capaian Pembelajaran (%)	Kriteria
<55	Tidak efektif
55-70	Kurang efektif
71-85	Efektif
>85	Sangat efektif

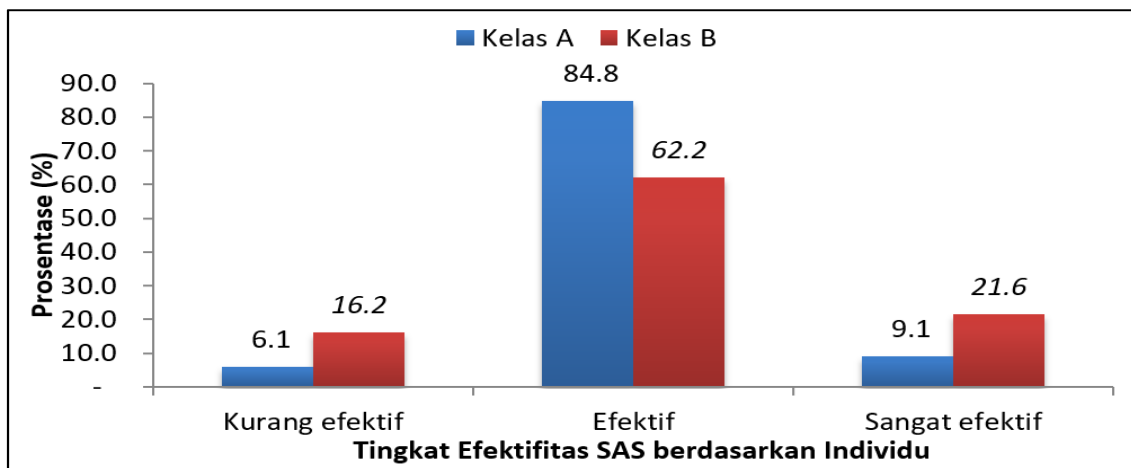
Kriteria pada tabel 3 menunjukkan bahwa capaian pembelajaran yang diperoleh oleh mahasiswa merupakan representasi dari efektifitas pembelajaran. *AABTLT with SAS* dapat mengukur konsistensi antara lintasan mengajar yang direncanakan oleh penyaji (*teaching trajectory*) dengan lintasan belajar mahasiswa (*learning trajectory*) dari pembelajaran tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data didapatkan beberapa hasil penelitian: 1). Profil capaian pembelajaran tiap individu dan 2). Profil Capaian pembelajaran tiap kompetensi. 3) Perbandingan pencapaian pembelajaran kelas A dan B. Berikut ini akan dibahas masing-masing profil capaian pembelajaran, analisis dan implikasinya.

1. Profil Capaian Pembelajaran Individu

Gambar 2 di bawah menunjukkan persentase capaian pembelajaran untuk semua responden baik kelas A dan kelas B pada pembelajaran gerak satu dimensi. Label vertikal yang berisi prosentase pencapaian pembelajaran. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh informasi bahwa nilai capaian pembelajaran terendah adalah 58,3% di kelas B, capaian pembelajaran tertinggi adalah 95,8% di kelas B dan rata-rata capaian pembelajarannya adalah 79,5% (kelas A) dan 80,9% (kelas B). Bila mengacu pada kriteria pada tabel 3, maka pembelajaran gerak satu dimensi dengan menggunakan metode presentasi dan diskusi berlangsung efektif.



Gambar 2. Capaian Pembelajaran Tiap Individu

Gambar 2 juga menunjukkan bahwa pembelajaran metode presentasi diskusi dengan menggunakan SAS pada kedua kelas terdapat perbedaan. Jumlah mahasiswa yang termasuk katagori capaian pembelajaran kurang efektif, efektif dan sangat efektif berturut-turut untuk kelas A adalah 6,1%, 84,8%, dan 9,1 %, sedangkan kelas B adalah 16,2%, 62,2%, dan 21,6%. Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah individu di dalam menyerap materi perkuliahan pada kedua kelas. Artinya mahasiswa pada kedua kelas memiliki kemampuan daya serap materi

gerak satu dimensi yang berbeda-beda. Nampak bahwa kelompok mahasiswa yang capaian pembelajarannya terbanyak berada pada kelompok efektif. Selain itu, hanya sedikit sekali atau kurang dari 10 % mahasiswa kelas A yang daya serapnya kurang efektif.

Dapat diduga ada beberapa alasan mengapa kemampuan mahasiswa menyerap perkuliahan setiap individu berbeda. Antara lain motivasi belajar, IQ, kondisi kesehatan dan faktor intrinsik lainnya dapat dijadikan penyebab perbedaan tersebut. Selain itu, perbedaan cara atau gaya belajar mahasiswa

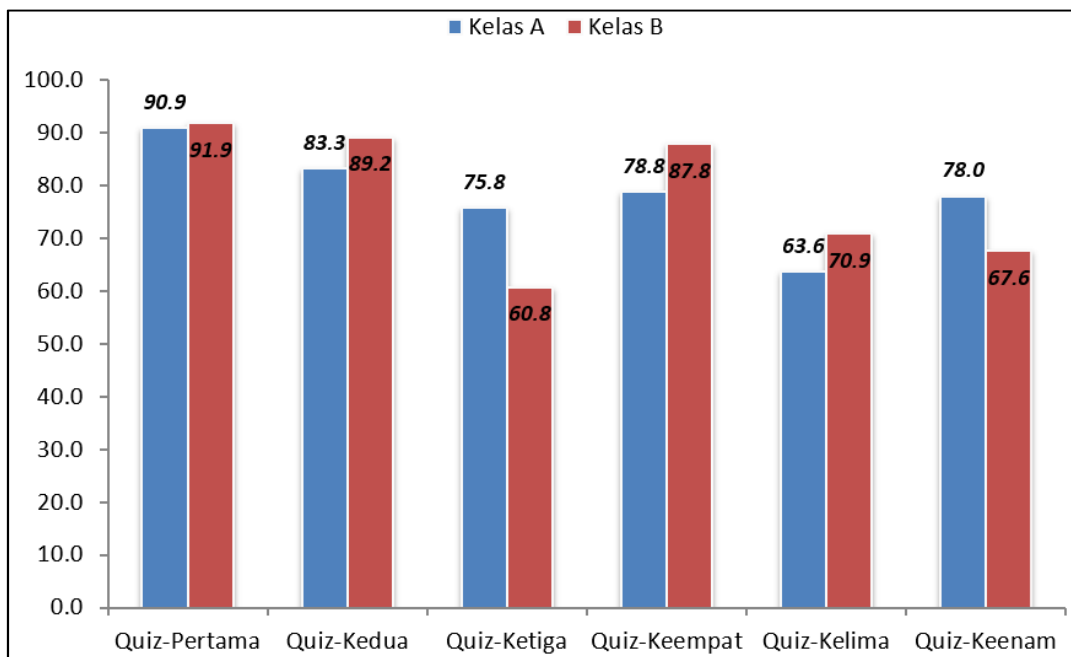
dapat mendorong tingkatan daya serap belajar mereka. Ada beberapa cara atau gaya belajar individu, seperti gaya belajar visual style, audio style dan kinesthetic style. Gaya belajar ini didasarkan pada anggapan bahwa dalam setiap proses pembelajaran peserta didik menerima informasi dari ketiga gaya tersebut, akan tetapi ada salah satu atau dua sensori yang dominan [9].

Pada suatu penelitian mengungkapkan bahwa tayangan pembelajaran dengan menggunakan media PowerPoint dan teknologi serupa dapat memberi sumbangan yang bermakna [10]. Penyajian yang divariasikan dengan stimulasi berupa pertanyaan atau instruksi otentik juga mendukung keberhasilan

daya serap mahasiswa dalam pembelajaran. Walaupun demikian, media seperti ini dapat menjadi sarana untuk membuka peluang dan mempermudah kesiapan mahasiswa ketika menerima informasi. Oleh karena itu, disarankan agar pendidik tetap menggunakan PowerPoint dengan bijak karena berpengaruh terhadap pengalaman belajar mahasiswa [11].

2. Profil capaian pembelajaran tiap kompetensi

Berdasarkan analisis data tentang capaian pembelajaran melalui penyajian materi gerak satu dimensi pada kelas A dan B diperoleh profil sebagaimana gambar 3 berikut.



Gambar 3. Profil capaian pembelajaran tiap quiz

Gambar 3 di bawah menunjukkan persentase capaian pembelajaran mahasiswa kelas A dan kelas B pada pembelajaran gerak satu dimensi berdasarkan urutan kompetensi. Kompetensi capaian tertinggi pada kedua kelas terjadi pada quiz pertama yaitu 90,9% (kelas A) dan 91,9% (kelas B). Quiz pertama ini berkaitan dengan capaian sub materi menjelaskan dan membmerikan contoh konsep posisi, jarak dan perpindahan. Sedangkan capaian pembelajaran paling kecil di kelas A terjadi pada quiz kelima, yaitu sebesar 63,6%. Pertanyaan pada quiz kelima ini berkaitan dengan sub materi menerapkan persamaan gerak. Adapun capaian pembelajaran terendah pada kelas B terjadi pada quiz ketiga, yaitu 60,8%. Bila mengacu pada kriteria pada tabel 3, maka pembelajaran gerak satu dimensi

dengan menggunakan metode presentasi dan diskusi berlangsung efektif.

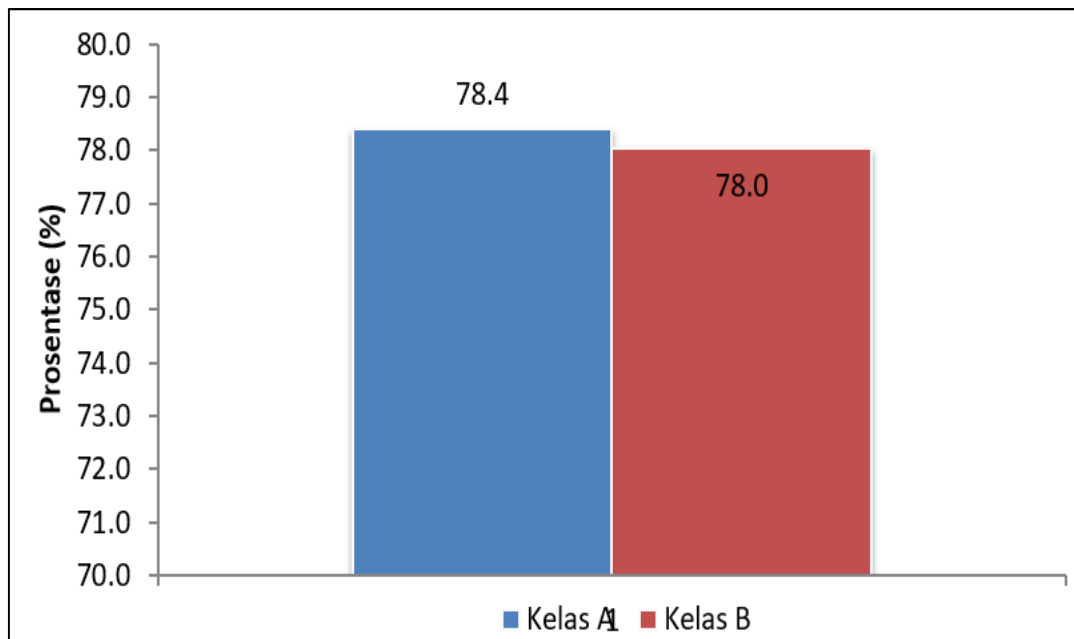
Dari keenam quiz yang diberikan kepada mahasiswa pada kedua kelas, ada 4 (empat) quiz yang pencapaiannya diperoleh kelas B lebih tinggi dibanding kelas A. Keempat quiz tersebut berkaitan dengan konsep posisi, jarak dan perpindahan; kecepatan dan kecepatan rata-rata; percepatan dan persamaan gerak. Jika dilihat dari peranan pendidik, maka Dosen melakukan pengondisian pada kelas kedua, yaitu kelas B lebih baik. Pengaruh pengalaman pendidik menentukan kesiapannya dalam mengajar pada kelas berikutnya. Seperti dikemukakan Asowayan [12] bahwa pendidik yang memiliki kesiapan dalam mengelola pembelajaran akan meningkatkan kompetensi. Pengalaman mengajar dapat mempengaruhi kualitas dan kesiapan mengajarnya

Pengalaman pendidik menggunakan system evaluasi interaktif menentukan pencapaian hasil belajar. Pengalaman pendidik ini mencakup mengatur waktu, mendorong minat, dan kesiapan belajar peserta didik. Selain kesiapan dosen juga dipengaruhi oleh kesiapan mahasiswa, yaitu peserta didik atau mahasiswa akan semakin siap dalam mengikuti pembelajaran berikutnya. Seperti dikemukakan Birzina [13] bahwa kesiapan belajar peserta didik berkorelasi dengan pengetahuan dan prestasi mereka. Sekanjutnya, secara factual student activity sheet (SAS) dapat mengungkap berbagai kompetensi peserta didik. Ryan

mengemukakan bahwa penting memberikan evaluasi yang bersifat otentik dan kurat secara tertulis pada pembelajaran dapat menampilkan pengetahuan, keterampilan, mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, karakter, mengeksplorasi minat, dan menyajikan pengetahuan mereka, dan menunjukkan gaya belajar peserta didik [14].

3. Perbandingan capaian pembelajaran

Berdasarkan analisis data tentang capaian pembelajaran melalui penyajian materi gerak satu dimensi pada kelas A dan B diperoleh profil sebagaimana gambar 4 berikut



Gambar 4. Perbandingan capaian pembelajaran

Gambar 4 menunjukkan capaian pembelajaran rata-rata untuk keseluruhan quiz pada kedua kelas. Meskipun terdapat perbedaan rata-rata capaian pembelajaran, namun perbedaannya hanya kecil, yaitu 0,4 point atau kurang dari 10%. Hal ini menunjukkan bahwa capaian pembelajaran pada kedua kelompok mahasiswa yaitu kelas A dan B memperoleh prosentase capaian lebih dari 70%. Berdasarkan tabel 3, maka kedua capaian pembelajaran pada kedua kelas termasuk katagori efektif. Hal ini mengandung pengertian bahwa pembelajaran Fisika Dasar 1 pada materi gerak satu dimensi dengan menggunakan SAS dapat berjalan dengan efektif.

Kemampuan capaian pembelajaran mahasiswa dapat ditentukan oleh kesiapan penyaji atau dosen dalam mempersiapkan dan melakukan lintasan mengajar (teaching

trajectory). Seperti dikemukakan oleh Wang, bahwa kesiapan mengajar pendidik akan berpengaruh terhadap kinerja pengetahuan mahasiswa [15]. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa SAS sebagai alat untuk melakukan penilaian otentik berdasarkan urutan mengajar dan belajar pada materi gerak satu dimensi dapat dilakukan dengan katagori cukup sampai dengan baik [8]. Hal ini menunjukkan bahwa pada prinsipnya mahasiswa memiliki kemampuan untuk mengungkapkan pemahamannya secara otentik sesuai dengan model pembelajaran presentasi-diskusi.

Dari analisis data dan pembahasan tentang hasil perkuliahan fisika dasar 1 pada materi gerak satu dimensi dapat menggunakan penilaian otentik menggunakan SAS [16]. Dapat ditunjukkan pula bahwa ada keterkaitan antara urutan penyajian dan quiz pada SAS.

Peningkatan hasil belajar ditentukan oleh sinergitas dan kolaborasi dari penilaian otentik melalui SAS dengan menggunakan model pembelajaran apapun. Sehingga hal ini mendorong para pendidik untuk menggunakan model atau metode pembelajaran yang bervariasi [17].

4. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini hanya preliminary research. Ada beberapa kelemahan terutama terkait jumlah pertemuan dalam penelitian. Diperlukan beberapa pertemuan untuk membandingkan penerapan AABTLT with SAS pada sub materi lainnya. Jawaban otentik mahasiswa pada lembar jawab adalah jawaban spontan on the spots. Memori mahasiswa masih segar dan satu jenis sub materi sehingga masih mampu mengingat dengan jelas apa yang baru saja mereka pelajari. Lalu apakah hasil yang sama akan diperoleh jika quiznya diberikan pasca pembelajaran selesai. Penelitian selanjutnya diharapkan mampu menunjukkan data dampak pemberian quiz di dalam proses pembelajaran dengan pemberian quiz pasca pembelajaran. Masih perlukah dilakukan formatif tes yang dilakukan sebagai tes akhir (post test)? Penelitian ke depan akan menjawabnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan Pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa (1) perkuliahan dengan presentasi dan penyajian model AABTLT dengan SAS dapat menggambarkan keefektifan, (2) terdapat perbedaan tingkat efektifitas capaian pembelajaran antara kedua kelompok mahasiswa kurang dari 10%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang telah memfasilitasi peneliti dalam melakukan penelitian hingga terbitnya paper ini.

REFERENSI

[1] Darling-Hammond, L., & Snyder, J. (2000). Authentic assessment of teaching in context. *Teaching and teacher education*, 16(5-6), 523-545.
 [2] Elliot, C. (2007). Action Research: Authentic learning transforms student and teacher success.

[3] Arias, A. M., & Davis, E. A. (2017). Supporting children to construct evidence-based claims in science: Individual learning trajectories in a practice-based program. *Teaching and Teacher Education*, 66, 204-218.
 [4] Slater, T. F. (1996). Portfolio assessment strategies for grading first-year university physics students in the USA. *Physics Education*, 31(5), 329.
 [5] Nicolaou, C. T., & Constantinou, C. P. (2014). Assessment of the modeling competence: A systematic review and synthesis of empirical research. *Educational Research Review*, 13, 52-73.
 [6] van Dinther, M., Dochy, F., & Segers, M. (2015). The contribution of assessment experiences to student teachers' self-efficacy in competence-based education. *Teaching and Teacher Education*, 49, 45-55.
 [7] Sztajn, P., Confrey, J., Wilson, P. H., & Edgington, C. (2012). Learning trajectory based instruction: Toward a theory of teaching. *Educational Researcher*, 41(5), 147-156.
 [8] Rule, A. C. (2006). The components of authentic learning.
 [9] Wiyono, K., Setiawan, A., & Paulus, C. T. (2012). Model Multimedia Interaktif Berbasis Gaya Belajar Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pendahuluan Fisika Zat Padat. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(1).
 [10] Knoblauch, H. (2008). The performance of knowledge: Pointing and knowledge in Powerpoint presentations. *Cultural sociology*, 2(1), 75-97.
 [11] Apperson, J. M., Laws, E. L., & Scepansky, J. A. (2008). An assessment of student preferences for PowerPoint presentation structure in undergraduate courses. *Computers & Education*, 50(1), 148-153.
 [12] Asowayan, A. A., Ashreef, S. Y., & Omar, S. H. (2017). A Systematic Review: The Next Generation Science Standards and the Increased Cultural Diversity. *English Language Teaching*, 10(10), 63.
 [13] Birzina, R., & Cedere, D. (2017). The First Year Students' Perceptions of Higher Studies: a Case of University of Latvia. In *Rural Environment. Education. Personality.(REEP). Proceedings of the International Scientific Conference (Latvia)*. Latvia University of Agriculture.

- [14] Ryan, D. W. (2013). *Combining systems thinking, model-based reasoning, and project-based learning to advance student agency, increase student engagement and understanding, and provide an authentic and accurate method of assessing student competencies in a high school aquatic science course* (Doctoral dissertation).
- [15] Wang, T. Y., & Hsieh, F. J. (2017). Predictors of the Teaching Readiness of Future Secondary Mathematics Teachers: A Comparison of Singapore, Taiwan, and the United States. In *What Matters? Research Trends in International Comparative Studies in Mathematics Education* (pp. 165-185). Springer, Cham.
- [16] Campbell, M. (2006). The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts.
- [17] Gatlin, L., & Edwards, R. (2007). Promoting authentic learning through a peaceful and positive perspective.