

IMPLEMENTASI *FLIPPED CLASSROOM* PADA MATERI *WHOLE MOUNT* (ASETOLISIS POLEN DAN SPORA) UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MAHASISWA

Puspita Ratna Susilawati

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Sanata Dharma, Indonesia

E-mail : ratna.puspita38@usd.ac.id

ABSTRAK: Implementasi model *flipped classroom* merupakan salah satu upaya menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dan menguasai keterampilan abad 21. Kegiatan tatap muka yang lebih bersifat *analysis*, *evaluating*, dan *creating* pada *flipped classroom* dapat melatih kemampuan berpikir kritis dan berdampak langsung pada pemahaman mahasiswa terhadap materi perkuliahan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis implementasi model *flipped classroom* serta pengaruhnya terhadap pemahaman mahasiswa pada materi *whole mount* (asetolisis polen dan spora) pada mata kuliah mikroteknik. Penelitian ini merupakan eksperimen kuasi dengan rancangan *nonequivalent control group design*. Variabel bebas berupa model *flipped classroom* sedangkan variabel terikat adalah pemahaman mahasiswa. Teknik pengambilan data menggunakan tes (*pretest* dan *posttest*). Analisis data dilakukan dengan menghitung N-gain kemudian uji t. Rancangan pembelajaran dibagi menjadi tahap *pre-class*, *in-class* dan *post-class*. Tahap *in-class* dirancang menggunakan metode praktikum. Hasil penelitian menunjukkan persentase mahasiswa dengan kategori N-gain tinggi dan sedang pada kelompok kontrol sebanyak 43,76%, sedangkan pada kelompok perlakuan lebih tinggi yaitu 64,87%. Implementasi *flipped classroom* dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi perkuliahan.

Kata Kunci: *Flipped Classroom*, Materi *Whole Mount* (Asetolisis Polen dan Spora), Pemahaman.

ABSTRACT: The implementation of the *flipped classroom* model was one of the efforts to prepare quality human resources and master the skills of the 21st century. Face-to-face activities that were more of an *analysis*, *evaluating*, and *creating* in a *flipped classroom* could train critical thinking skills and had a direct impact on students' understanding. The purpose of this study was to analyze the implementation of the *flipped classroom* model and its effect on students' understanding of the *whole mount* material (pollen and spore acetolysis) in microtechnique courses. This research was a quasi-experiment with *nonequivalent control group design*. The independent variable was the *flipped classroom* model, while the dependent variable was student understanding. Test (*pretest* and *posttest*) was used as data collection techniques. Data analysis was performed by calculating the N-gain then t-test. The learning design was divided into *pre-class*, *in-class*, and *post-class* stages. The *in-class* stage is designed using the practicum method. The results showed that the percentage of students with high and moderate N-gain categories in the control group was 43.76%, while in the treatment group was higher, namely 64.87%. The implementation of a *flipped classroom* could improve student understanding of lecture material.

Keywords: *Flipped Classroom*, *Whole Mount Material* (Pollen and Spore Acetolysis), *Understanding*.

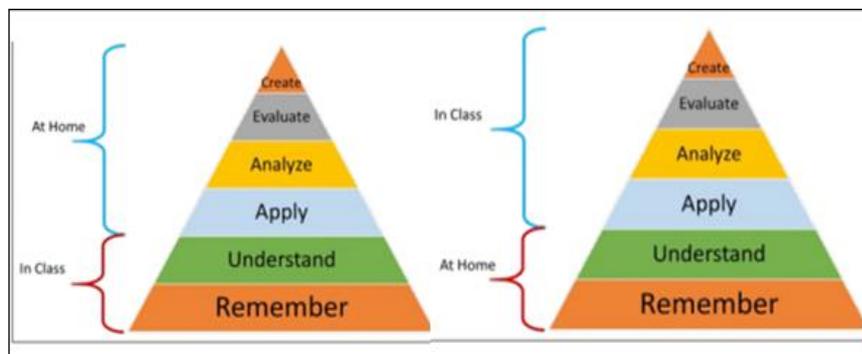
PENDAHULUAN

Keterampilan abad 21 sangat diperlukan seseorang untuk berkompetisi menghadapi tantangan, permasalahan, dan kehidupan yang semakin kompleks serta keberhasilan dalam karir di abad 21. Keterampilan ini diperoleh dengan proses latihan, belajar dan pengalaman. Salah satu upaya penyiapan sumber daya manusia yang berkualitas dan menguasai keterampilan abad 21 melalui bidang pendidikan adalah dengan menerapkan standar proses pembelajaran yang berpusat



pada siswa (*student centered*). Pembelajaran tersebut memberikan kesempatan yang seluas-luasnya bagi siswa untuk mengonstruksi pengetahuannya. Suasana pembelajaran yang demikian dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), kreativitas dan inovasi (*creativity*), kemampuan berkomunikasi (*communication skills*) dan kemampuan untuk bekerjasama (*collaboratively*) (Redhana, 2019).

Salah satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan sesuai untuk mengembangkan keterampilan abad 21 adalah *flipped classroom*. *Flipped classroom* adalah salah satu model pembelajaran berbasis *blended learning*. *Flipped classroom* membalik aktivitas siswa yang biasanya dilakukan di kelas menjadi di rumah, sedangkan aktivitas yang biasanya dilakukan di rumah menjadi di kelas (Bergmann & Sams, 2012). Tatap muka di kelas dimaksimalkan untuk kegiatan dengan tingkat kognitif yang lebih tinggi (*higher ordered thinking skills*) yaitu: *analysis*, *evaluating*, dan *creating*, sedangkan kegiatan dengan tingkat kognitif lebih rendah (*lower ordered thinking skills*) yaitu *remembering* dan *understanding* dilakukan sebelum tatap muka (Gambar 1) (Brame, 2012; Krathwohl, 2002). Dengan memaksimalkan waktu tatap muka untuk kegiatan yang bersifat *analysis*, *evaluating*, dan *creating* maka *flipped classroom* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Ahmed, 2016). Kemampuan berpikir kritis ini meliputi kemampuan menalar diantaranya membandingkan, menggolongkan, mengaitkan sebab-akibat, berpikir analogis, membuat perkiraan, merumuskan rencana dan mengkritisi gagasan (Mariana & Wijaya, 2020).



Gambar 1. Distribusi Tingkat Kognitif dalam *Flipped Classroom* (Kanan) dan Pembelajaran Konvensional (Kiri) (Bergman & Sams dalam Andrade & Coutinho, 2017).

Tatap muka pada *flipped classroom* dapat dirancang untuk kegiatan diskusi atau praktikum (*laboratory activity*) seperti pada penelitian (Andrade & Coutinho, 2017). Metode praktikum menitikberatkan pada pendekatan keterampilan proses. Metode ini dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran, menanamkan sikap ilmiah, dan melatih keterampilan (Salirawati, 2018).

Praktikum merupakan bagian penting dalam mata kuliah mikroteknik yang terintegrasi dalam kegiatan perkuliahan. Praktikum sangat dibutuhkan untuk menunjang pembelajaran mata kuliah mikroteknik, karena capaian pembelajaran mata kuliah diantaranya meliputi keterampilan membuat preparat serta

menjabarkan hasil pengamatannya. Pada materi *whole mount* (asetolisis polen dan spora), kegiatan praktikum dirancang dengan tujuan agar mahasiswa mampu membuat preparat awetan *whole mount* polen atau spora dengan metode asetolisis dan mampu menjabarkan hasil pengamatan preparat tersebut. Untuk dapat menjabarkan hasil pengamatan sangat diperlukan kemampuan interpretasi. Kegiatan menginterpretasikan hasil pengamatan dapat melatih kemampuan menganalisis dan mengevaluasi. Menurut (Hunaepi, *et. al.*, 2020), kemampuan berpikir kritis digunakan sebagai dasar menganalisis dalam mengembangkan suatu pola yang konsisten dan logis untuk membuat simpulan yang tepat. Kemampuan berpikir kritis berdampak langsung terhadap pemahaman materi yang dapat ditunjukkan melalui hasil belajar kognitif.

Model *flipped classroom* sudah diimplementasikan dalam pembelajaran di perguruan tinggi di Indonesia. Publikasi penerapan model ini diantaranya pada mata kuliah kimia dasar (Sinaga, 2017); kimia analisis (Rohyami & Huda, 2019); kalkulus (Setyawan & Istiandaru, 2019); riset operasi (Indarsih & Endrayanto, 2020); mata kuliah keperawatan keluarga (Hatmanti & Septianingrum, 2020); manajemen basis data (Sukri & Fatah, 2020); manajemen informasi dan e-administrasi (Ishak, Kurniawan, & Zainuddin, 2019); fotografi dasar (Satrio & Utami, 2018); dan perencanaan pembelajaran (Rindaningsih, 2018). Namun publikasi implementasi model tersebut pada pembelajaran biologi di perguruan tinggi di Indonesia masih sangat terbatas. Publikasi serupa dijumpai pada mata kuliah genetika (Mistianah & Qomariyah, 2018). Berdasarkan uraian tersebut, maka pada penelitian ini model *flipped classroom* diimplementasikan pada pembelajaran biologi yaitu pada mata kuliah mikroteknik.

Pada penelitian ini, model *flipped classroom* dengan metode praktikum diimplementasikan pada materi *whole mount* (asetolisis polen dan spora). Implementasi *flipped classroom* diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dalam rangka upaya penyiapan sumber daya manusia yang berkualitas dan menguasai keterampilan abad 21. Implementasi model ini juga merupakan wujud adaptasi terhadap konteks mahasiswa terkait kemajuan teknologi. Implementasi *flipped classroom* di perguruan tinggi diharapkan dapat mengarahkan pada pembelajaran aktif dengan strategi pembelajaran yang lebih fleksibel, efektif, dan berpusat pada mahasiswa untuk mengatasi keterbatasan model pembelajaran konvensional (Krathwohl, 2002; Nouri, 2016). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis implementasi model *flipped classroom* serta pengaruhnya terhadap pemahaman mahasiswa pada materi *whole mount* (asetolisis polen dan spora) pada mata kuliah mikroteknik.

METODE

Penelitian eksperimen kuasi dengan rancangan *nonequivalent control group design* yaitu kelompok kontrol dan perlakuan tidak dipilih secara acak (Sugiyono, 2015). Model *flipped classroom* sebagai variabel bebas, sedangkan hasil belajar kognitif mahasiswa sebagai variabel terikat. Kelompok perlakuan terdiri atas 37 mahasiswa dan kelompok kontrol terdiri atas 32 mahasiswa. Model *flipped classroom* (X) diimplementasikan pada kelompok perlakuan, sedangkan

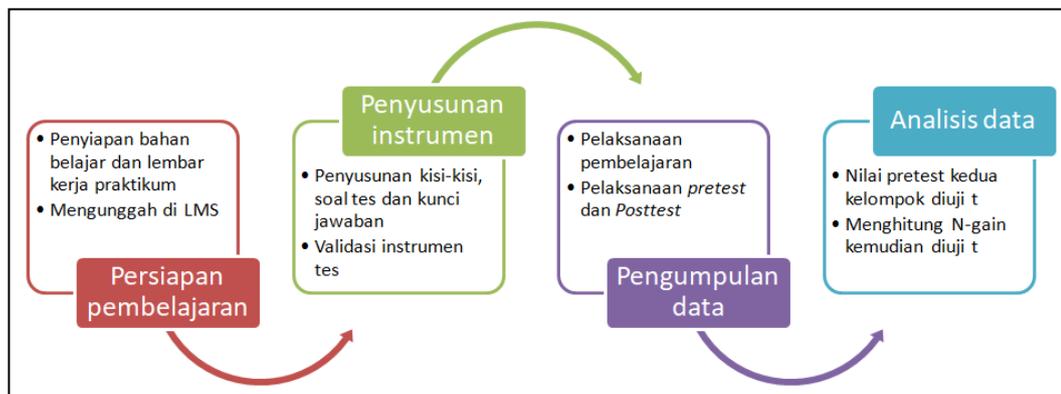


pada kelompok kontrol diimplementasikan pembelajaran konvensional (Y) dengan metode ceramah. Hasil belajar kognitif diukur dengan tes yaitu *pretest* pada kelompok perlakuan (O_1) dan kelompok kontrol (O_3); serta *posttest* pada kelompok perlakuan (O_2) dan kelompok kontrol (O_4). Rancangan penelitian pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian.

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Perlakuan	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	Y	O_4

Implementasi model *flipped classroom* menggunakan *Learning Management System* (LMS) Universitas Sanata Dharma yang berbasis *moodle* dengan alamat <http://belajar.usd.ac.id/>. Penelitian meliputi 4 tahap yaitu: persiapan pembelajaran, penyusunan instrumen, pengumpulan data, dan analisis data (Gambar 1). Bahan belajar berupa video pembelajaran, artikel jurnal, video petunjuk praktikum, dan gambar-gambar hasil pengamatan preparat. Keluasan dan kedalaman materi bahan belajar disiapkan sesuai Rencana Pembelajaran Semester (RPS) meliputi definisi dan peran preparat *whole mount* dan metode asetolisis dalam penelitian biologi dan bidang lain terapannya, prosedur pembuatan preparat *whole mount* polen dan spora dengan metode asetolisis (bahan, alat, dan cara kerja), fungsi bahan dan tahap-tahap dalam cara kerja pembuatan preparat, kriteria preparat yang baik dalam metode asetolisis.



Gambar 2. Tahap Penelitian.

Soal tes meliputi soal *pretest* (isian singkat 4 item dan esai 3 item) dan soal *posttest* (esai 5 item). Karena tujuan tes pada penelitian ini adalah mengukur pemahaman mahasiswa, maka validasi yang dilakukan terkait validitas isi. Validasi isi dilakukan dengan meminta pendapat (*judgement*) seorang ahli materi. Validasi isi meliputi aspek kesesuaian item soal dengan materi dan RPS (kedalaman dan keluasan); kesesuaian dengan tujuan pembelajaran; kesesuaian dengan tingkat kognitif yang dievaluasi; mewakili/ mencerminkan keseluruhan isi materi secara proporsional (Djaali & Muljono, 2008). Soal *pretest* dan *posttest* disusun mengacu pada distribusi tingkat kognitif dalam model pembelajaran

flipped classroom oleh Bergman & Sams dalam Andrade & Coutinho (2017). Berdasarkan hal tersebut maka soal *pretest* dirancang untuk mengevaluasi kemampuan *remembering* dan *understanding*, sedangkan *posttest* mengevaluasi kemampuan *analysis* dan *evaluating*.

Pelaksanaan pembelajaran mengikuti rancangan pembelajaran pada Gambar 2 dan sesuai dengan uraian kegiatan pada Tabel 3. Pengumpulan data dengan teknik tes meliputi *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* diunggah ke LMS (pada kelompok perlakuan). Tes dikerjakan mahasiswa sesuai jadwal yang disediakan dalam satu kali kesempatan pengerjaan dan waktu pengerjaan yang dibatasi.

Pada tahap analisis data, nilai *pretest* kedua kelompok diuji t untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan diantara keduanya. Karena terdapat perbedaan rerata nilai *pretest* pada kedua kelompok maka data nilai *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelompok digunakan untuk menghitung nilai N-gain. Rumus N-gain adalah sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{\text{nilai } posttest - \text{nilai } pretest}{\text{nilai maksimal} - \text{nilai } pretest}$$

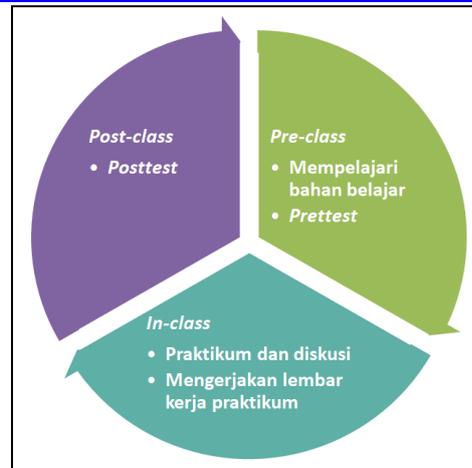
Nilai N-gain dikelompokkan dalam kategori berdasarkan Tabel 2. Nilai N-gain kelompok perlakuan dan kontrol dianalisis homogenitasnya, kemudian diuji t untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan diantara keduanya.

Tabel 2. Kategori Nilai N-gain.

Nilai N-gain	Kategori
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

Rancangan Pembelajaran

Pembelajaran pada kelompok perlakuan dirancang dengan model *flipped classroom* mengacu pada Estes, Ingram, & Liu (2014) dan meliputi 3 tahap yaitu *pre-class*, *in-class*, dan *post-class* (Gambar 2). Tahap *pre-class* dilaksanakan sebelum tatap muka (*online*), tahap *in-class* dilaksanakan dengan tatap muka di laboratorium, sedangkan tahap *post-class* dilaksanakan setelah tatap muka (*online*). Tahap *pre-class* yang dilaksanakan secara *online* (dalam jaringan) meliputi menu *activities* (*pretest*) dan *resources* (bahan belajar) yang tersedia di LMS.



Gambar 3. Tahap Pembelajaran *Flipped Classroom* pada Kelompok Perlakuan.

Uraian kegiatan pembelajaran pada kelompok kontrol dan perlakuan serta alokasi waktu tiap kegiatan terdapat pada Tabel 3. Pada kelompok perlakuan, *pretest* dapat dikerjakan sejak 3 hari sampai 1 jam sebelum waktu tatap muka, sedangkan *posttest* dapat dikerjakan setelah waktu tatap muka berakhir sampai 3 hari selanjutnya. Kegiatan praktikum pembuatan preparat *whole mount* dan diskusi pada kelompok kontrol dilaksanakan selama 80 menit, sedangkan pada kelompok perlakuan 140 menit.

Tabel 3. Uraian Kegiatan Pembelajaran.

No.	Kegiatan Pembelajaran	Waktu (Menit)	
		Kelompok Kontrol	Kelompok Perlakuan
1	Penyampaian Materi dan Prosedur Praktikum	30	Online (<i>pre-class</i>)
2	<i>Pretest</i>	15	Online (<i>pre-class</i>)
3	Praktikum dan Diskusi	80	140
4	Klarifikasi dan Konfirmasi Materi		
5	Penyampaian Rencana Pembelajaran Pertemuan Selanjutnya	10	10
5	<i>Posttest</i>	15	Online (<i>post-class</i>)
Total		150	150

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemahaman mahasiswa diukur melalui *pretest* dan *posttest*. Analisis nilai tes tersebut disajikan pada Tabel 4. Nilai *pretest* dan *posttest* menunjukkan rerata yang lebih tinggi pada kelompok perlakuan daripada kontrol ($67,34 > 60,63$ dan $86,22 > 71,73$). Pada kelompok kontrol, *pretest* dikerjakan setelah mahasiswa mendapat ceramah materi dan prosedur praktikum, sedangkan pada kelompok perlakuan, *pretest* dikerjakan sebelum tatap muka secara *online* menggunakan menu *quiz* di LMS. Mahasiswa pada kelompok perlakuan diberikan kebebasan mengerjakan *pretest* kapanpun dan dimanapun sesuai dengan batas waktu yang telah ditentukan dosen. Mahasiswa dapat mengerjakan *pretest* saat merasa sudah mempersiapkan dirinya dengan mempelajari bahan belajar yang tersedia di LMS.

Sebaliknya pada kelompok kontrol, mahasiswa diharuskan mengerjakan *pretest* tanpa menghiraukan kesiapannya (Rusdi, Evriyani, & Praharsih, 2018). Pada kelompok kontrol, *posttest* dilakukan di akhir tatap muka tanpa menghiraukan kesiapan mahasiswa, sedangkan pada kelompok perlakuan, mahasiswa dapat mengerjakan *posttest* kapanpun dan dimanapun sesuai batas waktu yang telah ditentukan. Ihm, Choi, & Roh (2017) menyatakan bahwa, *pretest* dapat digunakan untuk mengevaluasi kesiapan mahasiswa karena terdapat korelasi positif antara kesiapan mahasiswa dan *pretest*. Pada penelitian tersebut, *flipped classroom* menyebabkan mahasiswa merasa lebih mandiri dan siap dalam mengikuti pembelajaran. Kondisi kesiapan mahasiswa yang berbeda menyebabkan nilai *pretest* dan *posttest* kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kontrol. Mahasiswa dapat mengerjakan tes dan belajar kapanpun dan dimanapun merupakan salah satu contoh fleksibilitas lingkungan belajar yang menjadi pilar model pembelajaran *flipped classroom* (Hamdan, *et. al.*, 2013).

Tabel 4. *Pretest* dan *Posttest* Kelompok Kontrol dan Perlakuan.

Komponen	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Kontrol	Perlakuan	Kontrol	Perlakuan
Jumlah Siswa	32	37	32	37
Nilai Terendah	22	38	25	65
Nilai Tertinggi	84	94	95	95
Rerata Nilai	60.63	71.73	67.34	86.22
Standar Deviasi	13.25	14.56	17.09	7.94

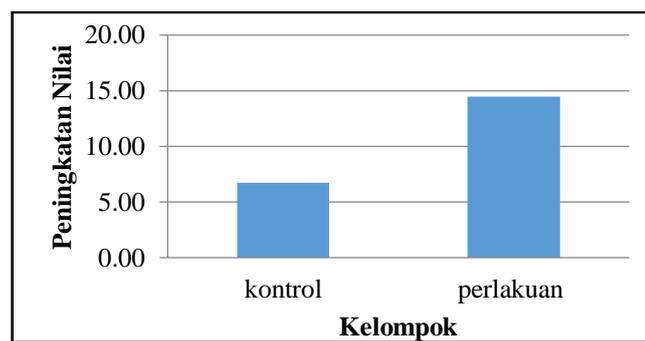
Pada penelitian ini, LMS berbasis *moodle* yang digunakan dapat diakses mahasiswa tidak hanya menggunakan komputer atau komputer jinjing/ laptop, tetapi juga ponsel pintar dan tablet. Selain dalam versi *website*, LMS tersebut juga tersedia dalam versi aplikasi android yang dapat diunduh secara gratis di *playstore*. Hal ini semakin mempermudah mahasiswa dalam mengakses bahan belajar dan tes kapanpun dan dimanapun. Pada penelitian Nouri (2016), implementasi *flipped classroom* mendapatkan respon positif dari 75% mahasiswa karena fleksibilitas dan mobilitasnya.

Nilai *pretest* yang lebih tinggi pada kelompok perlakuan (Tabel 4) juga dapat disebabkan karena *flipped classroom* memberikan kesempatan mahasiswa belajar sesuai dengan kebutuhannya (Bergmann & Sams, 2012). Pada tahap *pre-class*, mahasiswa dapat menonton video pembelajaran dan video petunjuk praktikum, serta membaca artikel jurnal sesuai kecepatan belajarnya. Mahasiswa yang belajar cepat cukup membaca sekilas 1-2 kali, tetapi mahasiswa yang lambat belajar perlu membaca berulang kali hingga merasa cukup paham. Mahasiswa dapat mempercepat, memperlambat, dan mengulang-ulang bagian yang dirasa penting saat menonton video pembelajaran (Hamdan, *et. al.*, 2013). Perbedaan karakteristik mahasiswa terutama dalam hal kecepatan belajar inilah yang menjadi perhatian dalam *flipped classroom*. *Flipped classroom* membuat pembelajaran menjadi lebih bersifat personal (Blau & Shamir-Inbal, 2017). *Flipped classroom* mengalihkan pembelajaran dari kelompok besar di kelas menjadi ruang belajar individu yang lebih bersifat personal dengan bantuan teknologi. Hal ini dapat

memperbesar kesempatan bagi semua mahasiswa untuk mendapatkan hasil belajar yang terbaik (Hamdan, *et. al.*, 2013; Taylor, 2015).

Mahasiswa pada kelompok perlakuan diberikan kesempatan untuk mengatur sendiri jadwal belajarnya dan menentukan kapan akan mengerjakan tes (*pre-class*). Inisiatif dan keinginan untuk belajar yang muncul dari dalam diri mahasiswa, serta pengalaman mengelola waktu belajarnya sendiri dapat melatih kemandirian belajar mahasiswa. Kemandirian belajar dan keaktifan mahasiswa tersebut berperan penting dalam menentukan hasil belajar (Malto, Dalida, & Lagunzad, 2018). Hal serupa dijumpai oleh Risniani & Husein (2019), yaitu *flipped classroom* yang memanfaatkan *e-learning* dinilai dapat meningkatkan kemandirian belajar oleh 95% mahasiswa.

Flipped classroom merupakan salah satu model pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa. Peran dosen sebagai fasilitator dalam tahap *pre-class* tampak dengan adanya *pretest*. *Pretest* dirancang sebagai alat monitoring dan instrumen evaluasi kegiatan belajar mandiri mahasiswa. *Pretest* dapat membantu dosen untuk memastikan bahwa mahasiswa telah mempelajari bahan belajar yang telah disediakan di LMS (Bergmann & Sams, 2014; Gariou-Papalexiou, *et. al.*, 2017).



Gambar 4. Peningkatan Rerata Nilai.

Peningkatan rerata nilai *posttest* dan *pretest* pada kelompok kontrol dan perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4. Gambar tersebut menunjukkan peningkatan rerata nilai pada kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kontrol. Hal serupa juga dijumpai pada penelitian Rusdi, Evriyani, & Praharsih (2018) yang membandingkan model *flipped classroom* dengan STAD. Pada penelitian ini, *flipped learning* memaksimalkan waktu tatap muka untuk praktikum, sehingga mahasiswa memiliki kesempatan yang lebih untuk berinteraksi dengan objek belajarnya. Kegiatan praktikum pembuatan preparat *whole mount*, pengamatan hasil dan diskusi pada kelompok kontrol dilaksanakan selama 80 menit, sedangkan pada kelompok perlakuan 140 menit. Menurut Nouri (2016) dan Gariou-Papalexiou, *et. al.* (2017), tahap *in-class* difokuskan pada pengetahuan prosedural, sehingga partisipasi dan keterlibatan aktif mahasiswa dapat lebih dikembangkan. Pada tahap *in-class*, mahasiswa menyintesis informasi yang diperoleh dari tahap *pre-class* (bahan belajar) dengan pengalaman membuat, mengamati, dan menginterpretasi hasil pengamatan. Aktivitas sintesis informasi

tersebut dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan berpikir kritis (Bergmann & Sams, 2014; Dusenbury & Olson, 2019).

Pada tahap *in-class*, mahasiswa kelompok perlakuan tampak lebih aktif mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang sifatnya mengonfirmasi materi dari bahan belajar. Mahasiswa tersebut lebih siap melaksanakan praktikum yang ditunjukkan dengan lebih mengetahui hal-hal yang harus dikerjakan untuk membuat preparat. Hal ini menyebabkan praktikum berjalan lebih lancar dan mahasiswa dapat memanfaatkan lebih banyak waktu untuk mendiskusikan hasil pengamatan dan mendapat umpan balik dari dosen. Sebaliknya, mahasiswa kelompok kontrol masih harus bertanya tahap-tahap pembuatan preparat dan masih tampak bingung mengenai hal-hal yang harus dikerjakannya. Kanelopoulos, Papanikolaou, & Zalimidis (2017) menyatakan bahwa, mahasiswa yang mempersiapkan diri dengan baik pada *pre-class* menunjukkan lebih percaya diri dalam mengajukan pertanyaan dan menyampaikan ide. Pada penelitian Satrio & Utami (2018), mahasiswa kelompok perlakuan menunjukkan keaktifan pada diskusi di kelas karena kesiapannya dalam mengikuti pembelajaran. Hal tersebut menjadi potensi yang sangat baik untuk mengurangi ceramah.

Tabel 5. Persentase Mahasiswa pada Tiap Kategori N-gain.

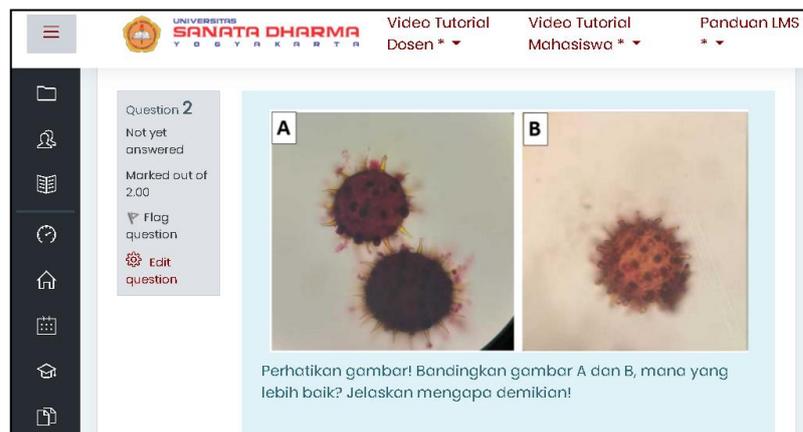
Kelompok	Kategori	Persentase (%)
Kontrol	Tinggi	3.13
	Sedang	40.63
	Rendah	56.25
Perlakuan	Tinggi	27.03
	Sedang	37.84
	Rendah	35.14

Tabel 5 menunjukkan persentase mahasiswa dengan kategori N-gain tinggi, dan sedang pada kelompok kontrol sebanyak 43,76%. Sedangkan pada kelompok perlakuan lebih tinggi yaitu 64,87%. Persentase mahasiswa dengan kategori N-gain rendah pada kelompok kontrol sebanyak 56,25%, sedangkan pada kelompok perlakuan lebih rendah yaitu 35,15%. Hal ini karena mahasiswa kelompok perlakuan mendapatkan lebih banyak pendampingan saat melakukan interpretasi hasil pengamatan dibandingkan kelompok kontrol. Pada kelompok kontrol, pendampingan tidak dapat dilakukan karena keterbatasan waktu praktikum (Tabel 3), sehingga pengamatan preparat dilakukan di luar waktu tatap muka secara mandiri oleh mahasiswa. Pengamatan preparat dan interpretasi hasil pengamatan merupakan bagian yang sangat penting dalam praktikum untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Interpretasi hasil pengamatan melatih mahasiswa untuk mengevaluasi apakah preparat yang dibuat sudah baik atau belum dan melakukan analisis terhadap hasil pengamatannya. Mahasiswa kelompok perlakuan mendapatkan lebih banyak kesempatan untuk mengonsultasikan hasil evaluasi dan analisisnya, sehingga mendapatkan umpan balik langsung dari dosen. Sebaliknya, mahasiswa kelompok kontrol tidak dapat melakukan konsultasi akibat keterbatasan waktu praktikum. Sesuai dengan pernyataan Bergmann & Sams (2012), *flipped classroom* dapat meningkatkan



kualitas interaksi mahasiswa dengan dosen melalui pendampingan di kelas (Bergmann & Sams, 2012).

Pada penelitian ini, salah satu contoh kegiatan yang bersifat *evaluating* (kognitif C5) yang dilakukan mahasiswa saat menginterpretasikan hasil pengamatan adalah memberi penilaian kualitas preparat berdasarkan kriteria preparat yang baik. Soal *posttest* juga dirancang pada tingkat kognitif yang sama. Gambar 5 adalah salah satu contoh soal *posttest* yang bersifat evaluasi. Untuk dapat mengerjakan soal tersebut, mahasiswa harus membandingkan kedua gambar hasil pengamatan dan memberikan penilaian terhadap hasil pengamatan tersebut. Soal yang bersifat analisis dan evaluasi dapat dikerjakan dengan baik oleh mahasiswa, karena pengalamannya menginterpretasikan hasil pengamatan selama praktikum terdampingi dan tidak terkendala keterbatasan waktu. (Rusdi, Evriyani, & Praharsih, 2018) menyatakan hal serupa bahwa, hasil belajar pada kelas perlakuan (*flipped classroom*) lebih tinggi daripada kelas kontrol, baik dari tingkat kognitif C1 sampai dengan C6.



Gambar 5. Soal *Posttest*.

Pada penelitian ini, dosen melakukan klarifikasi dan konfirmasi materi pada saat tatap muka (Tabel 3) seperti pada penelitian Zainuddin, *et. al.* (2019). Kesempatan ini dimanfaatkan oleh dosen untuk membantu mahasiswa dengan tanya jawab terkait materi dalam bahan belajar, *pretest*, maupun praktikum. Tanya jawab tersebut dapat mengatasi miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman mahasiswa sehingga berdampak pada nilai N-gain (Tabel 5).

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas N-gain.

	Saphiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
N-gain Kelompok Kontrol	0.923	30	0.032
N-gain Kelompok Perlakuan	0.900	37	0.003

Uji normalitas Saphiro-Wilk menunjukkan nilai N-gain kelompok kontrol dan perlakuan terdistribusi normal dengan $p > 0,05$ (Tabel 6). Untuk melihat adanya perbedaan nilai N-gain pada kelompok perlakuan dan kontrol maka

dilakukan uji t. Hasil uji t ($p = 0,001$) menunjukkan terdapat perbedaan antara nilai N-gain pada kelompok perlakuan dan kontrol dengan $p < 0,05$. Hasil analisis statistik tersebut menunjukkan bahwa, penerapan model *flipped classroom* berpengaruh terhadap pemahaman mahasiswa. Implementasi model *flipped classroom* pada materi *whole mount* (asetolisis polen dan spora) dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi perkuliahan.

SIMPULAN

Implementasi *flipped classroom* dalam pembelajaran materi *whole mount* (asetolisis polen dan spora) pada mata kuliah mikroteknik menunjukkan persentase mahasiswa dengan kategori N-gain tinggi, dan sedang pada kelompok kontrol sebanyak 43,76%. Sedangkan pada kelompok perlakuan lebih tinggi yaitu 64,87%. Implementasi model tersebut dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi perkuliahan.

SARAN

Model *flipped classroom* sangat berpotensi untuk diimplementasi pada pembelajaran di berbagai mata kuliah di perguruan tinggi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran serta mengatasi permasalahan-permasalahan dalam pembelajaran. Implementasi model tersebut perlu dirancang agar sesuai dengan tujuan pembelajaran dan didahului dengan sosialisasi desain instruksional pembelajaran kepada mahasiswa sebagai upaya mengadaptasikan mahasiswa dengan model pembelajaran yang akan digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Pusat Pengembangan dan Inovasi Pembelajaran (PIIP) Universitas Sanata Dharma yang telah mendanai penelitian ini, Program Studi Pendidikan Biologi dan pihak-pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmed, H. O. K. (2016). Flipped Learning as A New Educational Paradigm: an Analytical Critical Study. *European Scientific Journal*, 12(10), 417-444.
- Andrade, M., & Coutinho, C. (2017). Implementing Flipped Classroom in Blended Learning Environments: A Proposal Based on the Cognitive Flexibility Theory. *Journal of Interactive Learning Research*, 28(2), 109-126.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flipped Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. In *International Society for Technology in Education* (1st ed.). ISTE and ASDC.
- _____. (2014). The Flipped Classroom. *CSE*, 17(3), 4-27.
- Blau, I., & Shamir-Inbal, T. (2017). Re-Designed Flipped Learning Model in an Academic Course: The Role of Co-Creation and Co-Regulation. In *Computers and Education* (Volume 115, Issue April 2018). Elsevier Ltd.
- Brame, C. J. (2012). *Flipping the Classroom Inverted Classroom*.



- Djaali, & Muljono, P. (2008). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Dusenbury, M. J., & Olson, M. R. (2019). The Impact of Flipped Learning on Student Academic Performance and Perceptions. *Collegiate Aviation Review International*, 37(1), 19–44.
- Estes, M., Ingram, R., & Liu, J. C. (2014). A review of flipped classroom research, practice, and technologies. *International HETL Review*, 4(7).
- Gariou-Papalexidou, A., Papadakis, S., Manousou, E. (Gelly), & Georgiadu, I. (2017). Implementing a Flipped Classroom: A Case Study of Biology Teaching in a Greek High School. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18(3), 47–65.
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. M. (2013). *A Review of Flipped Learning*. Flipped Learning Network.
- Hatmanti, N. M., & Septianingrum, Y. (2020). Flipped Classroom terhadap Hasil Belajar Asuhan Keperawatan Keluarga. *Jurnal Ilmiah Kesehatan (Journal of Health Science)*, 13(02), 144–149.
- Hunaepi, Firdaus, L., Samsuri, T., Susantini, E., & Raharjo. (2020). Implementasi Worksheet Inkuiri Terintegrasi Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(1), 158–169.
- Ihm, J., Choi, H., & Roh, S. (2017). Flipped-Learning Course Design and Evaluation Through Student Self-Assessment in a Pre dental Science Class. *Korean Journal of Medical Education*, 29(2), 93–100.
- Indarsih, & Endrayanto, I. (2020). Peningkatkan Keterlibatan Mahasiswa pada Kuliah Riset Operasi melalui Metode Flipped Classroom dengan eLisa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (pp. 471-475). Semarang, Indonesia.
- Ishak, T., Kurniawan, R., & Zainuddin, Z. (2019). Implementasi Model Pembelajaran Flipped Classroom Guna Meningkatkan Interaksi Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Manajemen Informasi dan E-Administrasi Thanthawi. *Edcomtech*, 4(2), 109–119.
- Kanelopoulos, J., Papanikolaou, K. A., & Zalimidis, P. (2017). Flipping The Classroom to Increase Students' Engagement and Interaction in a Mechanical Engineering Course on Machine Design. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 7(4), 19.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–219.
- Malto, G. A. O., Dalida, C. S., & Lagunzad, C. G. B. (2018). Flipped Classroom Approach in Teaching Biology: Assessing Students' Academic Achievement and Attitude Towards Biology. *4th International Research Conference on Higher Education*, 540–554.
- Mariana, I. M. A., & Wijaya, I. K. W. B. (2020). *Pedoman Praktikum IPA SD Kelas Rendah: untuk Mahasiswa PGSD* (pp. 1–9). Nilacakra Publishing House.
- Mistianah, & Qomariyah, I. N. (2018). Pengaruh Pembelajaran PEOE Berbasis



- Flipped Classroom terhadap Kemampuan Metakognitif Mahasiswa Pendidikan Biologi IKIP Budi Utomo Malang. *SEMDIKJAR-2*, 693–698.
- Nouri, J. (2016). The Flipped Classroom: for Active, Effective and Increased Learning-Especially for Low Achievers. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13–33.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad ke-21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239-2253.
- Rindaningsih, I. (2018). Efektifitas Model Flipped Classroom dalam Mata Kuliah Perencanaan Pembelajaran Prodi S1 PGMI UMSIDA. *Proceedings of The ICECRS*, 1(3), 51–60.
- Risniani, L. Y., & Husein, A. (2019). Blended Learning: Pengembangan dan Implementasinya pada Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Bioeduscience*, 03(02), 73–83.
- Rohyami, Y., & Huda, T. (2019). Pengaruh Cooperative Learning dan Flipped Classroom-Cooperative Learning Matakuliah Kimia Analisis II terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa. *Refleksi Pembelajaran Inovati*, 1(2), 147–160.
- Rusdi, Evriyani, D., & Praharsih, D. K. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Peer Instruction Flip dan Flipped Classroom terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Sistem Ekskresi. *BIOSFER: Jurnal Pendidikan Biologi (BIOSFERJPB)*, 9(1), 15–19.
- Salirawati, D. (2018). *Smart Teaching: Solusi Menjadi Guru Profesional* (N. Syamsiyah (ed.)). Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Satrio, P. D. S., & Utami, A. D. W. (2018). Peningkatan Self-Directed Learning Readiness Mahasiswa dalam Mata Kuliah Fotografi Dasar melalui Flipped Classroom dan ICT. *HEJ (Home Economics Journal)*, 1(2), 32–39.
- Setyawan, F., & Istiandaru, A. (2019). Implementasi Self Regulated Flipped Classroom pada Mata Kuliah Kalkulus. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(1), 119–124.
- Sinaga, K. (2017). Penerapan Flipped Classroom pada Mata Kuliah Kimia Dasar untuk Meningkatkan Self-Regulated Learning Belajar Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11(2), 1932–1944.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sukri, H., & Fatah, D. A. (2020). Rancang Bangun Model Pembelajaran Flipped Classroom sebagai Solusi Peningkatan Daya Belajar Mandiri Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Edutic*, 6(2), 52–60.
- Taylor, A. (2015). Flipping Great or Flipping Useless? A Review of the Flipped Classroom Experiment at Coventry University London Campus. *Journal of Pedagogic Development*, 5(3), 57–65.
- Zainuddin, Z., Habiburrahim, Muluk, S., & Keumala, C. M. (2019). How do Students Become Self-Directed Learners in the EFL Flipped-Class Pedagogy? A Study in Higher Education. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 8(3), 678–690.

