MODEL PEMBELAJARAN FLIPPED CLASSROOM PADA MATA KULIAH KALKULUS INTEGRAL

Anderson Leonardo Palinussa^{1*}, Marlin Blandy Mananggal²

^{1*,2} Pendidikan Matematika, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

*Corresponding author.

E-mail: palinussaanderson@gmail.com^{1*)}
marlinbmananggal@gmail.com²⁾

Received 30 July 2021; Received in revised form 13 September 2021; Accepted 30 September 2021

Abstrak

Flipped Classroom merupakan pembelajaran aktif yang berpusat pada siswa dan didesain agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model pembelajaran *flipped classroom* dan perangkat pembelajaran berupa buku ajar dan video pembelajaran pada mata kuliah kalkulus integral. Penelitian pengembangan mengacu pada model pengembangan Plomp yang terdiri atas fase kajian awal, desain, realisasi, tes dan evaluasi, revisi serta implementasi. Perangkat yang dikembangkan adalah rencana pembelajaran mengikuti sintaks pembelajaran *flipped classroom*, bahan ajar serta video pembelajaran. Sumber data adalah mahasiswa pendidikan matematika yang menawarkan mata kuliah Kalkulus Integral sebanyak 70 orang dan sebelum model ini dikembangkan di validasi oleh dua ahli pembelajaran matematika dari Universitas Pattimura. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *flipped classroom* dan perangkat pembelajaran berupa buku ajar dan video pembelajaran layak untuk digunakan. Pembelajaran dengan model FC perlu dikembangkan untuk mendorong kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa untuk tercapainya tujuan pembelajaran matematika.

Kata kunci: *Flipped classroom*; kalkulus integral; teknologi pembelajaran.

Abstract

Flipped Classroom is an active, student-centered learning designed to improve the quality of learning. This study aims to develop a flipped classroom learning model and learning tools in the form of textbooks and learning videos in integral calculus courses. Development research refers to the Plomp development model which consists of the initial study phase, design, realization, test and evaluation, revision and implementation. The tools developed are lesson plans following the flipped classroom learning syntax, teaching materials and learning videos. The data source is mathematics education students who offer 70 Integral Calculus courses and before this model was developed it was validated by two mathematics learning experts from Pattimura University. The results showed that the flipped classroom learning model and learning tools in the form of textbooks and learning videos were feasible to use. Learning with the FC model needs to be developed to encourage students' critical and creative thinking skills to achieve mathematics learning outcome.

Keywords: *Flipped classroom*; integral calculus; learning technology.

This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan pendekatan *flipped classroom* (FC) menjadi perhatian besar para peneliti dan praktisi pendidikan saat ini. Prinsip desain FC juga telah

diuraikan secara minimal dalam berbagai disiplin ilmu. Kim et al., (2014) melakukan studi terhadap tiga contoh desain FC di beberapa disiplin ilmu. Kajian awal mereka menemukan desain FC yang digunakan lebih sering

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4070>

membatasi pengajaran konsep di kelas dengan menggunakan video dan menggunakan waktu untuk pekerjaan rumah (tugas). Hal ini tentu bertentangan dengan konsep FC sebagai pendekatan terbuka yang memfasilitasi interaksi antara siswa dan guru, pembelajaran dengan teknik beragam yang dibantu oleh teknologi digital.

FC terdiri dari 9 prinsip, 1) memberikan insentif kepada siswa untuk mempersiapkan kelas, 2) menyediakan mekanisme untuk menilai pemahaman siswa, 3) memberikan umpan balik yang cepat/adaptif tentang pekerjaan individu atau kelompok, 4) menyediakan waktu yang cukup bagi siswa untuk melaksanakan tugas, 5) memberikan fasilitas untuk membangun komunitas belajar, 6) menyediakan teknologi yang familiar dan mudah diakses, 7) memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan paparan pertama sebelum kelas, 8) memberikan hubungan yang jelas antara aktivitas di dalam kelas dan di luar kelas, dan 9) memberikan panduan yang jelas dan terstruktur dengan baik (Kim et al., 2014).

Gough et al. (2017) mengungkapkan bahwa, dalam satu waktu beragam teknik pembelajaran dapat disampaikan melalui FC, termasuk pembelajaran aktif dan *higher order thinking skill*, juga interaksi antara siswa dan guru meningkat. Sebelum kelas dimulai, siswa mempelajari materi melalui beragam media seperti video *online*, *powerpoint*, *learning management system* (LMS) dan mencatat beberapa hal yang tidak dipahami (Kim et al., 2014). Selama pembelajaran mereka mencapai kegiatan pendukung seperti menemukan jawaban bersama atas pertanyaan yang mereka siapkan sebelum pelajaran, kerja kelompok, pemecahan masalah, dan diskusi serta

membuat kesimpulan. Hasil penelitian sebelumnya menemukan bahwa ada pengaruh positif penerapan FC terhadap hasil belajar dan motivasi mahasiswa pada perkuliahan kalkulus. Mahasiswa menyukai penggunaan video dalam pembelajaran dan praktik perkuliahan yang bermakna serta kecakapan dosen dalam mengelola aktivitas pembelajaran (Pinontoan & Walean, 2020). Rerata Nilai ujian nasional pelajaran matematika di Maluku tahun 2019 hanya 38,05 peringkat 32 dari 34 Provinsi di Indonesia (Kemendikbud, 2019). Hasil penelitian matematika di Kota Ambon juga menunjukkan bahwa secara klasikal hanya 53,6% siswa yang dinyatakan tuntas dalam pembelajaran (Lestari et al., 2021).

Melihat kesenjangan ini, kita perlu mengemas suatu desain pembelajaran yang baik yang berpusat pada siswa (*student centered*). FC merupakan pilihan yang tepat karena FC merupakan pembelajaran aktif yang berpusat pada siswa dan didesain agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (McCord & Jeldes, 2019). FC juga menyediakan beberapa pilihan untuk membedakan pembelajaran pada siswa dengan level kognitif yang berbeda. Guru dapat menyediakan materi di atas level mereka, misalnya dengan cara memberikan materi lanjutan (pengayaan) agar dikerjakan di rumah (Turan & Akdag-Cimen, 2020).

Model Pembelajaran FC harus dikemas sebaik mungkin sesuai dengan prinsip-prinsip FC karena dapat meningkatkan perolehan hasil belajar kognitif siswa (Basal, 2015; Wels-Beede, 2020). Selain itu, FC juga meningkatkan motivasi siswa dalam belajar, siswa senang belajar menggunakan video pembelajaran dan meningkatkan aktivitas kelas (Nouri, 2016; Alkhoudayr & Alkhoudayr,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4070>

2019). Mohanty & Parida (2016) menemukan perbedaan hasil belajar antara kelas yang diajarkan menggunakan FC dan kelas konvensional dimana kelas yang diajarkan dengan FC memperoleh nilai yang lebih tinggi dibandingkan kelas konvensional.

Mengingat definisi yang lebih luas dari FC yang difokuskan pada model *hybrid* atau *blended learning* (Tsai et al., 2020), jelas bahwa prinsip-prinsip FC yang sama dapat diterapkan secara luas untuk perguruan tinggi (Tang et al., 2017). FC dapat menjadi pilihan terbaik karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan berbagai cara di mana saja dan kapan saja. Siswa pun dapat dengan bebas mengeksplor keingintahuan dan pengetahuannya (Ahmed & Indurkha, 2020). FC juga dapat meningkatkan kemampuan HOTS matematika siswa (Palinussa et al., 2021).

Saat ini mahasiswa sudah menggunakan *online learning management system* (LMS) untuk sebagian besar mata kuliah dan sebagian besar dosen juga menggunakan *online LMS* untuk perkuliahan (Ippakayala & El-Ocla, 2017). Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di FKIP Universitas Pattimura para dosen dalam pemanfaatan teknologi informasi, secara garis besar dapat dikatakan sudah siap. Hal ini terlihat dari sebanyak 100% dosen mempunyai *personal computer* (PC) dan sebagian besar terkoneksi dengan internet. Dosen dapat juga memanfaatkan internet kampus (wifi/LAN) dalam proses perkuliahan secara daring. Demikian pula siswa, hasil observasi menunjukkan 95% mahasiswa mempunyai *smartphone*, 5% mempunyai *smartphone* dan *laptop*. Sehingga akan mudah bagi dosen untuk menerapkan pembelajaran berbasis

teknologi informasi seperti FC ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran FC dan perangkat pembelajaran berupa buku ajar dan video pembelajaran pada mata kuliah kalkulus integral serta untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Pattimura.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan untuk menghasilkan, 1) model pembelajaran FC dengan media *e-learning edmodo* pada mata kuliah kalkulus integral, 2) buku ajar, dan 3) video pembelajaran. Hasilnya berupa produk pembelajaran dalam bentuk program pembelajaran online yang dikemas dalam sistem manajemen pembelajaran (LMS) dengan menggunakan aplikasi program Edmodo. Pengembangan mengacu pada model pengembangan Plomp (Bannan, 2014), yang terdiri atas 5 fase, yakni 1) kajian awal, 2) *design*, 3) *realization/construction*, 4) tes, *evaluation*, dan *revision*, serta 5) *implementation*. Sumber data dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Pattimura berjumlah 70 orang dan 2 validator pembelajaran matematika yaitu Dr. La Moma, M.Pd dan Dr. C. S. Ayal, M.Pd.

Data yang dikumpulkan berupa, 1) hasil validasi ahli terhadap model pembelajaran FC, 2) hasil uji keterbacaan mahasiswa terhadap buku ajar, 3) hasil validasi ahli materi dan ahli media serta respons siswa terhadap video pembelajaran, dan 4) hasil belajar mahasiswa. Model pembelajaran FC berbasis *edmodo* berupa (1) sintaks, (2) sistem sosial, (3) prinsip reaksi, (4) sistem penunjang, (5) dampak

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4070>

instruksional dan dampak pengiring. Data tersebut kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis data dalam penelitian ini difokuskan pada 3 aspek yang berkaitan dengan kualitas prototype (model pembelajaran, video pembelajaran, dan buku ajar) yang mengacu pada kriteria Nieveen (Nieveen, 1999), kualitas *prototype* ditentukan oleh aspek validitas, kepraktisan dan efektivitas. Untuk memenuhi kriteria validitas, maka dilakukan validasi ahli terhadap desain model pembelajaran dan perangkat pembelajarannya. Untuk memenuhi

kriteria kepraktisan, maka dilakukan uji keterbacaan terhadap buku ajar dan respons siswa terhadap video pembelajaran.

Skor rata-rata ($\bar{X}$) dari hasil penilaian para ahli disesuaikan dengan kriteria penilaian perangkat sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1. Apabila hasil yang diperoleh dari validasi mencapai skor 3,6 maka produk pengembangan yang dibuat dapat dikembangkan lebih lanjut. Kemudian untuk kriteria penilaian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kriteria penilaian validasi perangkat

Nilai	Kualifikasi	Keputusan
$3,6 \leq \bar{X} \leq 4$	Sangat Valid	tanpa revisi
$2,6 \leq \bar{X} \leq 3,5$	Valid	dengan sedikit revisi
$1,6 \leq \bar{X} \leq 2,5$	Cukup Valid	dengan banyak revisi
$1 \leq \bar{X} \leq 1,5$	Tidak Valid	Belum dapat digunakan dan masih prlu konsultasi

Tabel 2. Kriteria penilaian validasi perangkat pembelajaran

Nilai	Kualifikasi	Keputusan
$79,26 \leq P \leq 100$	Sangat Valid	Siap dimanfaatkan di lapangan
$59,26 \leq P \leq 79,25$	Valid	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbanganpertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar, dan tidak mendasar.
$39,26 \leq P \leq 59,25$	Cukup Valid	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan produk untuk disempurnakan
$19 \leq P \leq 39,25$	Tidak Valid	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama dilakukan kajian awal yaitu analisis kurikulum meliputi materi, tugas dan indikator pencapaian serta analisis kognitif mahasiswa. Materi yang diberikan adalah Kalkulus Integral yang diajarkan pada semester 3. Analisis kognitif mahasiswa didasarkan pada nilai mata kuliah prasyarat yaitu kalkulus diferensial. Hasil analisis

menunjukkan bahwa kemampuan kognitif mahasiswa berada pada level kognitif C2-C4. Mahasiswa belum mampu menyelesaikan masalah yang melibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Soal-soal yang diberikan juga masih sebatas soal-soal hitungan dan aplikasi. Setelah dilakukan kajian awal, maka disusun langkah-langkah model pembelajaran FC dengan menggunakan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4070>

media aplikasi *edmodo* dan *youtube*. Sedangkan dari hasil analisis materi, analisis tugas dan spesifikasi indikator pencapaian hasil, maka disusun perangkat pembelajaran. Media pembelajaran yang dipakai dalam FC adalah aplikasi *e-learning edmodo* dan *youtube*. Media lain yang dipakai dalam

pembelajaran adalah aplikasi *geogebra*. Format model pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum KKNi dan pendekatan *student center learning* (SCL). Setelah mendesain model pembelajaran FC, kemudian divalidasi. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil validasi ahli terhadap model pembelajaran FC

Aspek yang dinilai	Penilaian	
	V1	V2
TEORI PENDUKUNG		
1. Teori perkembangan anak yang disampaikan cukup untuk dijadikan landasan dalam penyusunan model pembelajaran FC berbasis edmodo	4	4
2. Konsep karakter relevan sebagai landasan model pembelajaran FC berbasis edmodo	4	4
3. Teori neurosains yang berkaitan dengan proses terjadinya karakter kreatif, kerja keras dan rasa ingin tahu relevan untuk mendukung model pembelajaran FC berbasis edmodo	4	3
STRUKTUR MODEL		
1. Latar belakang pengembangan model dinyatakan jelas	3	3
2. Tujuan pengembangan model dinyatakan dengan jelas	3	3
3. Deskripsi model dinyatakan dengan jelas	3	4
4. Prinsip-prinsip reaksi dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	3	3
5. Sistem sosial dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	4
6. Sistem pendukung dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	4
7. Penggunaan pendekatan pembelajaran dinyatakan dengan jelas	3	3
8. Langkah-langkah pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	3
9. Evaluasi dan penilaian dinyatakan dengan jelas	3	3
HASIL BELAJAR YANG DIINGINKAN		
Hasil belajar yang diinginkan dinyatakan dengan jelas	3	3
Jumlah Skor	3,46	3,38
Rata-rata Skor Keseluruhan	3,42	

Berdasarkan Tabel 3, kedua validator memberikan penilaian baik untuk model FC, artinya model tersebut dinyatakan valid dengan sedikit revisi.

Hasil validasi dan revisi sintaks model pembelajaran FC dapat dilihat pada Tabel 4 sedangkan ringkasan model FC dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 4. Sintaks model pembelajaran FC berbasis edmodo

Fase	Perilaku Guru dan Siswa
1. Persiapan	1. Dosen melakukan registrasi untuk menjadi anggota pada <i>e-learning</i> . Aplikasi yang digunakan adalah aplikasi gratis <i>edmodo</i> . Pada saat registrasi akun, dosen mendaftar sebagai “teacher”

Fase	Perilaku Guru dan Siswa
	<ol style="list-style-type: none"> Setelah dosen mendapatkan <i>log in user</i> dan <i>password</i>, maka dosen membuat kelas, forum, <i>chatting</i>, dan fasilitas yang ada pada <i>edmodo</i>. Dosen mengunggah video pembelajaran karya Dosen sendiri pada media <i>youtube</i>. Dosen mengunggah Bahan Ajar pada <i>library</i> kelas dan membagikan <i>link</i> video pembelajaran pada beranda kelas. Mahasiswa juga melakukan registrasi pada <i>edmodo</i> sebagai “<i>student</i>”, dan <i>join</i> ke kelas “Kalkulus Integral” dengan memasukkan <i>class code</i> yang telah dibuat oleh Dosen.*)
2. Belajar mandiri	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa yang berhasil <i>log in</i> dan masuk ke kelas yang bersangkutan dapat mengunduh Bahan Ajar pada <i>library</i> kelas dan dengan menekan <i>link</i> yang dibagikan Dosen, mahasiswa dapat menonton video pembelajaran pada media <i>youtube</i>, mahasiswa juga dapat melakukan <i>chatting</i>, konsultasi pada forum dan lain-lain. Mahasiswa diminta untuk belajar mandiri di rumah mengenai materi untuk pertemuan berikutnya dengan membaca bahan ajar yang disusun dosen dan menonton video pembelajaran hasil karya dosen sendiri ataupun video pembelajaran dari hasil unggahan karya orang lain.
3. Aktivitas/ pemecahan masalah	<ol style="list-style-type: none"> Pada pembelajaran di kelas, mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok kecil yang terdiri dari 5-6 mahasiswa Dosen membagikan lembar kerja mahasiswa yang sesuai dengan materi pada buku ajar dan video pembelajaran yang telah dibagikan dosen
4. Presentasi dan Diskusi	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa melaporkan hasil pemecahan masalah/aktivitas kelompok (untuk efisiensi waktu, dosen menunjuk dua mahasiswa perwakilan dari masing-masing kelompok untuk menjawab permasalahan pada LKM dan meminta mereka menjelaskan jawaban mereka). Masing-masing kelompok mempresentasikan soal yang berbeda pada LKM. Dosen memimpin diskusi. Dosen meminta tanggapan dari kelompok lain tentang jawaban tersebut untuk meyakinkan bahwa seluruh mahasiswa terlibat dalam kegiatan yang sedang berlangsung . Dosen dapat menyampaikan pertanyaan apakah, mengapa, bagaimana, dan sebagainya sehingga lebih mengarahkan mahasiswa untuk mencapai tujuan pembelajaran
5. Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa memeriksa kembali apa yang telah mereka lakukan atau yang mereka pelajari. Dosen mengarahkan mahasiswa untuk membuat rangkuman. Dosen memberikan Tugas dan menyampaikan bahwa Buku Ajar dan LKM serta video pembelajaran untuk materi berikut dapat dilihat pada laman <i>edmodo</i> di kelas yang diikutinya.
6. Penilaian	Penilaian dapat dilakukan sebelum, selama dan setelah pembelajaran dilaksanakan.

*) Nama kelas disesuaikan

Gambar 1. Ringkasan model FC berbasis *edmodo*

Format buku ajar dan video pembelajaran disesuaikan dengan Kurikulum 2017 dan dibuat menarik agar mahasiswa memiliki motivasi untuk belajar, bekerja sama dan mengonstruksi sendiri pengetahuan mereka. Soal-soal disusun dari level C1 sampai dengan C6 (*lower, middle* dan *higher order thinking skills*). Setelah perangkat pembelajaran ini selesai didesain, peneliti meminta beberapa ahli untuk memvalidasinya pada tahap realisasi atau konstruksi. Hasil validasi ahli terhadap buku dan video pembelajaran dapat ditunjukkan pada Tabel 5, 6 dan 7.

Tabel 5 Hasil validasi ahli materi terhadap buku ajar

Aspek yang dinilai	BA 01		BA 02	
	V1		V2	
	1	2	1	2
Format	3,5	3,75	4	4
Bahasa	3,5	3,25	3,5	3,75
Isi	3,8	3,6	3,8	3,8
Rata-Rata	3,6	3,53	3,76	3,85
Rata-rata keseluruhan	3,56		3,8	
Nilai	92			

Keterangan

1 berarti “tidak valid”

2 berarti “cukup valid”

3 berarti “valid”

4 berarti “sangat valid”

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4070>

Tabel 6. Hasil validasi ahli materi terhadap video pembelajaran

Aspek yang dinilai	V1	V2
Kualitas Materi		
1. Ketepatan isi dengan kompetensi yang ingin dicapai	5	5
2. Kelengkapan materi dengan capaian pembelajaran yang ingin dicapai	4,5	4
3. Keruntutan materi	5	5
Kualitas motivasi		
1. Penyajian materi dapat menarik minat belajar bagi mahasiswa	5	5
2. Penyajian materi membuat siswa menyimak dengan baik	5	4

Aspek yang dinilai	V1	V2
3. Penyajian materi dapat menumbuhkan rasa ingin tahu	5	4
4. Penyajian materi dapat meningkatkan keaktifan siswa	4	5

Keterangan

1 berarti “sangat tidak baik”

2 berarti “kurang baik”

3 berarti “cukup baik”

4 berarti “baik”

5 berarti “sangat baik”

Tabel 7. Hasil validasi ahli media terhadap video pembelajaran

No		Pertanyaan	Video 1		Video 2	
			V1		V2	
			1	2	1	2
Aspek Penggunaan Bahasa						
1	Video menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dengan mengacu pada pedoman EYD	5	5	5	5	
2	Penggunaan font (jenis dan ukuran huruf) sudah sesuai dan mudah dibaca oleh pengguna	5	4	4	5	
3	Ketepatan penggunaan dan penulisan bahasa asing	5	4	4	4	
4	Penyajian kalimat dengan bahasa yang lugas dan mudah dipahami	5	4	4	4	
Aspek Kualitas Media						
5	Kesesuaian gambar video yang ditampilkan dengan materi yang disampaikan	5	5	5	5	
6	Kejelasan gambar/video yang ditampilkan	5	5	5	5	
7	Kejelasan gambar/video dapat mendukung proses pembelajaran	5	5	5	5	
8	Adanya efek transisi pada video agar menarik perhatian pengguna	4	5	5	4	
9	Kejelasan penggunaan efek suara/musik	4	5	4	5	
10	Kejelasan suara/musik membuat video menarik	5	5	5	4	
11	Materi sesuai dengan kompetensi dasar	5	5	5	5	
12	Kejelasan isi materi video	5	4	5	5	
13	Keefektifan video	5	4	5	5	
14	Pengaturan jarak yang digunakan dalam tiap kalimat	4	4	4	5	
15	Kesesuaian bentuk dan ukuran huruf yang digunakan	4	4	4	4	
16	Kesesuaian penempatan kata/kalimat pada video	4	4	4	5	
17	Apakah video ini telah layak digunakan dalam pembelajaran	5	5	5	4	
Rata-Rata Jawaban		4,7	4,52	4,58	4,88	
Rata-Rata Skor		94	90,4	91,6	97,6	
Nilai		92,2		94,6		

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4070>

Berdasarkan Tabel 5, 6 dan 7, dapat dilihat bahwa buku ajar dan video pembelajaran memperoleh nilai di atas 79,26 dan dikatakan sangat valid. Akan tetapi, para validator juga memberikan saran untuk memperbaiki buku ajar dan video pembelajaran yang telah didesain.

Setelah melakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran, maka perangkat tersebut siap diujicobakan pada mahasiswa. Ujicoba pembelajaran

dengan model FC serta perangkat pembelajaran (buku ajar dan video pembelajaran) dilakukan terhadap 70 mahasiswa. Setelah melakukan ujicoba, dilakukan uji keterbacaan mahasiswa terhadap buku ajar dan respons mahasiswa terhadap video pembelajaran untuk menilai kepraktisan dari perangkat tersebut. Hasilnya dapat dilihat berturut-turut pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Hasil uji keterbacaan mahasiswa terhadap buku ajar

Indikator Penilaian	Pernyataan	STS (1)	TS (2)	S (3)	SS (4)
Ketertarikan	1. Tampilan Buku Ajar menarik	0	0	30	8
	2. Buku ajar ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar kalkulus integral	0	0	6	32
	3. Buku ajar ini mendukung saya untuk menguasai kalkulus integral	0	0	3	35
Materi	4. Materi yang disajikan mudah dipahami	0	0	18	20
	5. Dalam buku ajar terdapat beberapa bagian untuk saya menemukan konsep sendiri	0	0	8	30
	6. Penyajian materi dalam buku ajar ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman yang lain	0	0	25	13
	7. Buku ajar ini memuat aktivitas dan latihan soal yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang Kalkulus Integral	0	0	0	38
Bahasa	8. Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam buku ajar ini jelas dan mudah dipahami.	0	0	9	29
	9. Bahasa yang digunakan dalam buku ajar ini sederhana dan mudah dimengerti	0	0	36	2
	10. Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca	0	0	11	27
Total jawaban				146	234
Total skor				438	936
Nilai					1374
Rata-Rata					90,39

Keterangan

STS : Sangat Tidak Setuju
TS : Tidak Setuju

S : Sangat Tidak Setuju
SS : Tidak Setuju

Tabel 9. Hasil angket respons mahasiswa terhadap video pembelajaran

Pertanyaan	Rata-Rata tiap butir	Persentase (%)
Tujuan pembelajaran yang jelas	4,2	84
Saya senang belajar menggunakan video pembelajaran	4,6	92
Penyajian kalimat dengan bahasa yang lugas dan mudah dipahami	4,3	86
Materi yang dibahas menarik	4,2	84
Materi yang dibahas sangat berguna bagi saya	4,5	90
Kejelasan gambar/video yang ditampilkan	4,4	88
Kejelasan gambar/video dapat mendukung proses pembelajaran	4,5	90
Adanya efek transisi pada video agar menarik perhatian pengguna	4,5	90
Kejelasan penggunaan efek suara/musik	4,4	88
Kejelasan suara/musik membuat video menarik	4,3	86
Materi sesuai dengan kompetensi dasar	4,5	90
Saya menggunakan video pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar kalkulus integral	4,3	86
Penggunaan video sangat membantu saya dalam memahami kalkulus integral	4,6	92
Saya mempelajari sungguh-sungguh video pembelajaran kalkulus integral	4,5	90
Rata-Rata Nilai	4,4	88

Berdasarkan Tabel 8 hasil uji keterbacaan mahasiswa terhadap buku ajar memperoleh nilai di 90,39 dengan kategori sangat baik. Sedangkan berdasarkan Tabel 9, respons mahasiswa terhadap video pembelajaran sangat baik. Mahasiswa senang belajar menggunakan video karena sangat membantu mereka dalam memahami kalkulus integral. Secara umum, hasil uji keterbacaan dan respon mahasiswa terhadap video pembelajaran untuk semua aspek berada di atas 79,26. Artinya, buku ajar dan video pembelajaran dikatakan sangat praktis. Namun, terdapat saran perbaikan dari mahasiswa, yaitu papan tulis yang digunakan harus lebih besar serta menambah soal-soal *higher order thinking skills* (HOTS).

Marks (2015) mengemukakan bahwa penyusunan bahan/video pembelajaran/materi ajar haruslah dengan cara pedagogik yang sangat ilmiah dengan sistem umpan balik yang lebih personal. Video pembelajaran harus singkat dan interaktif, sehingga siswa tidak merasa bosan tanpa adanya guru. Model FC dengan beragam teknik seperti lebih banyak waktu pengajaran di kelas, aktivitas praktik, dan tutor sebaya dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan kinerja siswa.

Media pembelajaran memiliki banyak keuntungan dan memperhatikan kebutuhan biaya yang relatif lebih terjangkau, waktu yang diperlukan tidak terlalu lama dan daya tahan media. Kelemahan dari pada media sendiri adalah, 1) mempunyai skill yang tinggi pada pembuatannya, misalnya

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4070>

keterampilan mendesain media agar terlihat menarik; 2) membutuhkan kesabaran dan keuletan; 3) membutuhkan masukan dari ahli media dan ahli materi agar media yang dikembangkan menjadi lebih baik.

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran sangat baik dalam memahami konsep (Beckman et al., 2014), pemecahan masalah (Hanney, 2018) dan membuat siswa lebih mandiri dan terampil (Xiao et al., 2019). Dalam mendapatkan konsep, maka dilakukan percobaan terlebih dahulu (Sands et al., 2018). Inovasi dalam Teknologi pembelajaran dapat memberikan respon yang berbeda yaitu siswa merasa lebih nyaman dan betah dalam belajar. Apalagi dilengkapi dengan fitur-fitur yang menarik dalam mengembangkan kompetensi berpikir siswa dalam memahami suatu materi (Kellman & Krasne, 2018). Tanggapan teoritis hasil ini dijelaskan oleh temuan Bungum et al. (2014) bahwa desain dan teknologi memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi dunia matematika dalam konteks yang bermakna dan realistis yang mengembangkan kreativitas siswa secara paralel memahami matematika (Bungum et al., 2014). Hasil penelitian ini berimplikasi terhadap pemilihan media pembelajaran yang menyenangkan dan memudahkan siswa memahami materi kalkulus integral yang masih dianggap sulit, sehingga siswa dapat menelusuri dan meningkatkan kompetensi yang mendalam dalam memahami materi tersebut. Cuplikan buku ajar dapat dilihat pada Gambar 1. Sedangkan cuplikan video pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 2.

Data uji efektivitas model pembelajaran FC dan perangkatnya berdasarkan pelaksanaan *post-test*. Rata-rata nilai mahasiswa adalah 71,9

dengan kategori baik. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa model pembelajaran FC dan perangkatnya dinilai efektif.

Gambar 1 Cuplikan Buku Ajar

Gambar 2 Cuplikan video pembelajaran

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran FC berbasis *edmodo* telah memenuhi kriteria validitas, kepraktisan dan keefektifan yang ditunjukkan dengan hasil analisis. Model dan perangkat pembelajaran FC dikatakan sangat valid dan praktis serta siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran. Hasil penelitian ini juga meningkatkan hasil belajar mahasiswa program studi pendidikan matematika FKIP Unpatti.

Adanya kemenarikan bagi mahasiswa dalam mempelajari kalkulus integral dengan model FC yang terindikasi dari adanya kemudahan dalam mengakses buku ajar dan video pembelajaran, mengikuti *forum* dan *chatting* dengan waktu yang lebih fleksibel dan tanpa dibatasi sehingga mahasiswa dapat belajar mandiri kapan dan dimana saja melalui media *e-learning* ini.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4070>

Berdasarkan simpulan dari hasil penelitian ini, disarankan bagi pendidik untuk dapat menerapkan model pembelajaran FC sebagai model pembelajaran di kelas. Hal ini sangat membantu mahasiswa untuk bisa belajar mandiri, mudah mengakses materi kuliah dan tugas, serta menyediakan kesempatan untuk mahasiswa belajar lebih mendalam, sebagaimana prinsip-prinsip dalam model pembelajaran FC.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M. M. H., & Indurkha, B. (2020). Investigating cognitive holding power and equity in the flipped classroom. *Heliyon*, 6(8), e04672. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04672>
- Alkhouday, Y. A., & AlKhouday, J. A. (2019). The Effectiveness of Flipping Classroom Model On EFL Secondary School Speaking Skills. *Indonesian EFL Journal*, 5(2), 1. <https://doi.org/10.25134/ieflj.v5i2.1811>
- Bannan, B. (2014). The Integrative Learning Design Framework: An Illustrated Example from the Domain of Instructional Technology. In *Educational Design Research* (Issue July). <https://www.researchgate.net/publication/263733328>
- Basal, A. (2015). The implementation of a flipped classroom in foreign language teaching. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 16(4), 28–37. <https://doi.org/10.17718/TOJDE.72185>
- Beckman, K., Bennett, S., & Lockyer, L. (2014). Understanding students' use and value of technology for learning. *Learning, Media and Technology*, 39(3), 346–367. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.878353>
- Bungum, B., Manshadi, S., & Lysne, D. A. (2014). Mathematical speech and practical action: a case study of the challenges of including mathematics in a school technology project. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(8), 1131–1145. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.914253>
- Gough, E., DeJong, D., Grundmeyer, T., & Baron, M. (2017). K-12 Teacher Perceptions Regarding the Flipped Classroom Model for Teaching and Learning. *Journal of Educational Technology Systems*, 45(3), 390–423. <https://doi.org/10.1177/0047239516658444>
- Hanney, R. (2018). Problem topology: using cartography to explore problem solving in student-led group projects. *International Journal of Research and Method in Education*, 41(4), 411–432. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2017.1421165>
- Ippakayala, V. K., & El-Ocla, H. (2017). OLMS: Online Learning Management System for E-Learning. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 9(3), 130–138. <https://doi.org/10.18844/wjet.v6i3.1973>
- Kellman, P. J., & Krasne, S. (2018). Accelerating expertise: Perceptual and adaptive learning technology in medical learning. *Medical Teacher*, 40(8), 797–802. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1484897>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4070>

- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles. *Internet and Higher Education*, 22(July), 37–50.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.04.003>
- Lestari, L., Gaspersz, M., & Matulesky, M. P. (2021). *Student Teams Achievement Division: Hasil Belajar Siswa Materi Segi Empat*. Jurnal Pendidikan Profesi Guru Indonesia (Jppgi).
<https://doi.org/10.30598/jppgivol1issue1page43-52>
- Marks, D. B. (2015). Flipping The Classroom: Turning An Instructional Methods Course Upside Down. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 12(4), 241–248.
<https://doi.org/10.19030/tlc.v12i4.9461>
- McCord, R., & Jeldes, I. (2019). Engaging non-majors in MATLAB programming through a flipped classroom approach. <https://doi.org/10.1080/08993408.2019.1599645>, 29(4), 313–334.
<https://doi.org/10.1080/08993408.2019.1599645>
- Mohanty, A., & Parida, D. (2016). Exploring the Efficacy & Suitability of Flipped Classroom Instruction at School Level in India: A Pilot Study. *Creative Education*, 07(05), 768–776.
<https://doi.org/10.4236/ce.2016.75079>
- 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(1), 33.
<https://doi.org/10.1186/s41239-016-0032-z>
- Palinussa, A. L., Laamena, C., & Mananggal, M. B. (2021). Development of Learning Models Flipped Classroom to Increase the Mathematical Higher Order Thinking Skills (HOTS) of Students In High School. *Technology Reports of Kansai University*, 63(July), 7349–7355.
<https://www.kansaiuniversityreports.com/article/development-of-learning-models-flipped-classroom-to-increase-the-mathematical-higher-order-thinking-skills-hpts-of-students-in-high-school>
- Pinontoan, K. F., & Walean, M. (2020). Pengaruh Flipped Classroom Menggunakan Google Classroom Berbahan Ajar Video Tutorial pada Mata Kuliah Kalkulus. *Edcomtech Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(1), 51–60.
- Sands, D., Parker, M., Hedgeland, H., Jordan, S., & Galloway, R. (2018). Using concept inventories to measure understanding. *Higher Education Pedagogies*, 3(1), 173–182.
<https://doi.org/10.1080/23752696.2018.1433546>
- Tang, F., Chen, C., Zhu, Y., Zuo, C., Zhong, Y., Wang, N., Zhou, L., Zou, Y., & Liang, D. (2017). Comparison between flipped classroom and lecture-based classroom in ophthalmology clerkship. *Medical Education Online*, 22(1).
<https://doi.org/10.1080/10872981.2017.1395679>
- Tsai, M. N., Liao, Y. F., Chang, Y. L., & Chen, H. C. (2020). A brainstorming flipped classroom

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4070>

approach for improving students' learning performance, motivation, teacher-student interaction and creativity in a civics education class. *Thinking Skills and Creativity*, 38, 100747. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100747>

Turan, Z., & Akdag-Cimen, B. (2020). Flipped classroom in English language teaching: a systematic review. *Computer Assisted Language Learning*, 33(5–6), 590–606. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1584117>

Xiao, F., Barnard-Brak, L., Lan, W., & Burley, H. (2019). Examining problem-solving skills in technology-rich environments as related to numeracy and literacy. *International Journal of Lifelong Education*, 38(3), 327–338. <https://doi.org/10.1080/02601370.2019.1598507>