

Efektivitas Perangkat Pembelajaran Berbasis *Flipped Classroom* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik

Ridia Fedistia¹, Edwin Musdi²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Padang, Indonesia
Email: win_musdi@yahoo.co.id

Abstract. *This study was aiming at determining the impact of mathematics learning instruments based on flipped classroom in improving students' mathematical reasoning abilities. This is development research adapting the Plomp development model. This research was conducted in three stages: preliminary research, prototyping phase, and assessment phase. The subjects of this study were students one of the senior high schools in Padang, Indonesia. The instrument used was a test of mathematical reasoning ability. Data were analyzed by quantitative methods. The results showed the number of students achieving the minimum criteria of mastering learning concerning mathematical reasoning ability, increasing from 47.22% to 75%. The mathematical reasoning ability of students in groups increased from the first to the fifth meeting, and the level of implementation of learning by the teacher was in a good category. This means that the learning tools based on Flipped Classroom were effective in improving students' mathematical reasoning abilities.*

Keywords: *flipped classroom, mathematical reasoning, learning tools*

Abstrak. *Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkapkan dampak dari penggunaan perangkat pembelajaran berbasis flipped classroom untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model Plomp. Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap meliputi preliminary research (investigasi awal), prototyping phase (perancangan/pembuatan prototipe), dan assesment phase (penilaian). Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik salah satu SMA di Kota Padang. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan penalaran matematis. Data diolah dengan menggunakan metode kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase jumlah peserta didik yang mencapai ketuntasan belajar minimal berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis meningkat dari 47,22% menjadi 75%, kemampuan penalaran matematis peserta didik secara berkelompok mengalami peningkatan dari pertemuan pertama sampai pertemuan kelima, dan tingkat keterlaksanaan pembelajaran oleh pendidik berada pada kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis flipped classroom efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik.*

Kata Kunci: *flipped classroom, penalaran matematis, perangkat pembelajaran.*

Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu dasar yang mendukung penerapan ilmu pengetahuan lainnya (Garon-Carrier, Boivin, Guay, Kovas, Dionne, Lemelin, Séguin, Vitaro, & Tremblay, 2016). Oleh sebab itu, diperlukan rancangan pembelajaran matematika sehingga tujuan dalam pembelajaran matematika dapat tercapai dengan maksimal. Peserta didik harus berperan aktif selama pembelajaran matematika, karena pembelajaran bermakna dapat diperoleh selama peserta didik terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran yang berlangsung (Sohrabi & Iraj, 2016). Selain itu, dalam pembelajaran matematika perlu dikembangkan beberapa kemampuan,

salah satu kemampuan matematis yang perlu dikembangkan ialah kemampuan penalaran. Penalaran merupakan aspek yang sangat penting dari kemampuan matematis dalam proses pembelajaran matematika (Sukirwan, Drahim, & Herman, 2018). Setiap kegiatan matematika tidak akan terlepas dari penalaran (Keller, Hart, & Martin, 2001). Matematika dapat dipahami menggunakan penalaran, begitupun penalaran dapat dilatih melalui matematika. Melalui penalaran matematis peserta didik dapat menyimpulkan dan membuktikan suatu pernyataan matematika, menyusun gagasan baru, sampai menyelesaikan masalah matematika. Oleh karena itu, peserta didik perlu terbiasa melakukan penalaran matematis selama pembelajaran matematika dengan cara pendidik secara konsisten memberikan soal-soal penalaran di kelas. Namun, ketersediaan waktu di kelas seringkali menjadi hambatan bagi pendidik untuk membahas lebih banyak soal matematika di kelas.

Berdasarkan observasi lapangan di kelas X salah satu SMA di Kota Padang, diperoleh informasi yaitu kemampuan penalaran matematis peserta didik masih kategori rendah. Hal itu ditunjukkan oleh tes awal kemampuan penalaran matematis. Hanya 47,22% peserta didik yang memperoleh hasil di atas Ketuntasan Belajar Minimal (KBM). Diketahui penyebabnya ialah karena peserta didik kurang berlatih soal-soal penalaran di kelas. Akibatnya peserta didik kurang memiliki imajinasi dan kreativitas dalam menyelesaikan suatu persoalan matematika, sehingga peserta didik kurang memiliki keterampilan penalaran yang baik (Pendidik, 2011). Ketersediaan jam pelajaran di kelas menjadi salah satu alasan terbatasnya ruang bagi peserta didik dalam melatih kemampuan penalaran matematis. Solusi dari pendidik untuk mengatasi permasalahan ini ialah dengan memberikan soal-soal penalaran sebagai tugas rumah. Namun, banyak dari peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan tersebut dan tidak tersedianya sumber untuk bertanya maupun teman untuk berdiskusi.

Seorang pendidik memiliki peranan penting untuk menentukan strategi dan metode pembelajaran yang dapat merubah pandangan peserta didik terhadap matematika, sehingga nantinya peserta didik mampu untuk mengembangkan kreatifitas dan prestasi belajar mereka (Saparwadi, 2016). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu model pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis, salah satunya yaitu *flipped classroom*.

Flipped classroom merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat menjadi solusi dalam permasalahan ini, tidak seperti pembelajaran konvensional yang berpusat pada pendidik, dimana secara pasif menyerap informasi (Betihavas, Bridgman, Kornhaber, & Cross, 2016). *Flipped classroom* dipusatkan kepada peserta didik. *Flipped classroom* menerapkan konsep terbalik, dimana kegiatan yang secara konvensional dilakukan di kelas (misalnya,

pemberian materi) menjadi kegiatan di rumah, dan kegiatan yang biasanya dilakukan di rumah seperti pekerjaan rumah menjadi kegiatan yang dilakukan di kelas (Bergmann & Sams, 2012). Pada *flipped classroom* pendidik bertugas untuk membantu peserta didik (tidak hanya menyampaikan informasi), sementara peserta didik bertanggung jawab untuk memecahkan persoalan penalaran yang diberikan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bersama rekan kelompoknya. Waktu yang tersedia di dalam kelas tidak hanya digunakan oleh pendidik untuk mengirimkan pengetahuan kepada peserta didik melalui ceramah. Akan tetapi dapat dimanfaatkan untuk terlibat dalam diskusi, pemecahan masalah, serta bimbingan kepada peserta didik. *Flipped classroom* mengubah peserta didik dari pendengaran pasif menjadi pembelajar aktif (Davies, Dean, & Ball, 2013).

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik, kendala yang sering dihadapi dalam mengajar matematika ialah menyampaikan materi pembelajaran dimana peserta didik di kelas tidak sama dalam hal kemampuan menyerap informasi. Peserta didik dengan kemampuan rendah membutuhkan waktu dan penjelasan beberapa kali untuk menangkap informasi. Sedangkan, peserta didik dengan kemampuan tinggi sering merasa bosan karena materi terlalu sering diulang (Putra & Subhan, 2018). Pembelajaran berbasis *flipped classroom* ini memanfaatkan teknologi kekinian berupa video pembelajaran yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun. Jika terdapat materi yang belum dipahami, peserta didik dapat memutar ulang video pembelajaran pada bagian tersebut dan dapat menyimpan video pembelajaran sehingga bisa diputar sewaktu-waktu diperlukan. Fleksibilitas model pembelajaran ini memungkinkan peserta didik untuk belajar dengan kecepatan dan kenyamanan mereka sendiri. Hal ini sejalan dengan keuntungan dari model *flipped classroom* ini yaitu 1) peserta didik lebih mandiri dalam mempelajari materi pelajaran di rumah, 2) peserta didik mempelajari materi pelajaran dalam situasi dan kondisi yang nyaman bagi peserta didik, 3) ketika peserta didik kesulitan dalam mengerjakan latihan soal di kelas, pendidik dapat memberikan perhatian maksimal untuk membantu peserta didik. 4) peserta didik dapat belajar berbagai konten pembelajaran dari video, buku, atau situs web (Berrett, 2012).

Penggunaan video pembelajaran merupakan terobosan baru untuk membantu melengkapi buku teks dalam membimbing peserta didik belajar di rumah. Dalam buku teks, topik yang sering kali tidak dijelaskan kegunaan dari mempelajari topik yang sedang diajarkan, dan tampilan pada buku teks juga dinilai kurang menarik. Hal ini akan membuat peserta didik tidak suka belajar matematika dan akan terus menganggap bahwa matematika sulit (Sari & Johar, 2016). Video pembelajaran akan membantu peserta didik dalam memahami materi matematika, karena pendidik dapat merancang video pembelajaran sedemikian rupa sehingga unsur-unsur yang diperlukan selama pembelajaran dapat

dimasukkan seperti sedang belajar di kelas. Video pembelajaran juga dapat dirancang semenarik mungkin sehingga peserta didik tidak merasa bosan saat belajar di rumah. Dengan demikian, di kelas pendidik tidak perlu menjelaskan materi secara rinci. Ini bisa membuat waktu yang digunakan lebih efisien. Pembelajaran di kelas dapat dimaksimalkan untuk melatih keterampilan penalaran matematis. Sehingga dapat dikondisikan untuk peserta didik berdiskusi dalam kelompok dan memecahkan persoalan penalaran.

Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan dengan pembelajaran *flipped classroom*. *Flipped classroom* efektif untuk meningkatkan sikap kreatif, tanggung jawab, dan keterampilan belajar peserta didik (Damayanti & Sutama, 2016). *Flipped classroom* dapat meningkatkan *self confidence* dan hasil belajar peserta didik, karena *flipped classroom* dapat meningkatkan interaksi antara pendidik dengan peserta didik dan antara peserta didik dengan peserta didik, waktu pembelajaran di kelas lebih efektif dan efisien, serta meningkatkan kemampuan belajar mandiri (Pratiwi, Sahputra, & Hadi, 2017), dan merupakan strategi yang efektif digunakan dalam memaksimalkan tanggungjawab mahasiswa menggali materi pembelajaran secara online sehingga mendukung motivasi dan minat dalam menghasilkan proyek yang maksimal (Rindaningsih, 2018). Belum ditemui penelitian yang mengkaji efektivitas *flipped classroom* dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini ialah apakah *flipped classroom* efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik?

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian pengembangan merupakan suatu proses dan langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk atau menyempurnakan produk yang telah ada (Sudjana, 2002). Penelitian pengembangan ini dilakukan berdasarkan model pengembangan Plomp (2013) yang meliputi tahap *preliminary research* (investigasi awal), *prototyping phase* (perancangan/pembuatan prototipe), dan *assesment phase* (penilaian).

Pada fase investigasi awal dilakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis peserta didik dan analisis konsep. Informasi yang diperoleh dari analisis kebutuhan antara lain: peserta didik seringkali belum mempersiapkan diri dengan belajar mandiri di rumah sehingga di kelas pendidik harus memberikan materi dari awal dan menyesuaikan dengan kemampuan kognitif peserta didik yang beragam; peserta didik membutuhkan suatu bahan ajar yang dapat membantu peserta didik belajar mandiri di rumah seperti saat peserta didik belajar di kelas; bahan ajar yang dibutuhkan seperti video pembelajaran yang menampilkan pendidik seperti saat

belajar di kelas sehingga peserta didik dapat memutar ulang video sampai benar-benar memahami materi.

Analisis kurikulum dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kesesuaian materi dengan kompetensi yang diharapkan, mengetahui apakah materi cukup memadai untuk mencapai tujuan pembelajaran, serta untuk melihat ketepatan urutan dari materi yang diajarkan. Selanjutnya, analisis peserta didik menunjukkan karakteristik peserta didik. Berdasarkan analisis peserta didik diperoleh informasi bahwa peserta didik butuh beberapa kali penjelasan untuk memahami materi yang agak sulit, peserta didik juga mengaku malas untuk menyelesaikan pekerjaan rumah yang rumit karena tidak ada tempat untuk bertanya, sebagian besar peserta didik tinggal di daerah perkotaan yang memiliki jaringan internet cukup baik, beberapa peserta didik menjadikan *handphone* sebagai sumber belajar di rumah dengan melihat video pembelajaran di *youtube*. Informasi yang didapatkan dari analisis konsep ialah mengenai kesesuaian antara materi pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan indikator yang telah ditetapkan, dalam hal ini materi yang diambil yaitu Trigonometri.

Pada fase perancangan dilakukan perancangan perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan video pembelajaran. Selanjutnya perangkat yang dibuat dievaluasi sendiri (*self evaluation*) untuk memeriksa kejelasan tulisan dan gambar, kesalahan pengetikan, penggunaan istilah dan tanda baca, kelengkapan identitas RPP, kesesuaian penjabaran KI, KD, dan IPK, kesesuaian sumber belajar, alokasi waktu, dan sistem penilaian. Perangkat yang dirancang dievaluasi oleh pakar (*expert review*). Evaluasi pakar dilakukan oleh 5 pakar yang terdiri dari 3 orang pakar matematika, 1 orang pakar bahasa, dan 1 orang pakar teknologi pendidikan. Dari hasil validasi telah diperoleh perangkat yang valid.

Selanjutnya, perangkat pembelajaran dievaluasi melalui *one-to-one evaluation*. Evaluasi ini melibatkan 3 orang peserta didik dengan tingkat kognitif yang berbeda. Pada tahapan ini diperoleh informasi mengenai bahasa yang kurang dipahami oleh peserta didik, petunjuk yang kurang jelas, kemudahan penggunaan, kemenarikan, dan kepuasan terhadap LKPD dan video pembelajaran yang diberikan. Setelah *one-to-one evaluation* dilakukan evaluasi kelompok kecil (*small group evaluation*) dengan melibatkan 9 orang peserta didik, yang terdiri dari 3 orang peserta didik berkemampuan rendah, 3 orang berkemampuan sedang, dan 3 orang berkemampuan tinggi. Dari hasil ini telah diperoleh perangkat yang praktis.

Pada fase penilaian dilakukan uji efektivitas perangkat pembelajaran di kelas. Pembelajaran dilaksanakan selama 5 pertemuan dan pada pertemuan keenam diberikan tes kemampuan penalaran matematis. Subjek dalam uji efektivitas ini adalah peserta didik di kelas X di salah satu SMA di Kota Padang sebanyak 36 orang.

Makalah ini dibatasi pada hasil uji efektifitas perangkat pembelajaran. Niveen (Plomp, 2013) menjelaskan bahwa keefektifan perangkat pembelajaran dilihat dari ketercapaian hasil yang diharapkan. Dalam penelitian ini perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika 1) persentase jumlah peserta didik yang mencapai Ketuntasan Belajar Minimal (KBM) berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis mengalami peningkatan, 2) nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik secara berkelompok dalam menyelesaikan LKPD pada setiap pertemuan mengalami peningkatan, dan 3) tingkat keterlaksanaan pembelajaran oleh pendidik berada pada kategori baik.

Instrumen dalam uji efektivitas ini berupa tes kemampuan penalaran matematis, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang diterapkan oleh pendidik.

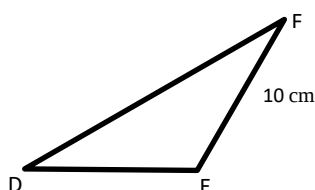
- a. Tes kemampuan penalaran terdiri atas 5 soal uraian pada materi Trigonometri KD 3.9 dan KD 3.10 yang berkaitan dengan aturan sinus, aturan cosinus, luas segitiga, dan grafik fungsi trigonometri. Instrumen ini divalidasi oleh 3 orang pakar yang terdiri dari 2 orang pakar matematika dan 1 orang pakar bahasa. Berdasarkan hasil validasi diperoleh tingkat validitas untuk tes kemampuan penalaran yaitu 3,51 dengan kategori sangat valid. Soal tes yang diberikan kepada peserta didik dapat dilihat pada Gambar 1.
- b. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dikembangkan oleh peneliti dan divalidasi oleh pakar. Hasil validasi isi (*content validity*) dari pakar menunjukkan bahwa LKPD memenuhi kriteria valid. LKPD yang disusun memuat aktivitas dan permasalahan trigonometri untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. LKPD diberikan kepada peserta didik untuk lima pertemuan, pertemuan pertama berkaitan dengan materi aturan sinus, pertemuan kedua berkaitan dengan materi aturan cosinus, pertemuan ketiga berkaitan dengan materi luas segitiga, pertemuan keempat berkaitan dengan grafik fungsi trigonometri untuk sinus dan cosinus, dan pertemuan kelima mengenai grafik fungsi tangen.
- c. Lembar observasi diadaptasi dari Triwani (2019). Instrumen lembar observasi divalidasi oleh 3 orang pakar. Berdasarkan hasil validasi diperoleh tingkat validitas yakni 3,63 dengan kategori sangat valid. Observasi dilakukan oleh dua orang pengamat. Lembar observasi memiliki dua alternatif jawaban yaitu “Ya” dan “Tidak”. Selain itu, terdapat catatan untuk masing-masing aspek yang diamati jika terdapat kejadian khusus selama proses pembelajaran.

Analisis kemampuan penalaran matematis peserta didik dilakukan dengan mengacu pada rubrik penskoran kemampuan penalaran matematis yang dikembangkan oleh Thomson (2006). Pedoman penskoran menggunakan skor 0, 1, 2, 3, 4. Skor yang diperoleh peserta didik dibagi dengan skor total lalu dikalikan dengan 100. Selanjutnya persentase banyaknya peserta didik

yang memenuhi KBM pada tes awal dibandingkan dengan tes akhir berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis. Materi pada tes awal adalah materi Trigonometri KD 3.7 dan 3.8 yaitu tentang rasio trigonometri pada segitiga siku-siku dan rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran serta sudut-sudut berelasi. Materi pada tes akhir berkaitan dengan KD 3.9 dan 3.10 tentang aturan sinus dan aturan cosinus serta grafik fungsi trigonometri. Berdasarkan tes awal diketahui bahwa terdapat 17 dari 36 peserta didik atau 47.22% telah mencapai KBM yang telah ditetapkan, yaitu 80.

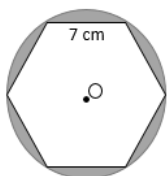
1. Diketahui jarak dari Kota A ke Kota B adalah 1 km, sedangkan jarak dari Kota B ke Kota C adalah 3 km. Untuk memperpendek jarak dari Kota A ke Kota C melalui Kota B, dibuat jalan pintas langsung dari Kota A ke Kota C. Berapakah panjang jalur pintas tersebut?

2. Perhatikan gambar berikut!



Diketahui $\angle E = 120^\circ$, $\angle D = 30^\circ$, sisi $d = 10 \text{ cm}$, dan G merupakan garis tinggi dari titik E ke sisi DF . Tentukan panjang sisi EG !

3. Dua perahu R dan S berjarak 10 km. perahu S letaknya pada arah 105° dari R dan perahu T terletak pada arah 135° dari R. Perahu T terletak pada arah 180° dari S. Hitunglah jarak perahu T dari perahu R dan perahu S.
4. Perhatikan gambar berikut.



Diketahui segienam beraturan berada di dalam lingkaran yang berpusat di O . Tentukanlah luas daerah arsiran! ($\sqrt{3} = 1,73$)

5. Diketahui fungsi $f(x) = 2 \sin x$ dan $g(x) = \sin 2x$ dengan $D_f = \{x | 0 \leq x \leq 2\pi\}$ dan $D_g = \{x | 0 \leq x \leq \pi\}$. Apakah fungsi f dan g akan berpotongan?

Gambar 1. Soal tes kemampuan penalaran

Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dianalisis secara kuantitatif dengan langkah-langkah 1) mentabulasi data skor hasil observasi dengan memberikan skor 1 untuk “Ya” dan skor 0 untuk “Tidak”, 2) menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran, dan 3) mengkonversikan hasil persentase keterlaksanaan pembelajaran menjadi nilai kualitatif berdasarkan kriteria lima skala yang disajikan pada Tabel 1 (Sudjana, 2005):

Tabel 1. Kualifikasi keterlaksanaan pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan	Kategori
$k \geq 90$	Sangat Baik
$80 \leq k < 90$	Baik
$70 \leq k < 80$	Cukup
$60 \leq k < 70$	Kurang
$k < 60$	Sangat Kurang

Hasil dan Pembahasan

Pembelajaran berbasis *flipped classroom* merupakan pembelajaran yang membalikkan kegiatan yang biasa dikerjakan di sekolah menjadi kegiatan yang dilaksanakan di rumah, dan kegiatan yang dikerjakan di rumah menjadi kegiatan yang dilakukan di sekolah. Kegiatan yang biasanya dilakukan di sekolah adalah kegiatan penanaman konsep matematika dan pengembangan rumus kemudian dilanjutkan dengan contoh dan pembahasan soal yang tergolong sederhana. Kegiatan yang dilaksanakan di rumah biasanya pengerjaan soal-soal yang tingkat kesukarannya tinggi karena ketidakcukupan waktu di sekolah mengerjakan dan membahasnya. Kegiatan inilah yang dibalik dalam proses pengerjaannya.

Melalui pembelajaran berbasis *flipped classroom* peserta didik diminta terlebih dahulu memahami konsep dan pengembangan rumus secara mandiri di rumah dengan bantuan video pembelajaran yang telah diberikan sebelumnya oleh pendidik. Hal ini dilakukan agar peserta didik memiliki bekal untuk belajar di sekolah nantinya. Video pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik adalah video yang dirancang oleh peneliti dimana peneliti berperan sebagai pendidik pada video tersebut. Video pembelajaran dirancang sesuai kebutuhan peserta didik sehingga akan lebih mudah dalam penggunaan dan pemahaman materi. Video pembelajaran memudahkan peserta didik karena bisa diulang pada bagian yang terlalu cepat atau kurang dimengerti. Materi yang disajikan dalam video mengenai Trigonometri KD 3.9 dan 3.10 tentang aturan sinus, aturan cosinus, luas segitiga, dan grafik fungsi trigonometri. Video pembelajaran memuat materi, contoh soal, serta latihan soal yang harus dikumpulkan ketika memulai pelajaran di kelas sebagai bukti bahwa peserta didik sudah menonton video tersebut di rumah.

Kegiatan pembelajaran berbasis *flipped classroom* yang dilakukan di sekolah adalah kegiatan mengerjakan soal-soal latihan dalam LKPD dengan beragam tingkat kesukaran. Kegiatan dilaksanakan secara berkelompok sehingga peserta didik dapat saling bertukar informasi dan pemahaman yang telah dimilikinya. Setelah diskusi dalam kelompok peserta didik mempresentasikan hasil pekerjaannya kepada teman-teman kelompok lain dan melakukan diskusi apabila terdapat perbedaan pendapat antar kelompok. Setelah itu, peserta didik dengan bimbingan pendidik memberikan kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan. Uraian berikut ini menyajikan kemampuan penalaran matematis peserta didik secara individu, kemampuan penalaran matematis peserta didik secara berkelompok, dan keterlaksanaan pembelajaran oleh pendidik.

Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik secara Individu

Skor yang diperoleh peserta didik berdasarkan tes kemampuan penalaran matematis yang diberikan setelah pembelajaran sebanyak lima pertemuan dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa terdapat 27 dari 36 peserta didik atau 75% memenuhi

kriteria tuntas karena memiliki nilai di atas Ketuntasan Belajar Minimal (KBM) yang telah ditetapkan, yaitu 80. Nilai tersebut meningkat dari sebelum menggunakan perangkat pembelajaran dimana pada tes awal diperoleh hanya 17 dari 36 peserta didik atau 47.22% peserta didik telah mencapai KBM. Dapat disimpulkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *flipped classroom* yang dikembangkan telah efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas X. Hal ini sejalan dengan penelitian Pratiwi et al. (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran *flipped classroom* berperan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian Triwani (2019) juga menunjukkan bahwa penerapan *flipped classroom* dapat meningkatkan kemampuan matematis peserta didik.

Tabel 2. Skor kemampuan penalaran peserta didik pada tes akhir

No.	Kode	Skor Soal					Jumlah	Nilai	Keterangan
		1	2	3	4	5			
1	AK	0	0	3	4	1	8	40	Tidak Tuntas
2	AS	3	3	3	4	4	17	85	Tuntas
3	AOR	4	4	1	4	4	17	85	Tuntas
4	APS	4	4	4	4	0	16	80	Tuntas
5	AR	0	4	4	4	4	16	80	Tuntas
6	AQR	4	2	3	0	1	10	50	Tidak Tuntas
7	BA	4	4	4	4	4	20	100	Tuntas
8	CND	4	4	4	4	0	16	80	Tuntas
9	EMP	4	3	3	4	2	16	80	Tuntas
10	FAP	1	3	2	0	3	9	45	Tidak Tuntas
11	HSM	2	3	4	4	0	13	65	Tidak Tuntas
12	IZ	4	4	4	4	3	19	95	Tuntas
13	JSP	3	4	0	4	3	14	70	Tidak Tuntas
14	MFM	4	4	4	3	1	16	80	Tuntas
15	MR	4	4	2	4	2	16	80	Tuntas
16	MAI	4	4	4	4	4	20	100	Tuntas
17	MAD	4	4	4	4	2	18	90	Tuntas
18	MA	3	2	4	3	1	13	65	Tidak Tuntas
19	MDA	4	4	4	4	3	19	95	Tuntas
20	MPDI	3	4	2	3	1	13	65	Tidak Tuntas
21	MZ	4	4	3	4	2	17	85	Tuntas
22	MZS	4	3	3	4	4	18	90	Tuntas
23	MDS	4	4	3	4	3	18	90	Tuntas
24	NZ	4	4	4	4	3	19	95	Tuntas
25	NR	3	4	3	4	4	18	90	Tuntas
26	NRPA	4	3	4	4	2	17	85	Tuntas
27	NHD	4	3	4	4	3	18	90	Tuntas
28	ROH	4	4	3	4	2	17	85	Tuntas
29	RF	4	3	2	4	4	17	85	Tuntas
30	RAP	4	3	4	4	4	19	95	Tuntas
31	SAY	4	3	1	4	4	16	80	Tuntas
32	SW	4	3	3	4	2	16	80	Tuntas
33	SA	3	1	3	2	0	9	45	Tidak Tuntas
34	SP	2	0	0	2	4	8	40	Tidak Tuntas
35	STH	3	3	2	4	4	16	80	Tuntas
36	Y	4	4	4	4	4	20	100	Tuntas
Rata-Rata								80	

Penerapan pembelajaran berbasis *flipped classroom* merupakan salah satu alternatif yang memfasilitasi peserta didik untuk memahami materi di rumah menggunakan video pembelajaran. Video pembelajaran berisi penjelasan pendidik mengenai materi yang sudah ditetapkan oleh kurikulum di sekolah. Video pembelajaran berlatarkan papan tulis putih sebagaimana pendidik menjelaskan materi di depan kelas. Peserta didik diminta menonton video

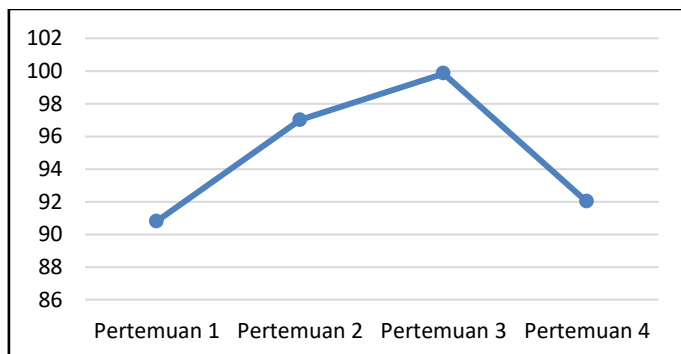
dan memahami materi yang disampaikan. Apabila terdapat pertanyaan peserta didik dapat mencatatnya pada buku catatan, lalu ditanyakan kepada pendidik keesokan harinya di kelas sebelum memulai pembelajaran. Pada video pembelajaran juga memuat contoh dan latihan soal yang harus dikerjakan untuk dikumpulkan keesokan harinya. Hal ini dilakukan sebagai antisipasi dan memastikan peserta didik melihat video pembelajaran terlebih dahulu sebelum memulai kegiatan di kelas. Penggunaan video pembelajaran ini juga membantu peserta didik untuk belajar lebih nyaman. Peserta didik menonton video pembelajaran di rumah dengan posisi yang nyaman dan dapat diputar ulang apabila ada penjelasan yang kurang dipahami. Hal ini sangat membantu peserta didik yang cenderung malu atau takut untuk bertanya. Kemampuan berpikir kreatif peserta didik akan berkembang manakala proses pembelajaran terbebas dari rasa takut dan menegangkan (Putri, Munzir, & Abidin, 2019).

Pembelajaran di kelas dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif dimana peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok heterogen dalam hal kemampuan, yaitu berkemampuan tinggi, berkemampuan sedang, dan berkemampuan rendah. Di dalam kelompok peserta didik berinteraksi satu sama lain untuk menyelesaikan persoalan kemampuan penalaran matematis yang termuat dalam LKPD. Peserta didik dapat berdiskusi dan saling membantu dalam menyelesaikan persoalan yang tersedia. Untuk mengurangi lemahnya kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran dalam pembelajaran matematika, peserta didik dibiasakan untuk memberikan argumen pada setiap jawaban yang diberikan serta memberikan tanggapan terhadap jawaban yang diberikan orang lain, sehingga apa yang dipelajari menjadi lebih bermakna baginya (Fuadi, Johar, & Munzir, 2016). Peran pendidik sebagai fasilitator yang membantu apabila ada persoalan yang tidak dapat diselesaikan oleh peserta didik. Dalam pembelajaran *flipped classroom* peserta didik mendapatkan perhatian penuh dari pendidik untuk berlatih menyelesaikan persoalan penalaran matematis. Oleh karena itu, salah satu kelebihan *flipped classroom* ialah meningkatkan peluang interaksi antar peserta didik serta interaksi peserta didik dengan pendidik (Akçayır & Akçayır, 2018).

Peserta didik termotivasi dalam mencapai tujuan pembelajaran matematika karena merasa terbantu dalam memahami materi dengan adanya video pembelajaran dan dapat mengembangkan rasa percaya diri untuk diskusi di kelas (Muir, 2015). *Flipped classroom* membantu mengembangkan dan meningkatkan pembelajaran peserta didik dan keterampilan berpikir kritis (Triwani, 2019). Selain itu, pembelajaran kooperatif meningkatkan keterampilan komunikasi peserta didik dan memungkinkan peserta didik untuk membangun kerja tim dan keterampilan pemecahan masalah. Dengan demikian, pembelajaran *flipped classroom* dan pembelajaran kooperatif memungkinkan peserta didik untuk memperluas keterampilan peserta didik (Munir, Baroutian, Young, & Carter, 2018).

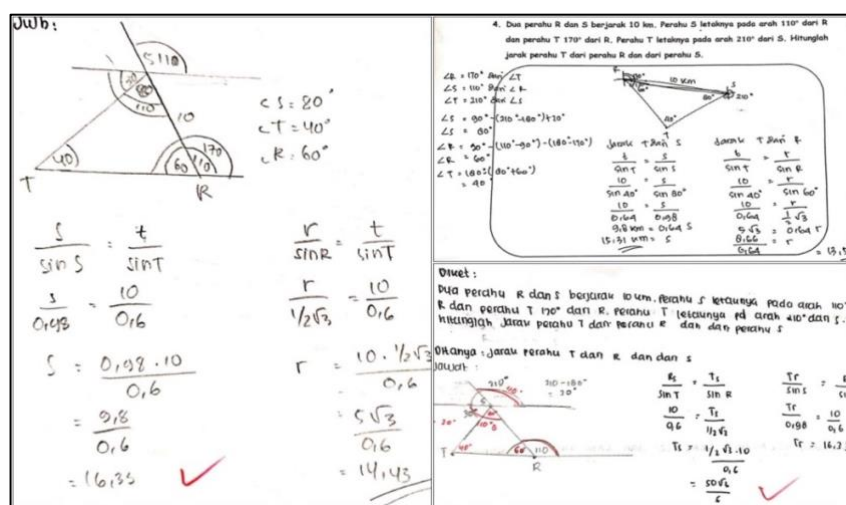
Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik secara Berkelompok

Berdasarkan hasil kerja dari sembilan kelompok peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan pada LKPD untuk setiap pertemuan, diperoleh nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis kelompok dalam menyelesaikan LKPD di setiap pertemuan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik secara berkelompok dalam menyelesaikan LKPD pada setiap pertemuan

Terlihat dari Gambar 2 bahwa nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik secara berkelompok di kelas meningkat untuk setiap pertemuan. Namun, pada pertemuan keempat mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena pembelajaran dilaksanakan bertepatan dengan minggu diadakannya acara pelepasan kelas XII dan wisuda tahfidz. Kondisi ini tentu membuat kebisingan sehingga fokus peserta didik terganggu. Sejalan dengan yang dijelaskan dalam penelitian Hananto dan Busono (2016) bahwa kelas dengan tingkat kebisingan lebih tinggi menghasilkan konsentrasi belajar peserta didik yang lebih rendah dibandingkan dengan kelas dengan tingkat kebisingan lebih rendah. Selain itu, beberapa dari peserta didik yang merupakan panitia dan pengisi acara dipanggil keluar kelas pada jam pelajaran, sehingga anggota kelompok menjadi tidak lengkap. Namun, rata-rata yang diperoleh pada pertemuan 4 tetap lebih tinggi dibandingkan dengan pertemuan pertama.



Gambar 3. Contoh jawaban peserta didik pada LKPD

Selama pembelajaran berlangsung terlihat kemampuan penalaran matematis peserta didik meningkat pada setiap pertemuan. Salah satu contoh jawaban peserta didik pada LKPD dapat dilihat pada Gambar 3.

Keterlaksanaan Pembelajaran oleh Pendidik

Hasil pengamatan dari dua observer terhadap keterlaksanaan pembelajaran oleh pendidik dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran oleh pendidik

		Jumlah Skor		Total
		Observer 1	Observer 2	
Pertemuan	1	12	13	25
	2	14	14	28
	3	16	15	31
	4	17	16	34
	5	17	17	34
Jumlah		76	75	151
Persentase Keterlaksanaan (%)		84	83	84

Berdasarkan hasil pengamatan keterlaksanaan proses pembelajaran *flipped classroom* yang dilakukan oleh pendidik di sekolah, pembelajaran *flipped classroom* sudah terlaksana dengan baik. Pada pertemuan pertama ada beberapa hal yang tidak terlaksana seperti pendidik tidak melakukan tanya jawab mengenai materi yang diberikan pada video. Pendidik hanya menanyakan apakah peserta didik menyimak video terlebih dahulu di rumah dan memberi hukuman kepada peserta didik yang belum menonton video. Selanjutnya, pada akhir pembelajaran peserta didik tidak sempat mempresentasikan hasil pekerjaannya ke depan kelas karena keterbatasan waktu. Banyak waktu yang terpakai saat awal pembelajaran untuk memastikan peserta didik menyimak video terlebih dahulu di rumah. Setelah selesai pembelajaran di kelas, pendidik bersama observer berdiskusi untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada pertemuan pertama agar tidak terulang kembali pada pertemuan selanjutnya.

Pada pertemuan kedua, pendidik sudah melakukan tanya jawab mengenai materi yang dibahas dalam video, namun masih belum dapat manajemen waktu agar peserta didik dapat mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas. Hal ini disebabkan karena masih ada peserta didik yang belum menyimak video pembelajaran walaupun jumlahnya berkurang daripada pertemuan pertama. Pendidik terus menjelaskan kepada peserta didik mengenai pentingnya menyimak video pembelajaran terlebih dahulu di rumah.

Pada pertemuan ketiga, sudah hampir semua peserta didik menyimak video terlebih dahulu di rumah, sehingga pendidik sudah dapat manajemen waktu dengan baik. Peserta didik dapat menampilkan hasil pekerjaannya di depan kelas dan melakukan tanya jawab bersama teman kelompok lain. Begitu pula dengan pertemuan-pertemuan selanjutnya, kegiatan

pembelajaran sudah semakin terlaksana dengan baik. Berdasarkan perhitungan skor yang diberikan oleh kedua observer diperoleh persentase keterlaksanaan sebesar 84% yaitu berada pada kategori baik.

Selama proses pembelajaran di kelas, peserta didik dapat mengungkapkan ide-ide baik secara lisan maupun tulisan. Terlihat juga kemampuan penalaran matematis peserta didik mengalami peningkatan dengan menerapkan pembelajaran berbasis *flipped classroom*. Dimensi afektif dari keterlibatan peserta didik sangat menonjol ketika proses pembelajaran menerapkan pembelajaran *flipped classroom* (Steen-Utheim & Foldnes, 2018). Sumber belajar yang mendukung juga sangat berperan dalam meningkatkan kemampuan matematis peserta didik. Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam penelitian Yerizon dan Musdi (2018) bahwa implementasi pembelajaran untuk meningkat kemampuan komunikasi matematis peserta didik harus didukung oleh ketersediaan sumber belajar. Selain itu, pengembangan perangkat pembelajaran dapat meningkatkan keefektifan diukur dari segi kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, khususnya kemampuan berpikir kreatif (Wati & Musdi, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh perangkat pembelajaran matematika berbasis *flipped classroom* efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Hal ini didukung oleh penelitian Cronhjort, Filipsson, dan Weurlander, (2018) yang menyatakan bahwa dengan diterapkan *flipped classroom* pada pembelajaran kalkulus dapat meningkatkan hasil tes dengan kesalahan yang jauh lebih sedikit antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Dengan demikian, perangkat pembelajaran model *flipped classroom* berupa RPP, LKPD, dan video pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat memfasilitasi peserta didik untuk aktif berdiskusi sehingga mengembangkan penalaran mereka. Diharapkan peneliti berikutnya dapat menggunakan perangkat tersebut untuk meningkatkan penalaran matematis peserta didik pada materi trigonometri dan mengembangkannya untuk materi matematika yang lain. Bahkan bisa mengkombinasikan dengan pembelajaran secara *on line*.

Kesimpulan

Berdasarkan pengumpulan data dan analisis data tes kemampuan penalaran matematis peserta didik, diperoleh kesimpulan bahwa perangkat pembelajaran matematika berbasis *flipped classroom* efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas X SMA. Hal ini didasari atas persentase jumlah peserta didik yang mencapai ketuntasan belajar minimal berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis meningkat dari 47,22% menjadi 75%, kemampuan penalaran matematis peserta didik secara berkelompok mengalami peningkatan dari pertemuan pertama sampai pertemuan kelima, dan tingkat keterlaksanaan pembelajaran oleh pendidik berada pada kategori baik.

Kendala yang ditemui selama penelitian ini ialah penelitian berlangsung pada akhir semester genap bertepatan dengan persiapan pelepasan peserta didik kelas XII yang akan lulus dan wisuda tahfidz yang menyebabkan fokus peserta didik terganggu serta anggota kelompok yang tidak lengkap. Oleh sebab itu, bagi peneliti selanjutnya yang tertarik untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis *flipped classroom* agar dapat mempertimbangkan dan mengantisipasi hal tersebut.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didukung oleh Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dengan nomor kontrak penelitian 077/SP2H/LT/DRPM/2019 Tanggal 9 Maret 2019

Daftar Pustaka

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers and Education*, 126 (January), 334–345.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International society for technology in education.
- Berrett, D. (2012). How ‘flipping’ the classroom can improve the traditional lecture. *The Chronicle of Higher Education*, 12(19), 1–3.
- Betihavas, V., Bridgman, H., Kornhaber, R., & Cross, M. (2016). The evidence for ‘flipping out’: a systematic review of the flipped classroom in nursing education. *Nurse Education Today*, 38, 15–21.
- Cronhjort, M., Filipsson, L., & Weurlander, M. (2018). Improved engagement and learning in flipped-classroom calculus. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 37(3), 113–121.
- Damayanti, H. N., & Sutama, S. (2016). Efektivitas flipped classroom terhadap sikap dan ketrampilan belajar matematika di SMK. *Manajemen Pendidikan*, 11(1), 2-7.
- Davies, R. S., Dean, D. L., & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, 61(4), 563–580.
- Fuadi, R., Johar, R., & Munzir, S. (2016). Peningkatkan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis melalui pendekatan kontekstual. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(1), 47–54.
- Garon-Carrier, G., Boivin, M., Guay, F., Kovas, Y., Dionne, G., Lemelin, J., Séguin, J. R., Vitaro, F., & Tremblay, R. E. (2016). Intrinsic motivation and achievement in mathematics in elementary school: A longitudinal investigation of their association. *Child Development*, 87(1), 165–175.
- Hananto, S., & Busono, T. (2016). Pengaruh kebisingan lalu lintas terhadap efektivitas proses belajar mengajar (studi kasus pada Sekolah Menengah Atas negeri 6 Bandung). *Kesehatan Lingkungan*, 60(1), 1–12.
- Keller, B. A., Hart, E. W., & Martin, W. G. (2001). Illuminating NCTM’s principles and standards for school mathematics. *School Science and Mathematics*, 101(6), 292–304.
- Muir, T. (2015). Student and Parent Perspectives on Fipping the Mathematics Classroom. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.

- Munir, M. T., Baroutian, S., Young, B. R., & Carter, S. (2018). Flipped classroom with cooperative learning as a cornerstone. *Education for Chemical Engineers*, 23, 25–33.
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. In Tjeerd, T. & Nienke, N. (Eds.) *Educational Design Research*. Enschede, the Netherlands: SLO.
- Pratiwi, A., Sahputra, R., & Hadi, L. (2017). Pengaruh model flipped classroom terhadap self-confidence dan hasil belajar siswa SMAN 8 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Untan*, 6(11).
- Putra, A. A., & Subhan, M. (2018). Mathematics learning instructional development based on discovery learning for students with intrapersonal and interpersonal intelligence (preliminary research stage). *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 97–101.
- Putri, C. A., Munzir, S., & Abidin, Z. (2019). Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model pembelajaran brain-based learning. *Jurnal Didaktik Matematika*, 6(1), 13–28.
- Rindaningsih, I. (2018). Efektifitas model flipped classroom dalam mata kuliah perencanaan pembelajaran prodi S1 PGMI UMSIDA. *Proceedings of the ICECRS*, 1(3), 51–60.
- Saparwadi, L. (2016). Efektivitas metode pembelajaran drill dengan pendekatan peer teaching ditinjau dari minat dan prestasi belajar matematika siswa. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(1), 39–46.
- Sari, S. M., & Johar, R. (2016). Pengembangan perangkat problem based learning (PBL) dalam pembelajaran matematika di SMA. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(2), 42–53.
- Sohrabi, B., & Iraj, H. (2016). Implementing flipped classroom using digital media: A comparison of two demographically different groups perceptions. *Computers in Human Behavior*, 60, 514–524.
- Steen-Utheim, A. T., & Foldnes, N. (2018). A qualitative investigation of student engagement in a flipped classroom. *Teaching in Higher Education*, 23(3), 307–324.
- Sudjana. (2002). *Metode statistika*. Bandung : Transito.
- Sukirwan, Darhim, D., & Herman, T. (2018). Analysis of students' mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1).
- Wati, S. K., & Musdi, E. (2018). Effectiveness of developing mathematical learning device based on open ended approach to improve mathematical creative thinking ability of junior high school students. *The 2nd International Conference on Mathematics and Mathematics Education* (pp. 242-245). Universitas Negeri Padang: Indonesia doi: <https://doi.org/10.2991/icm2e-18.2018.55>.
- Yerizon, & Musdi, E. (2018). Practicality of APOS-mathematics worksheet to improve student's mathematical communication ability of seventh grade students in junior high school. *Proceedings of the University of Muhammadiyah Malang's 1st International Conference of Mathematics Education (INCOMED 2017)*, (pp. 222–224). Universitas Muhammadiyah Malang: Indonesia. doi: <https://doi.org/10.2991/incomed-17.2018.47>.