



## Dampak Penerapan Model Pembelajaran *Flipped Classroom* Tipe *Peer Instruction* Berbantuan E-LKPD Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Disposisi Matematika Peserta Didik

I Kadek Oka Sudariana<sup>1\*</sup>, I Made Candiasa<sup>2</sup>, Ni Made Sri Mertasari<sup>3</sup> 

<sup>1,2</sup> Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

\*Corresponding author: [sudariana2020@gmail.com](mailto:sudariana2020@gmail.com)

### Abstrak

Berbagai upaya telah dilakukan guru guna meningkatkan kemampuan komunikasi dan disposisi matematika namun hasilnya masih belum optimal. Salah satu inovasi pembelajaran matematika adalah menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan IPTEK. Inovasi dalam proses pembelajaran matematika sangatlah diperlukan agar peserta didik dapat lebih berpartisipasi dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengaruh model pembelajaran *Flipped Classroom* tipe *Peer Instruction* berbantuan e-LKPD terhadap kemampuan komunikasi dan disposisi matematika peserta didik kelas XI IPA. Populasi dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA yang berjumlah 387 orang. Sampel penelitian berjumlah 144 yang ditentukan dengan teknik proporsional random sampling. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik tes dan non tes. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika peserta didik adalah berupa tes uraian sedangkan untuk mengukur kemampuan disposisi matematika peserta didik digunakan kuisioner. Data analisis menggunakan bantuan aplikasi SPSS 26.0 for Windows. Data analisis diuji dengan Multivariate Analysis of Variance (MANOVA). Hasil uji MANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi dan kemampuan disposisi matematika antara peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Flipped Classroom* tipe *Peer Instruction* berbantuan e-LKPD, peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Flipped Classroom* tipe *Peer Instruction* berbantuan LKPD, dan peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Flipped Classroom* tipe *Peer Instruction*. Hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi dan disposisi matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Flipped Classroom* tipe *Peer Instruction* berbantuan e-LKPD.

**Kata Kunci:** Komunikasi matematika, disposisi matematika, *Flipped Classroom*, *Peer Instruction*, e-LKPD.

### Abstract

Various efforts have been made by teachers to improve communication skills and mathematical dispositions but the results are still not optimal. One of the innovations in learning mathematics is to use a learning model that is in accordance with the development of science and technology. Innovation in the process of learning mathematics is needed so that students can participate more in constructing their own knowledge. The purpose of this study was to describe the effect of the *Flipped Classroom* learning model type *Peer Instruction* assisted by e-LKPD on the communication skills and mathematical dispositions of students in class XI IPA. The population of this study were students of class XI IPA totaling 387 people. There were 144 research samples which were determined by proportional random sampling technique. Data collection techniques in this study used test and non-test techniques. The instrument used to measure students' mathematical communication abilities was in the form of a description test while a questionnaire was used to measure students' mathematical disposition abilities. Data analysis using SPSS 26.0 for Windows application. Data analysis was tested with Multivariate Analysis of Variance (MANOVA). The MANOVA test results showed that there were differences in communication abilities and mathematical disposition abilities between students who were taught with the *Flipped Classroom* learning model of the *Peer Instruction* type assisted by e-LKPD, students who were taught with the *Flipped Classroom* learning model of the *Peer Instruction* type assisted by LKPD, and students who studied with the *Flipped Classroom* learning model of the *Peer Instruction* type. It can be concluded that there is a significant influence on communication skills and mathematical disposition by using the *Flipped Classroom* learning model of the *Peer Instruction* type assisted by e-LKPD.

**Keywords:** Mathematical communication, mathematical disposition, *Flipped Classroom*, *Peer Instruction*, e-LKPD

#### History:

Received : May 17, 2023  
Revised : May 20, 2023  
Accepted : July 30, 2023  
Published : August 25, 2023

**Publisher:** Undiksha Press

**Licensed:** This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



## 1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari mulai dari jenjang sekolah dasar hingga sekolah menengah atas. Matematika berperan untuk melatih kemampuan berpikir dan bernalar sehingga dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata (Husnidar & Hayati, 2021; Ilsa et al., 2020). Belajar matematika berkaitan tentang pengertian, konsep, dan pemecahan masalah. Dalam pembelajaran matematika siswa dibimbing untuk mampu mengembangkan logika dan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematika yang baik. Kemampuan komunikasi matematika adalah cara peserta didik dapat mengkomunikasikan ide atau gagasannya secara lisan, tertulis, nyata, gambar, graphis, dan strategi aljabar sehingga bisa mempertanggungjawabkan ide dan gagasan tersebut pada pembelajaran (Lagur et al., 2018; Purnamasari & Afriansyah, 2021). Hal ini sangatlah penting untuk keberhasilan siswa dalam pemahaman materi. Dengan siswa mampu mengomunikasikan ilmu yang di dapat, menunjukkan bahwa siswa tersebut paham terhadap materi yang disampaikan oleh guru. Sehingga guru berperan penting untuk mampu menciptakan pembelajarn yang kreatif, inovatif serta menyenangkan untuk dapat memotivasi dan menghilangkan kesan seram dan menakutkan pada pelajaran matematika (Prihartini et al., 2019; Zephisius Rudiyanto Eso Ntelok, 2021). Guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran harus mampu membimbing siswa untuk memiliki sikap objektif, terbuka, cermat, kritis, berpikir dan bertindak kreatif, rasa ingin tahu, serta senang belajar matematika. Jika semua kemampuan ini dapat di miliki siswa tentu akan berdampak terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Namun kenyataannya hasil belajar peserta didik masih kurang menggembirakan (Murtiyasa & Hayuningtyas, 2020; Prasetyo & Nabillah, 2020). Hal ini dapat dilihat dari nilai pengetahuan, ketrampilan dan sikap peserta didik dalam mengikuti pelajaran yang berakibat pada perolehan hasil belajar peserta didik yang masih rendah, baik secara nasional, provinsi, maupun kabupaten/kota. Penilaian terhadap literasi matematika dilaksanakan melalui PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization fo Economic Cooperation and Development*). Berdasarkan data dari OECD (2019) di Indonesia, 30% peserta didik mencapai setidaknya tingkat dua kemahiran dalam literasi, jauh lebih kecil dari rata-rata OECD yang sebesar 77%, sedangkan persentase peserta didik di Indonesia yang menunjukkan kinerja terbaik dalam membaca, dalam tes literasi PISA hanya sebesar 10%. PISA merupakan penilaian yang diakui dunia, sehingga hasilnya benar-benar dapat menjadi tolak ukur posisi literasi matematika peserta didik Indonesian (Fazzilah et al., 2020). Literasi matematika juga menuntut peserta didik untuk mengkomunikasikan dan mendeskripsikan, ide dan gagasan baik lisan maupun tertulis berdasarkan grafik, gambar, tabel sehingga membangkitkan rasa ingin tahu dan menyukai matematika (disposisi matematika) (Gufran & Mataya, 2020; Widiantari et al., 2022). Kemampuan peserta didik mengkomunikasikan dan rasa ingin tahu dan menyukai matematika merupakan aspek penting dalam mempelajari matematika. Hasil TIMSS (*Trend in International Mathematics And Science Study*) pada tahun 2019 menunjukkan bahwa rasa percaya diri dan menyukai matematika masih dibawah rata-rata internasional. Disposisi matematis adalah suatu sikap individu terhadap cara pandang atas matematika, yang akan menampilkan perilaku rasa ingin tahu, tekun, percaya diri dan berminat terhadap matematika. Peserta didik yang memiliki disposisi tinggi akan lebih gigih, tekun, dan berminat untuk mengeksplorasi hal-hal baru. Rendahnya kemampuan komunikasi dan disposisi matematika berdampak pada hasil belajar peserta didik. Salah satu inovasi pembelajaran matematika adalah menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan IPTEK. Inovasi dalam proses pembelajaran matematika sangatlah diperlukan agar peserta didik dapat lebih berpartisipasi dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya (Fairuz et al., 2020; Yanda, Ketren Ocmita., Jumroh, & Octaria, 2019). Inovasi tersebut pada khususnya harus meningkatkan kemampuan

mengkomunikasikan matematika dan disposisi matematika peserta didik. Oleh karena itu, memilih pembelajaran dengan strategi yang memberikan keluasaan kepada peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya melalui bantuan teknologi adalah cara tepat untuk dilakukan. Salah satu inovasi pembelajaran matematika adalah menggunakan Model Pembelajaran *Flipped Classroom* (pembelajaran terbalik). Konsep model pembelajaran *flipped classroom* yaitu peserta didik di rumah mengerjakan apa yang dilakukan di kelas yaitu belajar dengan memahami materi yang telah diberikan oleh guru, dan di kelas peserta didik mengerjakan apa yang biasanya dikerjakan peserta didik di rumah yaitu mengerjakan soal dan menyelesaikan masalah (Mirlanda et al., 2020; Pandaleke et al., 2020). Salah satu jenisnya adalah *flipped classroom* tipe *peer instruction*. Model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction* ini memanfaatkan media pembelajaran dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dapat diakses secara online oleh peserta didik yang mampu mendukung materi pembelajaran diantaranya dengan bantuan media *google classroom* dan bahan ajar berupa *lifeworksheet* (Mirlanda et al., 2020).

Lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas (Effendi et al., 2021; Pradiptha & Wiarta, 2021). LKPD harus menarik bagi peserta didik, karena LKPD merupakan pedoman yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran. LKPD yang disusun dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi. Keuntungan penggunaan LKPD adalah memudahkan pendidik dalam melaksanakan pembelajaran, bagi peserta didik akan belajar mandiri dan belajar memahami serta menjalankan suatu tugas tertulis (Puspita & Dewi, 2021; Utomo, 2018). Pandemi membuat peserta didik harus melek teknologi maka penggunaan LKPD Elektronik adalah solusi yang tepat.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model pembelajaran *Flipped Classroom* tipe *Peer Instruction* berbantuan e-LKPD mampu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa (Efendi & Maskar, 2022; Savitri & Meilana, 2022). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa model pembelajaran *Flipped Classroom* tipe *Peer Instruction* mampu meningkatkan motivasi serta melatih kemandirian siswa dalam belajar (Mirlanda et al., 2020; Strelan et al., 2020). Penggunaan e-LKPD dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Fairuz et al., 2020; Sugiyanto et al., 2018). Keberhasilan dari pelaksanaan model pembelajaran tergantung dari motivasi dan interpretasi yang diberikan oleh pihak guru. Sehingga penting untuk guru menilai dan mengetahui karakteristik siswanya. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana pengaruh model pembelajaran *Flipped Classroom* tipe *Peer Instruction* berbantuan e-LKPD terhadap kemampuan komunikasi dan disposisi matematika peserta didik dengan sampel kelas XI IPA.

## 2. METODE

Jenis penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen yaitu eksperimen semu (*quasi eksperiment*). Penelitian ini menggunakan desain *posttest only control group* design. Kelompok kontrol adalah kelompok dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction*, kelompok pembanding adalah kelompok yang mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan LKPD dan kelompok eksperimen kelompok yang mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD sebagai variabel bebas, kemampuan komunikasi dan kemampuan disposisi sebagai variabel terikat. Analisa data menggunakan uji MANOVA dengan aplikasi SPSS 26.0 for Windows. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 8 Denpasar yang berjumlah 387 peserta didik

yang tersebar menjadi 8 kelas. Setelah dilakukan uji kesetaraan berdasarkan nilai UAS semester sebelumnya sehingga ke delapan kelas tersebut dikatakan setara. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *random sampling* sehingga setiap kelas mendapatkan peluang yang sama untuk menjadi sampel penelitian (Rahayuningdewi & Faradillah, 2020; Sucahyo et al., 2021). Berdasarkan teknik *random sampling* didapatkan kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen, kelas XI IPA 4 sebagai kelas pembanding dan kelas XI IPA 6 sebagai kelas kontrol. Masing-masing kelas diberikan perlakuan yang berbeda.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik tes dan non tes. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes essay kemampuan komunikasi matematika dan kuisisioner disposisi matematika. Tes essay yang dibuat masing-masing berjumlah 10 butir dan kuisisioner yang dibuat berjumlah 40 pernyataan. Peningkatan kualitas instrument dilakukan dengan uji validitas terlebih dahulu. Uji validitas melibatkan tiga ahli yaitu dua ahli dari dosen Penelitian dan Evaluasi Pendidikan dan satu ahli dari guru Matematika. Instrumen yang sudah divalidasi selanjutnya dilakukan uji coba instrumen untuk mengetahui kesahihan (validitas) dan ketertandalan (reliabilitas) dengan bantuan program *Microsoft Excel*. Data penelitian ini dianalisis secara bertahap, mulai dari deskripsi data, uji prasyarat, dan uji hipotesis. Analisis deskripsi digunakan untuk mendeskripsikan data yang diperoleh, yaitu data kemampuan komunikasi dan kemampuan disposisi matematika peserta didik. Kualifikasi pendeskripsian data komunikasi matematika dan disposisi matematika peserta didik menggunakan analisis univariant dengan ANAVA satu jalur. Pengujian hipotesis penelitian yang telah dirumuskan dilakukan melalui metode statistika, dimana hipotesis pertama menggunakan analisis MANOVA sedangkan hipotesis kedua dan ketiga dilakukan dengan menggunakan analisis ANAVA. Sebelum dilakukan uji hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas sebaran data, uji homogenitas varians uji matrik varians-kovarians dan uji multikolinieritas antar variable terikat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

Hasil penelitian ini berupa data nilai kemampuan komunikasi dan disposisi matematika peserta didik yang diperoleh dari hasil *post-test* berupa tes dan angket. Rangkuman analisis data hasil penelitian kemampuan komunikasi dan disposisi matematika peserta didik disajikan pada [Tabel 1](#), [Tabel 2](#), [Tabel 3](#) dan [Tabel 4](#).

**Tabel 1.** Hasil Analisis Data *Post-Test*

Variabel	Model_Pembelajaran	Mean	Std. Deviation	N
Komunikasi_Matematika	Flip + E-LKPD	82,90	5,501	49
	Flip + LKPD	79,94	6,618	48
	Flip	77,06	6,592	47
	Total	80,01	6,652	144
Disposisi_Matematika	Flip + E-LKPD	111,71	13,392	49
	Flip + LKPD	102,46	11,625	48
	Flip	108,87	13,487	47
	Total	107,70	13,354	144

Berdasarkan [Tabel 1](#), terlihat bahwa rata-rata skor komunikasi matematika dan disposisi matematika peserta didik pada kelompok eksperimen dengan model pembelajaran

*Flip+E-LKPD* sebesar 82,90 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas pembanding yang menggunakan model pembelajaran *Flip+LKPD* sebesar 79,94 dan kelas kontrol dengan model *Flip* saja sebesar 77,06. Skor rata-rata disposisi matematika pada kelas eksperimen yaitu 111,71 lebih tinggi dari kelas pembanding yaitu 102,46 dan kelas kontrol yaitu 108,87 tetapi pada kelas kontrol skor rata-rata lebih tinggi dari kelas pembanding

**Tabel 2.** Hasil Analisis Dengan MANOVA

	Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	0,996	16247,553	2,000	140,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,004	16247,553	2,000	140,000	0,000
	Hotelling's Trace	232,108	16247,553	2,000	140,000	0,000
	Roy's Largest Root	232,108	16247,553	2,000	140,000	0,000
	Root					
Model_Pembelajaran	Pillai's Trace	0,211	8,317	4,000	282,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,799	8,317	4,000	280,000	0,000
	Hotelling's Trace	0,239	8,317	4,000	278,000	0,000
	Roy's Largest Root	0,163	11,506	2,000	141,000	0,000
	Root					

Berdasarkan **Tabel 2**, diperoleh nilai-nilai statistik *Wilks' Lambda*,  $F = 8,317$  dan memiliki signifikansi 0,000 kurang dari 0,05. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan disposisi matematika peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD, peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan LKPD, dan peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction*.

**Tabel 3.** Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematika dengan ANAVA Satu Jalur

Variable	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	816.882	2	408.441	10.452	0.000
Within Groups	5510.111	141	39.079		
Total	6326.993	143			

Berdasarkan **Tabel 3**, hasil analisis kemampuan komunikasi Matematika dengan ANAVA satu jalur dengan nilai  $F = 10,452$  dan diketahui nilai  $f$  tabel 3,266, sehingga dapat dinyatakan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  berarti terdapat perbedaan kemampuan komunikasi peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD, peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan LKPD, dan peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction*.

**Tabel 4.** Hasil Analisis Kemampuan Disposisi Matematika dengan ANAVA Satu Jalur

Statistics	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2173.009	2	1086.505	6.567	0.002
Within Groups	23327.151	141	165.441		
Total	25500.160	143			

Berdasarkan [Tabel 4](#), hasil analisis kemampuan disposisi Matematika dengan ANAVA satu jalur dengan nilai  $F = 6,567$  dan diketahui nilai  $f$  tabel  $3,266$ , sehingga dapat dinyatakan  $r_{hitung} > r_{tabel}$  berarti terdapat perbedaan kemampuan disposisi peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD, peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan LKPD, dan peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *flipped classroom* tipe *peer instruction*.

Hasil analisis data deskriptif pada [Tabel 1](#), mendeskripsikan terdapat perbedaan kemampuan disposisi peserta didik pada masing-masing perlakuan yaitu penggunaan model *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD pada kelas eksperimen mendapatkan skor rata-rata sebesar  $111,94$  sedangkan penggunaan model *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan LKPD pada kelas pembandingan mendapatkan skor rata-rata sebesar  $105,63$  dan penggunaan model *flipped classroom* tipe *peer instruction* pada kelas kontrol mendapatkan skor rata-rata sebesar  $108,87$ . Perbedaan kemampuan itu juga dibuktikan dengan hasil rata-rata *post test* kemampuan komunikasi matematika yaitu penggunaan model *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD pada kelas eksperimen mendapatkan skor rata-rata sebesar  $82,90$  sedangkan penggunaan model *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan LKPD pada kelas pembandingan mendapatkan skor rata-rata sebesar  $79,94$  dan penggunaan model *flipped classroom* tipe *peer instruction* pada kelas kontrol mendapatkan skor rata-rata sebesar  $77,06$ . Berdasarkan hasil data penelitian menggunakan uji MANOVA pada [Tabel 2](#), dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi dan disposisi matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Flipped Classroom* tipe *Peer Instruction* berbantuan e-LKPD.

## Pembahasan

Temuan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh secara simultan model *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD terhadap komunikasi dan disposisi matematika peserta didik kelas XI IPA. Penggunaan pembelajaran dengan model *flipped classroom* tipe *peer instruction* dengan berbantuan e-LKPD pada kelas eksperimen menciptakan pembelajaran yang mampu menarik minat peserta didik dalam belajar serta dapat mendorong peserta didik menjadi aktif ([Pratiwi & Yulkifli, 2019](#); [Yusita et al., 2021](#)). Peserta didik diberikan materi pembelajaran melalui video pembelajaran atau modul serta Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) pada fase awal secara online melalui *google classroom* sehingga peserta didik sudah memiliki konsep yang akan dibahas pada pertemuan tatap muka, penggunaan e-LKPD melalui media *liveworksheet* tentunya sangat berpengaruh terhadap pelaksanaan pembelajaran. Dengan penggunaan LKPD tercipta suasana kelas yang lebih menyenangkan karena peserta didik langsung terlibat aktif dalam pembelajaran matematika khususnya materi turunan. LKPD dapat meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik karena peserta didik dapat belajar secara fleksibel. Peserta didik dapat belajar dengan mandiri karena memiliki akses untuk mengeksplorasi kapan saja dan dimana saja mengenai pengetahuan yang baru didapatkannya. Selain itu dengan LKPD dapat mempermudah peserta didik menyelesaikan suatu permasalahan melalui diskusi antar peserta didik ataupun antara peserta didik dengan guru.

Kemampuan komunikasi matematika adalah proses mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan pemikiran matematis mereka terhadap bagaimana peserta didik dapat berfikir secara logis tentang matematika dan bagaimana peserta didik dapat mengkomunikasikan ide atau gagasannya secara lisan, tertulis, nyata, gambar, grafis, dan strategi aljabar sehingga bisa mempertanggungjawabkan ide dan gagasan tersebut ([Dini Savitri et al., 2020](#); [Tambunan et al., 2020](#)). Disposisi matematis adalah suatu sikap

individu terhadap cara pandang atas matematika, yang akan menampilkan perilaku rasa ingin tahu, tekun, percaya diri dan berminat terhadap matematika. Disposisi matematika salah satu manfaatnya adalah *transfer of knowledge* yang diharapkan suasana pembelajaran menjadi menyenangkan dan pada akhirnya akan memperoleh hasil maksimal serta guru akan lebih semangat dalam melaksanakan pembelajaran. Disposisi matematis berkaitan dengan peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika yang mencakup sikap percaya diri, tekun, berminat dan berpikir fleksibel untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah.

Secara umum berdasarkan pembelajaran yang telah dilakukan, penerapan pendekatan *flipped classroom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD dapat membuat peserta didik lebih banyak mendapat kesempatan untuk beresplorasi, mendapatkan materi di beberapa sumber baik pada media digital maupun elektronik, peserta didik menjadi termotivasi dan antusias dalam pembelajaran, peserta didik berpartisipasi aktif dan percaya diri dalam mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan, dan mampu mendemonstrasikannya, dan pengalamannya lebih banyak dalam menjawab permasalahan sehingga dapat meningkatkan kemampuannya (Ario & Asra, 2018; Prayoga et al., 2022). Adapun langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen sebagai berikut, pada fase awal peserta didik harus menonton video pembelajaran maupun materi yang disajikan oleh guru secara online di rumah. Guru memberikan arahan dan memastikan seluruh peserta didik sudah terdaftar menjadi peserta pada *google classroom* untuk menonton video pembelajaran di rumah yang telah di unggah beserta mengerjakan LKPD elektronik pada *liveworksheet* secara online dengan kelompoknya, peserta didik datang ke kelas untuk melakukan kegiatan diskusi dan mengerjakan tugas yang berkaitan. Guru menanyakan terkait permasalahan yang mereka sudah diskusikan pada e-LKPD dengan kelompoknya. Melalui e-LKPD kelompok, peserta didik dibimbing untuk mampu mengidentifikasi permasalahan dan materi yang berkaitan dengan video pembelajaran yang telah dipelajari di rumah sebelumnya. Peserta didik bersama kelompoknya saling berdiskusi, bertukar ide dan pendapat untuk merumuskan masalah dan membuat penyelesaian, guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi, sedangkan kelompok lain menyimak dan menanggapi hasil presentasi peserta didik (Puspita & Dewi, 2021; Wandari et al., 2018). Pada tahap ini peserta didik diharapkan mampu memiliki sikap objektif, terbuka, cermat, kritis, berpikir dan bertindak kreatif, rasa ingin tahu, serta senang belajar matematika (disposisi matematika), dan mengukur pemahaman peserta didik yang dilakukan di kelas di akhir bab. Pada kegiatan akhir, guru memberikan soal tes kemampuan komunikasi matematika dan angket disposisi matematika.

*Liveworksheet* merupakan sebuah aplikasi interaktif yang didalamnya dapat disisipkan materi berupa kalimat, gambar, mp3/ voice, video, serta lambang /simbol lainnya yang menambah tampilan LKPD menjadi dinamis dan atraktif. Jenis tugas yang dapat dibuat seorang guru dalam LKPD menggunakan *liveworksheet* antara lain bentuk pilihan ganda, menjodohkan, memasangkan, drop down, pertanyaan terbuka, centang, drag and drop, voice, dan bentuk lainnya sesuai dengan kreativitas pendidik (Pratiwi & Yulkifli, 2019; Yusita et al., 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model pembelajaran *Flipped Classroom* tipe *Peer Instruction* berbantuan e-LKPD mampu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa (Efendi & Maskar, 2022; Savitri & Meilana, 2022). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa model pembelajaran *Flipped Classroom* tipe *Peer Instruction* mampu meningkatkan motivasi serta melatih kemandirian siswa dalam belajar (Mirlanda et al., 2020; Strelan et al., 2020). Penggunaan e-LKPD dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Fairuz et al., 2020; Sugiyanto et al., 2018). Penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa model pembelajaran *flipped classroom* selama

pandemic dapat meningkatkan partisipasi peserta didik untuk mengikuti pembelajaran jarak jauh secara daring, semakin banyak peserta didik yang senang dengan PJJ dan dapat belajar IPA secara daring. Keberhasilan dari pelaksanaan model pembelajaran tergantung dari motivasi dan interprestasi yang diberikan oleh pihak guru. Sehingga penting untuk guru menilai dan mengetahui karakteristik siswanya.

Terlepas dari hasil penelitian serta beberapa hal lain yang disebutkan sebelumnya, perlu juga dipaparkan mengenai tantangan dan tingkat kesulitan yang dihadapi guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan *flipped classoom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD dalam konteks penelitian ini, misalnya seperti keengganan guru dalam menggunakan media *liveworksheet* pada pembuatan e-LKPD karena dirasa sangat merepotkan dan mengabiskan banyak waktu serta keterbatasan kemampuan guru dalam mengaplikasikan media tersebut. Disamping keunggulan penggunaan teknologi dizaman sekarang ada beberapa kendala juga yang dialami peserta didik selama proses pembelajaran dimana peserta didik merasa kurang efektif karena sering mengalami kendala soal pembelajaran daring seperti signal yang kurang bagus atau tidak stabil serta kesulitan dalam pembelian kuota.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis data secara kuantitatif serta pengujian hipotesis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika dan disposisi matematika peserta didik kelas XI IPA yang dibelajarkan dengan model *flipped classoom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD, model *flipped classoom* tipe *peer instruction* berbantuan LKPD dan model *flipped classoom* tipe *peer instruction*. Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika peserta didik yang dibelajarkan dengan model *flipped classoom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD, model *flipped classoom* tipe *peer instruction* berbantuan LKPD dan model *flipped classoom* tipe *peer instruction*. Terdapat perbedaan disposisi matematika peserta didik yang dibelajarkan dengan model *flipped classoom* tipe *peer instruction* berbantuan e-LKPD, model *flipped classoom* tipe *peer instruction* berbantuan LKPD dan model *flipped classoom* tipe *peer instruction*.

#### 5. DAFTAR RUJUKAN

- Ario, M., & Asra, A. (2018). Pengaruh Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Hasil Belajar Kalkulus Integral Mahasiswa Pedidikan Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 82–88.
- Dini Savitri, Karim, A., & Hasbullah. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Di Kelas 4 Sekolah Dasar. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 1(2), 63–75. <https://doi.org/10.46306/lb.v1i2.17>.
- Efendi, A., & Maskar, S. (2022). Studi Pendahuluan: Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Smk Islam Adiluwih. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 3(1). <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v3i1.1825>.
- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarmo, S. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 920–929. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.846>.
- Fairuz, F. R., Fajriah, N., & Danaryanti, A. (2020). Pengembangan Lkpd Materi Pola Bilangan Berbasis Etnomatematika Sasirangan Di Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 29–38. <https://doi.org/10.20527/edumat.v8i1.8343>.



- Fazzilah, E., Effendi, K. N. S., & Marlina, R. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Uncertainty dan Data. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1034–1043. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.306>.
- Gufran, G., & Mataya, I. (2020). Pemanfaatan E-Modul Berbasis Smartphone Sebagai Media Literasi Masyarakat. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 4(2). <https://doi.org/10.36312/jisip.v4i2.1060>.
- Husnidar, H., & Hayati, R. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 2(2), 67–72. <https://doi.org/10.51179/asimetris.v2i2.811>.
- Ilsa, A., F, F., & Harun, M. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran dengan Menggunakan Aplikasi Powerdirector 18 di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 288–300. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.643>.
- Lagur, D. S., Makur, A. P., & Ramda, A. H. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 357–368. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i3.160>.
- Mirlanda, E. P., Nindiasari, H., & Syamsuri. (2020). Pengaruh Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1). <https://doi.org/10.31000/prima.v4i1.2081>.
- Murtiyasa, B., & Hayuningtyas, W. (2020). Pengaruh Strategi Pembelajaran Tipe Kooperatif Dan Kreativitas Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika. *AKSIOMA: Jurnal ProgramArio, M., & Asra, A. (2018). Pengaruh Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Hasil Belajar Kalkulus Integral Mahasiswa Pendidikan Matematika. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 82–88.
- Dini Savitri, Karim, A., & Hasbullah. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Di Kelas 4 Sekolah Dasar. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 1(2), 63–75. <https://doi.org/10.46306/lb.v1i2.17>.
- Efendi, A., & Maskar, S. (2022). Studi Pendahuluan: Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Smk Islam Adiluwih. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 3(1). <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v3i1.1825>.
- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarmo, S. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 920–929. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.846>.
- Fairuz, F. R., Fajriah, N., & Danaryanti, A. (2020). Pengembangan Lkpd Materi Pola Bilangan Berbasis Etnomatematika Sasirangan Di Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 29–38. <https://doi.org/10.20527/edumat.v8i1.8343>.
- Fazzilah, E., Effendi, K. N. S., & Marlina, R. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Uncertainty dan Data. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1034–1043. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.306>.
- Gufran, G., & Mataya, I. (2020). Pemanfaatan E-Modul Berbasis Smartphone Sebagai Media Literasi Masyarakat. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 4(2). <https://doi.org/10.36312/jisip.v4i2.1060>.
- Husnidar, H., & Hayati, R. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 2(2), 67–72. <https://doi.org/10.51179/asimetris.v2i2.811>.

- Ilsa, A., F, F., & Harun, M. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran dengan Menggunakan Aplikasi Powerdirector 18 di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 288–300. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.643>.
- Lagur, D. S., Makur, A. P., & Ramda, A. H. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 357–368. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i3.160>.
- Mirlanda, E. P., Nindiasari, H., & Syamsuri. (2020). Pengaruh Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1). <https://doi.org/10.31000/prima.v4i1.2081>.
- Murtiyasa, B., & Hayuningtyas, W. (2020). Pengaruh Strategi Pembelajaran Tipe Kooperatif Dan Kreativitas Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 358–368. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2765>.
- Pandaleke, M., Munzil, & Sumar. (2020). Pengembangan Media Pelajaran Kelas Flipped Berbasis Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(3), 387 — 394. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i3.13293>.
- Pradiptha, I. P. A., & Wiarta, I. W. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Solving Materi Bangun Datar Muatan Matematika Pada Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 27–35. <http://dx.doi.org/10.23887/jipp.v5i2>.
- Prasetyo, A. A., & Nabillah, T. (2020). Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. *Sesiomadika*, 2(1c), 659–663.
- Pratiwi, N., & Yulkifli, Y. (2019). Peningkatan Kompetensi Keterampilan Peserta Didik Berbantuan LKPD Berbasis Model Discovery Learning pada Materi Fluida. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1). <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i1.4219>.
- Prayoga, T., Agustika, G. N. S., & Suniasih, N. W. (2022). E-LKPD Interaktif Materi Pengenalan Bangun Datar Berbasis Etnomatematika Peserta Didik Kelas I SD. *Mimbar Ilmu*, 27(1), 99–108. <https://doi.org/10.23887/mi.v27i1.44777>.
- Prihartini, Y., Buska, W., Hasnah, N., & Ds, M. R. (2019). Peran dan Tugas Guru dalam Melaksanakan 4 Fungsi Manajemen EMASLIM dalam Pembelajaran di Workshop. *Islamika : Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman*, 19(02), 79–88. <https://doi.org/10.32939/islamika.v19i02.327>.
- Purnamasari, A., & Afriansyah, E. A. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Topik Penyajian Data di Pondok Pesantren. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 207–222. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i2.1257>.
- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86–96. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.456>.
- Savitri, O., & Meilana, S. F. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7242–7249. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3457>.
- Strelan, P., Osborn, A., & Palmer, E. (2020). The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. *Educational Research Review*, 30. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100314>.
- Sugiyanto, Y., Hasibuan, M. H. E., & Anggereni, E. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kontekstual Pada Materi Ekosistem Kelas VII SMPN

- Tanjung Jabung Timur. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(1), 23–33. <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v7i1.7279>.
- Tambunan, L. R., Siregar, N. A. R., & Susanti, S. (2020). Implementasi E-book Berbasis Smartphone pada Materi Polinomial di Kelas XI SMA Negeri 4 Tanjungpinang. *Jurnal Anugerah*. <https://doi.org/10.31629/anugerah.v2i2.2521>.
- Utomo, E. P. (2018). Pengembangan Lkpd Berbasis Komik Untuk Meningkatkan Literasi Ekonomi Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 1–10. <https://doi.org/10.15294/jpp.v35i1.14015>.
- Wandari, A., Kamid, K., & Maison, M. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Materi Geometri berbasis Budaya Jambi untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Edumatika : Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 47–55. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v1i2.232>.
- Widiantari, N. K. K., Suparta, I. N., & Sariyasa, S. (2022). Meningkatkan Literasi Numerasi dan Pendidikan Karakter dengan E-Modul Bermuatan Etnomatematika di Era Pandemi COVID-19. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 331. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i2.10218>.
- Yanda, Ketren Ocmita., Jumroh, & Octaria, D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa. *INDIKTIKA (Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika)*, 2(1).
- Yusita, N. K. P., Rati, N. W., & Pajarastuti, D. P. (2021). Model Problem Based Learning Meningkatkan Hasil Belajar Tematik Muatan Pelajaran Bahasa Indonesia. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(2), 174–182. <http://dx.doi.org/10.23887/jlls.v4i2.36995>.
- Zephisius Rudiyanto Eso Ntelok. (2021). Peran Guru Kelas Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa Sekolah Dasar Di Tengah Pandemi Covid-19. *JIPD (Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar)*, 5(2), 148–155. <https://doi.org/10.36928/jipd.v5i2.861>.