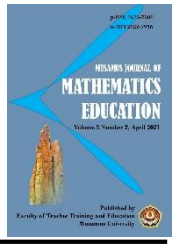
Musamus Jurnal of Mathematics Education
Volume 3 - Nomor 2, April 2021, (57-67)
p-ISSN 2622-7908, e-ISSN 2622-7916
Available online at http://ejournal.unmus.ac.id/index.php/mathematics



Pengembangan LKS Pada Materi Limit Menggunakan Model Pembelajaran *Group Investigation* Berbasis Komunikasi Matematis

Dwi Putri Jayanti[1] , Etriana Meirista[2] , Dian Mayasari[3*]
[1]Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan–Universitas Musamus
[1]dwijayanti098@gmail.com
[2]etriana@unmus.ac.id
[3*]mayasari_fkip@unmus.ac.id
Received: 19th April 2021; Revised: 26th April 2021; Accepted: 30th July 2021

Abstrak: Penelitian ini mengembangkan suatu bahan ajar berupa lembar kegiatan siswa yang berbasis komunikasi matematis dengan model pembelajaran *group investigation*. Pengembangan LKS menggunakan model pembelajaran *group investigation* ini bertujuan untuk melatih kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi limit. Model pengembangan yang digunakan adalah 4-D terdiri atas empat tahapan yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*. Penelitian hanya dilakukan sampai uji coba terbatas pada tahap *develop* karena waktu yang terbatas. Penelitian ini dilaksanakan di MA Al-Hikmah Merauke pada kelas XII IPA sebagai sampel uji coba terbatas yang berjumlah 12 siswa. Teknik pengumpulan data dengan memberikan angket kevalidan kepada validator untuk mengukur kevalidan produk serta angket kepraktisan kepada guru dan siswa untuk mengukur kepraktisan produk. Analisis data dilakukan dengan menghitung persentase nilai dari angket yang diberikan kepada validator dan responden. Hasil penelitian menunju kan bahwa LKS dengan model pembelajaran *group investigation* berbasis komunikasi matematis berada pada kriteria valid dan praktis. Produk yang dikembangkan sudah layak digunakan untuk uji coba lapangan dan pembelajaran di sekolah.
Kata kunci: Lembar Kegiatan Siswa; *Group Investigation*; Komunikasi Matematis

Abstract: *This study developed a teaching material in the form of student's worksheet based on mathematical communication with the group investigation learning model. The development of student's worksheet using the group investigation learning model was aimed at training student mathematical communication skills on the limit material. The research model used is 4-D consisting of four stages, namely define, design, develop and disseminate. The research was only conducted until the trial at the develop stage due to limited time. This research was conducted at MA Al-Hikmah Merauke in class XII IPA as a limited trial sample, amounting to 12 students. Data collection techniques was by providing validity questionnaires to validators to measure product validity and practicality questionnaires to teachers and students to measure the practicality of the product. Data analysis was performed by calculating the percentage value of the questionnaire given to the validators and respondents. The results showed that student worksheets with the group investigation learning model based on mathematical communication were in valid and practical criteria. The product developed is suitable for use for field trials and learning in schools.*
Keyword: *Student's Worksheet; Group Investigation; Mathematical Communication*

How to Cite: Jayanti. D. P, Meirista E, Mayasari D. (2021). Pengembangan LKS pada materi limit menggunakan model pembelajaran *group investigation* berbasis komunikasi matematis. *Musamus Journal of Mathematical Education, 3(2).57-67*

PENDAHULUAN

Dinamika perubahan yang terjadi di masa depan dapat memengaruhi kualitas kompetensi lulusan, maka berbagai upaya dilakukan untuk memberikan ilmu kepada siswa sebagai generasi emas Indonesia dengan jiwa Pancasila serta karakter pada kategori baik. Hal inilah yang menjadi tujuan Pendidikan Penguatan Karakter (PPK) yang dipaparkan pada Peraturan Presiden No. 87 Tahun 2017 (Perpres, 2017). Pada pelaksanaannya, jiwa Pancasila diterapkan dalam pendidikan karakter seperti toleransi, demokrasi, komunikatif, cinta damai, dan bertanggung jawab. Selain itu, siswa juga perlu dibekali dengan keterampilan abad 21 berupa keterampilan berpikir kritis, bekerja sama, berkreativitas, serta berkomunikasi (Kemdikbud, 2018).

Indikator pendidikan yang bermutu ditandai melalui penguasaan dan pengembangan IPTEK untuk kebutuhan hidup manusia. Salah satu alat penunjang penguasaan IPTEK yaitu melalui proses belajar matematika dan sains. Namun kenyataannya, untuk skala internasional dan nasional khususnya pada kemampuan matematika siswa di Indonesia masih dikategorikan rendah dibandingkan dengan mata pelajaran yang lainnya (Ansari, 2016). Khususnya di Provinsi Papua, capaian hasil UN matematika SMA tahun 2019 tergolong rendah dengan rerata nilai sebesar 33,23. Hal tersebut juga terjadi dalam skala regional di Kabupaten Merauke yang terlihat pada laporan hasil UN SMA tahun 2019 berdasarkan materi uji sebagai berikut: aljabar sebesar 41,77; kalkulus sebesar 29,17; geometri dan trigonometri sebesar 21,33; serta statistika sebesar 33,44 (Kemdikbud, 2019).

Salah satu bagian matematika yang diajarkan di SMA adalah kalkulus, yang di dalamnya terdapat tiga pokok bahasan utama yaitu limit, turunan, dan integral. Materi limit menjadi konsep awal dalam kalkulus, sehingga penguasaannya dapat menunjang pemahaman untuk materi selanjutnya. Namun pada pelaksanaannya, materi limit yang seharusnya dapat diajarkan dalam semester genap di kelas XII menuai beberapa hambatan. Sejak wabah *Covid-19* melanda dunia khususnya di negara Indonesia, pelaksanaan sistem pendidikan mengalami beberapa perubahan yang signifikan. Oleh karena itu, pemerintah mengupayakan kegiatan pembelajaran dengan sistem *online/*dalam jaringan (daring) sejak awal Maret 2020 (Wulandari, 2020).

Salah satu bagian matematika yang diajarkan di SMA adalah kalkulus, yang di dalamnya terdapat tiga pokok bahasan utama yaitu limit, turunan, dan integral. Materi limit menjadi konsep awal dalam kalkulus, sehingga penguasaannya dapat menunjang pemahaman untuk materi selanjutnya. Namun pada pelaksanaannya, materi limit yang seharusnya dapat diajarkan dalam semester genap di kelas XII menuai beberapa hambatan. Sejak wabah Corona Virus Disease-19 (Covid-19) melanda dunia khususnya di negara Indonesia, pelaksanaan sistem pendidikan mengalami beberapa perubahan yang signifikan. Oleh karena itu, pemerintah mengupayakan kegiatan pembelajaran dengan sistem online atau dalam jaringan (daring) sejak bulan Maret 2020 (Wulandari, 2020).

Hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di Kabupaten Merauke, diperoleh keterangan bahwa dalam

melaksanakan sistem pendidikan di masa pandemi guru dipaksa untuk lebih kreatif pada memaparkan matemaika. Tetapi pada penerapannya tentu mengalami beberapa kendala, di antaranya yaitu kurang tercapainya tujuan pembelajaran secara efektif. Khususnya pada materi limit, sebagian besar siswa sulit untuk menyatakan ide matematika menggunakan kata, simbol, bagan, tabel, dan grafik dalam bentuk tulisan. Padahal kemampuan mengekspresikan ide matematika dalam berbagai bentuk sangat penting untuk membekali siswa menuju perkembangan IPTEK yang begitu pesat di era disrupsi ini.

Hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa pembelajaran di sekolah belum berjalan efektif. Akibatnya, tujuan pembelajaran matematika tidak tercapai dengan baik. Sementara di dalam Permendikbud No. 21 Tahun 2016 menegaskan bahwa tujuan pembelajaran matematika ialah siswa harus memiliki kemampuan mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, grafik, dan bagan untuk memperjelas keadaan suatu masalah dalam pemecahannya yang sistematis (Kemdikbud, 2019).

Untuk itu, kemampuan siswa dalam mengomunikasikan ide matematika dapat dikembangkan dengan proses pelaksanaan belajar di sekolah dengan teknik yang lebih inovatif. Pada dasarnya, belajar mengajar sebagai suatu proses pembelajaran mengandung 3unsur penting yaitu *input*, proses dan *output*. Pembelajaran dapat dikatakan berhasil, jika kualitas *output* lebih baik dari kualitas *input* dalam proses pembelajaran tersebut (Ngalimun, 2017).

Rendahnya ketercapaian tujuan pembelajaran matematika tentu dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah kemampuan komunikasi matematis. Komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam mengomunikasikan pembelajaran secara matematis, seperti siswa dapat menjelaskan ide matematika dengan lisan maupun tulisan dan mengoperasikannya untuk membuat model pemecahan masalah dalam bentuk yang lebih sistematis (Ansari, 2016). Faktor lain juga dapat disebabkan oleh kurang tepatnya guru menerapkan model pembelajaran, contohnya saat pembelajaran guru langsung menjelaskan materi kemudian siswa diberikan soal-soal untuk dikerjakan. Pembelajaran seperti inilah yang dapat menjadikan siswa bersikap individualistik, sehingga rancangan proses pembelajaran harus disesuaikan dengan kondisi siswa supaya lebih mudah menyerap materi pelajaran (Widiasworo, 2017).

Model pembelajaran yang diterapkan di dalam kelas kurang sesuai yang berakibat tidak berkembangnya kemampuan komunikasi matematis siswa dengan baik. Maka, guru sebagai pengajar dapat memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis siswa baik secara lisan maupun tulisan. Karena dengan kemampuan komunikasi matematis, pemecahan masalah yang sulit dipahami siswa dapat diubah dengan bahasa yang lebih sederhana menjadi mudah dipahami (Nigrum, 2018). Dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa secara lisan dapat didukung melalui penerapan model pembelajaran kooperatif. Sementara, untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara tulisan dapat ditunjang menggunakan bahan ajar yang memacu siswa aktif mengonstruksi pemahamannya secara mandiri dalam bentuk uraian pembuktian secara tertulis

(Mayasari et al., 2020)(Munfarikhatin et al., 2019).

Suatu bahan ajar yang dapat memacu siswa mengomunikasikan pemahaman secara tertulis yaitu dengan menggunakan LKS. Penggunaan LKS bertujuan untuk melatih siswa belajar secara tangkas, kreatif, mandiri dan mendorong siswa cenderung lebih berani menyampaikan gagasannya sendiri secara tertulis (Nurdin et al., 2019). Syarat untuk mengembangkan sebuah LKS yang baik memiliki beberapa kriteria penilaian yaitu dalam aspek valid, praktis, dan efektif (Nigrum, 2018). LKS dapat didesain menarik menggunakan tahapan model pembelajaran yang bisa membimbing siswa aktif belajar dan memacu daya pikir logikanya dalam menemukan suatu konsep (Mayasari, 2019).

Model pembelajaran yang dapat membimbing siswa aktif belajar yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Group Investigation*. Pada model pembelajaran *Group Investigation* siswa akan diberi suatu masalah untuk diselesaikan bersama dalam kelompok, sehingga dapat memacu partisipasi siswa untuk mencari sendiri solusi, mengolah informasi, dan mengatur jalannya diskusi melalui bahan yang tersedia (Nurdin et al., 2019). Model pembelajaran *Group Investigation* juga dapat melatih siswa untuk mengomunikasikan idenya secara mandiri, mengarahkan siswa untuk menemukan solusi, serta dapat terjadinya proses saling memberi dan menerima antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang maupun rendah di dalam kelompok masing-masing (Astuti, 2015).

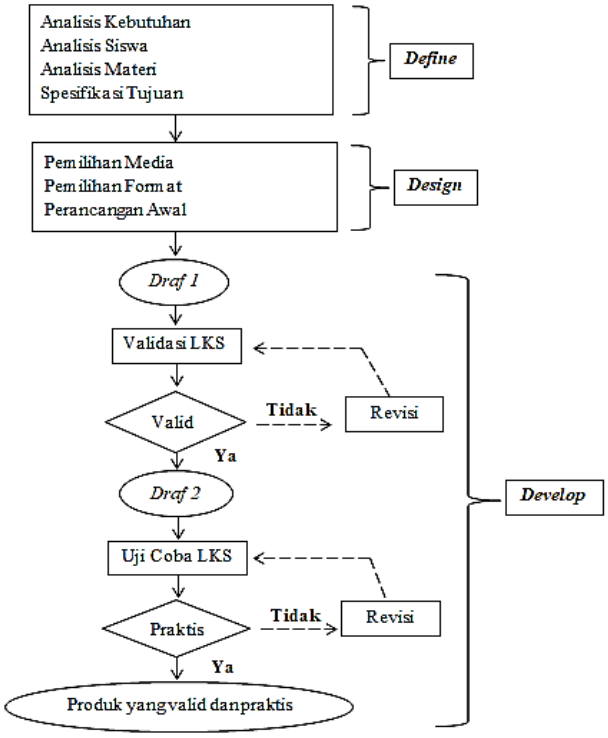
Siswa akan dilibatkan mulai dari pembagian kelompok, perencanaan topik, investigasi masalah, sampai dengan penyajian hasil kerja kelompok, sehingga memudahkan guru untuk memfasilitasi siswa mencari informasi bersama teman kelompoknya. Saat berdiskusi ingatan siswa berfungsi lebih aktif, bersemangat, dan berani dalam mengemukakan pendapat (Astuti, 2015). Karena itu, pada model pembelajaran Group Investigation dapat terjadi kerja sama kelompok yang sangat baik, karena siswa lebih mudah berkomunikasi dengan bahasa yang lebih sederhana secara lisan maupun tulisan bersama anggota kelompoknya.

Oleh karena itu, diperlukan adanya kombinasi antara penggunaan LKS dengan model pembelajaran *Group Investigation* yang berbasis komunikasi matematis untuk menunjang kompetensi siswa secara tertulis. Pengembangan LKS tersebut akan dikemas menggunakan materi limit dan pelaksanaannya akan dilakukan selama masa pandemi *Covid-19,* sehingga fokus penilaiannya terbatas pada kriteria valid dan praktis. Sesuai dengan Permendikbud No. 3 Tahun 2020 tentang pencegahan *Covid-19* maka pemerintah menghimbau untuk membatasi seluruh kegiatan yang melibatkan banyak orang *(social distancing)* di lingkungan satuan pendidikan (Kemdikbud, 2020). Uji coba produk dilakukan dalam skala yang kecil dengan memerhatikan protokol kesehatan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Berdasarkan uraian tersebut, maka cukuplah alasan bagi peneliti untuk melakukan penelitian tentang "*Pengembangan LKS pada Materi Limit Menggunakan Model Pembelajaran Group Investigation Berbasis Komunikasi Matematis"*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *Research & Development* (R & D) dengan model pengembangan 4-D *(define, design, develop, disseminate)* yang dimodifikasi menjadi 3-D (*define, design, develop)*. Subjek penelitian ini yaitu siswa MA Al-Hikmah Merauke kelas XII tahun pelajaran 2020/2021. Dalam hal ini uji coba dilakukan terbatas pada 12 siswa sebagai sampel dengan kategori prestasi tingkat tinggi, sedang, dan rendah. Berikut adalah diagram modifikasi model 4-D menjadi model pengembangan 3-D yang akan digunakan dalam penelitian.

Prosedur Penelitian:



Gambar 1. Modifikasi model 3-D

1. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah instrumen angket berupa lembar validasi LKS, validasi RPP, angket respons guru dan siswa.

2. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui hasil-hasil penilaian yang terbagi atas dua, yaitu data kevalidan dan kepraktisan. Data kevalidan ditinjau menggunakan lembar validasi LKS dan RPP, sementara data kepraktisan ditinjau menggunakan angket respons guru dan siswa.

3. Teknik Analisis Data

a) Analisis Kevalidan

Kevalidan produk ditentukan oleh penilaian ketiga validator dengan pernyataan bahwa RPP dan LKS dinyatakan **layak digunakan** untuk ke tahap selanjutnya. Data kevalidan juga ditinjau dari penilaian secara kuantitatif dengan analisis melalui persentase nilai (Kesumayanti & Wahyu, 2017) berikut:

$$Persentase = \frac{Jumlah\ jawaban}{Jumlah\ validator} \times 100\% \quad (1)$$

b) Analisis Kepraktisan

Kepraktisan produk ditentukan oleh penilaian dari respons guru dan siswa yang ditinjau dengan analisis persentase nilai (Kesumayanti & Putra, 2017) berikut:

$$Persentase = \frac{Jumlah\ jawaban}{Jumlah\ responden} \times 100\% \quad (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. ***Define*** (pendefinisian)

a) Analisis Kebutuhan

Dari hasil analisis diperoleh keterangan bahwa dalam melaksanakan sistem pendidikan di masa pandemi ini guru dituntut lebih kreatif menyajikan pembelajaran. Namun, pada penerapannya terdapat beberapa kendala diantaranya kurang tercapainya tujuan pembelajaran secara efektif. Hal tersebut terjadi karena

sebagian besar siswa sulit menyatakan ide matematikanya menggunakan kata, simbol, bagan, tabel, dan grafik dalam bentuk tulisan yang terstruktur. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan bahan ajar yang lebih menarik untuk dapat memfasilitasi pemahaman siswa terkait materi yang belum dipahami secara efektif selama pembelajaran jarak jauh.

b) Analisis Siswa

Dari hasil analisis ini diperoleh keterangan bahwa siswa mengalami kesulitan memahami materi pelajaran karena guru tidak menggunakan bahan ajar dan model pembelajaran yang menarik. Oleh karena itu, siswa sulit disampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan dalam proses pembelajaran. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal, tingkat pemahaman pelajaran, dan komunikasi lisan maupun tulisan masih juga tergolong rendah.

c) Analisis Materi

Sesuai hasil analisis, maka materi yang digunakan ialah limit fungsi. Hal ini disebabkan oleh penyampaian materi limit dirasa kurang maksimal jika hanya melalui pembelajaran jarak jauh. Selain itu, limit merupakan salah satu syarat penunjang untuk materi selanjutnya seperti turunan dan integral. Oleh karena itu, penguasaan materi limit perlu dikuasai siswa sebagai dasar bagi materi-materi berikutnya.

d) Spesifikasi Tujuan

Merujuk hasil wawancara spesifikasi tujuan diperoleh keterangan bahwa pengembangan LKS di sekolah masih sangat dibutuhkan dan desain yang diharapkan yakni dengan model pembelajaran kelompok (grup) yang mengarahkan siswa untuk mampu mengomunikasikan ide atau jawabannya baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Selanjutnya,pada analisis materi dapat dirincikan bahwa fokus tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran materi limit fungsi yaitu siswa mampu:

1) Menunjukan nilai limit kiri dan kanan suatu fungsi melalui tabel serta gambar.
2) Menunjukan limit sebuah fungsi secara intuitif berdasarkan gambar.
3) Menunjukan bentuk tentu dan tak tentu suatu fungsi pada titik tertentu dan menunjukannya ke dalam bentuk gambar grafik.
4) Mengomunikasikan sifat-sifat limit fungsi dengan kata-kata sendiri.
5) Menentukan nilai limit suatu fungsi dengan menggunakan cara (strategi) pendekatan nilai, memfaktorkan atau dengan pergatian fungsi.

2. ***Define*** (pendefinisian)

a) Pemilihan Media dan Format

Sesuai dengan analisis sebelumnya, maka media yang akan digunakan adalah Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Sementara untuk pemilihan formatnya dikhususkan pada model pembelajaran yang mengutamakan kerjasama dan komunikasi baik secara lisan maupun tulisannya. Dalam hal ini format model pembelajaran yang didesain dalam LKS tersebut yaitu model pembelajaran *Group Investigation* yang berbasis komunikasi matematis.

b) Perancangan Awal

Penyiapan bakal produk *(prototype)* sebagai acuan dalam perancangan awal LKS disebut dengan *draf 1*. Kemudian *draf 1* akan dikembangkan sesuai dengan konsep dan prinsip materi limit fungsi yang mengacu pada buku paket siswa dan guru dari Kemendikbud. Selain itu, *draf 1* juga disusun berdasarkan kompetensi dasar dan

tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi limit fungsi. Perancangan *prototype* disesuaikan dengan banyaknya pertemuan pada RPP yang telah disusun oleh peneliti. LKS yang dikembangkan tersebut mencakup kegiatan pembelajaran yang disesuaikan dengan materi serta model pembelajaran yang digunakan.

3. ***Develop*** (pengembangan)

Produk yang telah dikembangkan dalam bentuk *draf 1* akan divalidasi terlebih dahulu oleh validator yaitu dosen dan guru matematika, setelah divalidasi maka produk disebut *draf 2*.

Tabel 1. Nama-nama Validator

No.	Nama	Jabatan	Keterangan
1.	Abdul Rachman Taufik, S.Pd.,M.Pd	Dosen P. Mtk Unmus	Validator 1
2.	Nurhayati, S.Kom.,M.PMat	Dosen P. Mtk Unmus	Validator 2
3.	Meilarusni, S.Pd.	Guru Mtk MA Al-Hikmah Merauke	Validator 3

a) Analisis Kevalidan LKS

Proses penilaian menggunakan lembar validasi LKS terhadap 20 butir pernyataan. Penilaian LKS dilaksanakan sebanyak 2 kali revisi oleh validator 1 dan 2, sementara validator 3 memvalidasi LKS sebanyak 1 kali revisi. Berikut adalah data penilaian validasi LKS yang diambil datanya paling akhir dari penilaian yang diberikan oleh ketiga validator.

Tabel 2. Penilaian Kevalidan LKS

Aspek Penilaian	No. Item	Nilai Per Item (%)				
		(1) Tidak Valid	(2) Kurang Valid	(3) Cukup Valid	(4) Valid	(5) Sangat Valid
Kesesuaian Syarat Didaktik	1	0	0	0	66.7	33.3
	2	0	0	33.3	33.3	33.3
	3	0	0	0	66.7	33.3
	4	0	0	0	66.7	33.3
	5	0	0	0	100	0
	6	0	0	0	66.7	33.3
	7	0	0	0	66.7	33.3
	8	0	0	0	66.7	33.3
Kesesuaian Syarat Konstruksi	1	0	0	0	100	0
	2	0	0	33.3	33.3	33.3
	3	0	0	0	66.7	33.3
	4	0	0	0	100	0
	5	0	0	0	100	0
	6	0	0	0	100	0
	7	0	0	0	100	0
Kesesuaian Syarat Teknis	1	0	0	0	100	0
	2	0	0	0	100	0
	3	0	0	0	100	0
	4	0	0	0	100	0
	5	0	0	0	66.7	33.3
Total		**0%**	**0%**	**3%**	**80%**	**17%**

Berdasarkan hasil data diperoleh lebih dari 95%, ketiga validator memberikan penilaian pada kriteria valid dan sangat valid. Sedangkan pada kriteria cukup valid, ketiga validator memberikan penilaian hanya kurang dari 5%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa LKS yang dikembangkan telah layak digunakan dalam pembelajaran di sekolah.

b) Uji Coba Produk

Selanjutnya *draf 2* tersebut divalidasi kemudian LKS diujicobakan kepada subjek penelitian dalam skala yang terbatas. Proses kegiatan uji coba terbatas dilaksanakan pada tanggal 2 sampai 14 September 2020 di MA Al-Hikmah Merauke terhadap 12 siswa kelas XII IPA yang terbagi menjadi 2 kelas yakni sebanyak 3 siswa di kelas putra dan sebanyak 9 siswi di kelas putri. Kegiatan uji coba terbatas dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan di setiap kelas putra maupun putri, sehingga jumlah keseluruhan tatap muka selama penelitian yaitu sebanyak 6 kali pertemuan seperti pada tabel berikut.

Tabel 3. Pelaksanaan Uji Coba LKS

Waktu	Kelas Uji Coba	Keterangan
Jum'at, 4-09-2020	Putri XII IPA	Pertemuan 1
Senin, 7-09-2020	Putra XII IPA	(Materi 1)
Selasa, 8-09-2020	Putri XII IPA	Pertemuan 2
Rabu, 9-09-2020	Putra XII IPA	(Materi 2)
Jum'at, 11-09-2020	Putri XII IPA	Pertemuan 3
Senin, 14 -09-2020	Putra XII IPA	(Materi 3)

c) Analisis Kepraktisan LKS

Setelah dilakukan uji coba terbatas, maka peneliti memberikan angket respons penilaian kepraktisan kepada subjek penelitian. Banyaknya siswa yang melakukan penilaian kepraktisan terhadap LKS yang dikembangkan sebanyak 12 siswa terhadap 15 butir pernyataan. Adapun data penilaian siswa disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4. Data Kepraktisan Oleh Siswa

Aspek Penilaian	No. Item	Nilai Per Item (%)				
		(1) Tidak Praktis	(2) Kurang Praktis	(3) Cukup Praktis	(4) Praktis	(5) Sangat Praktis
RPP	1	0	0	0	100	0
	2	0	0	0	100	0
	3	0	0	100	0	0
	4	0	0	100	0	0
	5	0	0	0	100	0
	6	0	0	0	100	0
	7	0	0	0	100	0
LKS	1	0	0	0	100	0
	2	0	0	0	100	0
	3	0	0	0	100	0
	4	0	0	0	100	0
	5	0	0	0	100	0
	6	0	0	100	0	0
	7	0	0	0	100	0
	8	0	0	0	100	0
Total		**0%**	**0%**	**20%**	**80 %**	**0%**

Berdasarkan hasil data tersebut diperoleh lebih dari 90%, siswa memberi penilaian pada kriteria praktis dan sangat praktis. Sedangkan pada kriteria cukup praktis, siswa memberikan penilaian hanya sebesar 5%. Maka dapat disimpulkan bahwa LKS yang digunakan selama pembelajaran dari segi penilaian 12 siswa.

Pembahasan

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian dari Untayana (2016) tentang pengembangan perangkat pembelajaran limit yang berorientasi pada kemampuan komunikasi matematika siswa sebelumnya. Perbedaan pada penelitian ini adalah LKS yang dihasilkan tidak hanya memuat lembaran kertas tugas, melainkan terdapat serangkaian rangkuman materi yang dikemas secara menarik dan dilengkapi panduan kegiatan belajar untuk siswa dapat menyelidiki masalah secara mandiri. LKS ini juga memiliki keistimewaan pada desain model pembelajaran yang digunakan yakni *Group Investigation*.

Pengembangan LKS divalidasi oleh tiga validator dengan hasil penilaian yang layak digunakan dari ketiga validator. Adapun saran dari validator pertama yaitu penyederhanaan bahasa yang digunakan dalam menyusun LKS, hal tersebut sesuai dengan teori Setiawan (2007) yang menegaskan bahwa salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam mendesain LKS yaitu kejelasan bahasa sehingga perintah yang diberikan dapat dipahami siswa dengan baik.

Sementara saran dari validator kedua yaitu penambahan pada contoh dan soal latihan, kondisi ini sejalan dengan teori Suprijono (2012) bahwa pada model pembelajaran *Group Investigation* siswa lebih aktif menggali informasi mengenai materi pembelajaran yang sedang dipelajari. Sedangkan saran dari validator ketiga yaitu lebih menekankan pada tampilan *cover* dan animasi, pendapat tersebut sesuai dengan teori Prastowo (2015) dan Rahayuningsari et al., (2020) yang menyatakan bahwa LKS sebagai salah satu sumber penguatan dan pendalaman materi dan sebagai media pembelajaran sehingga penyajian LKS harus didesain menarik dengan gambar-gambar yang lebih

interaktif. Adapun contoh LKS hasil revisi paling terakhir dapat disajikan berikut ini.

Gambar 2. Contoh produk LKS

Setelah dilakukan revisi LKS, maka ketiga validator memberi kesimpulan bahwa produk telah Layak Digunakan (LD) dalam pembelajaran. Adapun hasil data penilaian dari ketiga validator yakni lebih dari 95%, ketiga validator telah memberikan penilaian pada kriteria valid dan sangat valid. Sedangkan pada kriteria cukup valid, ketiga validator memberikan penilaian hanya kurang dari 5%. Maka dapat disimpulkan bahwa LKS yang dikembangkan dapat digunakan untuk ke tahap uji coba.

Selanjutnya, LKS diujicobakan di MA Al-Hikmah Merauke. Pada awal pembelajaran, siswa belum antusias dengan LKS yang diberikan tetapi selama proses pembelajaran berlangsung keaktifan siswa mulai meningkat sedikit demi sedikit. Saat peneliti menerapkan model pembelajaran *Group Investigation*, semua siswa terlihat bersemangat untuk menyelidiki permasalahan yang diberikan dalam LKS. Meskipun jumlah mereka tidak terlalu banyak, namun mereka saling membantu satu sama lain. Tahapan model pembelajaran *Group Investigation* yang terdapat dalam LKS juga sangat membantu siswa dalam menstimulasi pengetahuan, keadaan ini terbukti dari hasil latihan soal yang dikerjakan oleh siswa dengan perolehan nilai rata-rata di atas KKM.

Peningkatan komunikasi matematis siswa selama kegiatan pembelajaran menggunakan LKS juga mengalami kemajuan yang sangat signifikan baik secara lisan maupun tulisan. Hal tersebut dapat diamati melalui proses pembelajaran yang bersifat penyelidikan dalam kelompok *(group investigation)* dengan menggunakan LKS pada saat proses pembelajaran. Kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan dapat dilihat pada saat siswa berdiskusi dan menjelaskan pendekatan nilai limit kiri dan kanan menuju ke suatu titik fungsi tertentu di depan kelas bersama dengan kelompok.

Selain itu, siswa juga dapat mengomunikasikan sifat-sifat limit fungsi dengan bahasa yang lebih sederhana sesuai dengan pemahaman mereka secara mandiri. Sedangkan komunikasi matematis secara tulisan nampak pada saat siswa dapat mengekspresikan bentuk tentu dan tak tentu di suatu titik fungsi ke dalam bentuk gambar grafik. Istimewanya, siswa juga dapat menguraikan strategi pendekatan nilai limit suatu fungsi menggunakan tabel serta dapat mengoperasikannya dengan benar.

Pada akhir pertemuan, siswa diberikan angket kepraktisan penggunaan LKS. Hasil dari angket respons siswa menunjukkan bahwa penilaian kepraktisan LKS yaitu lebih dari 90% pada kategori praktis dan sangat praktis. Maka dapat disimpulkan bahwa LKS dengan model pembelajaran *Group Investigation* yang dikembangkan termasuk pada kategori sangat praktis. Hasil persentase ini juga relevan dengan penelitian yang sudah dikerjakan oleh Ayurila (2018) bahwa pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* mampu memunculkan respons positif dari siswa dengan perolehan skor sebesar 94,83% yang menduduki kategori sangat praktis.

Keterbatasan

Beberapa keterbatasan yang terdapat selama penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian dilaksanakan secara terpisah antara kelas putra dan putri, sehingga pembagian kelompoknya terbagi berdasarkan jenis kelamin *(gender)*. Hal tersebut dapat terjadi karena kondisi sekolah umum belum melaksanakan pembelajaran tatap muka selain sekolah yang terdapat asrama di dalamnya.

2. Pengembangan LKS hanya didesain untuk pembelajaran tatap muka di dalam kelas, karena desain proses pembelajarannya menggunakan model kelompok (grup). Oleh sebab itu, dalam menggunakan LKS ini, siswa tidak dapat melaksanakannya sendiri dengan metode pembelajaran jarak jauh atau melalui via *online.*

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pengembangan LKS pada materi limit menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* berbasis komunikasi matematis dilakukan melalui proses validasi sebanyak 5 kali revisi oleh ketiga validator hingga produk dinyatakan valid dan layak digunakan untuk ke tahap berikutnya. Penilaian kepraktisan angket respons guru dan siswa juga memeroleh hasil yang baik, sehingga produk layak digunakan dalam pembelajaran di sekolah.

Hasil data persentase kevalidan LKS yang diperoleh yaitu lebih dari 95% pada kategori valid dan sangat valid, sedangkan persentase hasil respons siswa (uji terbatas) yaitu lebih dari 90% pada kategori praktis dan sangat praktis. Berdasarkan hasil persentase kevalidan dan kepraktisan tersebut, maka produk yang dikembangkan oleh peneliti sudah cukup valid dan praktis untuk dapat dimanfaatkan pada pembelajaran di kelas.

Saran

1. Produk LKS yang dikembangkan dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar yang dapat meningkatkan kompetensi lulusan siswa di sekolah, sehingga LKS dapat digunakan siswa untuk belajar maupun mengulangi *(review)* materi limit fungsi jika ingin belajar di luar proses pembelajaran.

2. Produk LKS yang dihasilkan dapat dijadikan sumber referensi dan bahan masukan guru dalam menyusun LKS matematika menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* berbasis komunikasi matematis pada materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Ansari, B. (2016). *Komunkasi Matematik, Strategi Berpikir dan Manajemen Belajar:Konsep dan Aplikasi*. Pena.

Astuti, Y. (2015). *PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS GROUP INVESTIGATION TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA KONSEP*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Kemdikbud. (2018). *Materibimbingan Teknis Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Matematika*. Kemdikbud.

Kemdikbud. (2019). *Pusat Penilaian Pendidikan*.

Kemdikbud. (2020). *Pencegahan Coron Virus Disease (COvid19) di Lingkungan Satuan Pendidikan*.

Kesumayanti, N., & Putra, R. W. Y. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Materi Persamaan Kuadrat Berbantuan Rumus Cepat. *JES-MAT (Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika)*, *3*(2), 125. https://doi.org/10.25134/jes-mat.v3i2.686

Mayasari, D. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Segitiga Dengan Pendekatan Open Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Inomatika*.

Mayasari, D., Palobo, M., Natsir, I., & Munfarikhatin, A. (2020). The Effect of Problem Solving Ability Based Blended Learning Towards The Pupils ' Math Learning Outcomes. *Association for Computing Machinery. ACM*.

Munfarikhatin, A., Mayasari, D., Natsir, I., & Yurfiah. (2019). Analysis of hard work character and students of PISA mathematics literature. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *343*(1), 0–7. https://doi.org/10.1088/1755-1315/343/1/012211

Ngalimun. (2017). *Kapita Selekta Pendidikan*. Perama Ilmu.

Nigrum, O. . (2018). *Pengembnagan LKPD Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan komunikasi Matematis Peserta Didik*. Universitas Lampung.

Nurdin, E., Risnawati, R., & Ayurila, M. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Group Investigation untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, *1*(3), 219. https://doi.org/10.24014/juring.v1i3.6752

Perpres. (2017). *Pendidikan penguatan karakter (PPK)*. Perpres.

Rahayuningsari, N., Dadi, O., Taufik, A. R., Matematika, P., Keguruan, F., & Universitas, P. (2020). Musamus Jurnal of Mathematics Education Pengembangan LKS Berbasis Model Discovery Learning dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika siswa ialah LKS yang diberikan guru Kemampuan berpikir kritis siswa saat proses pembelajaran matematika perlu diperhatikan. *MJME*, *3*(2), 38–47.

Widiasworo, E. (2017). *Masalah-masalah Peserta Didik Dalamkelas dan Solusinya (Cermat dan tepat mengatasi Problematika Pembelajaran)*. Araska Publisher.

Wulandari. (2020). *Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Pelaksanaan Pendidikan Di Indoneisa*.