

# PENGEMBANGAN LKPD MATERI APLIKASI TURUNAN FUNGSI ALJABAR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KONEKSI MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS XI SMA NEGERI 4 SURAKARTA

Sinatrya Nisa Budikusuma<sup>1)</sup>, Sutopo<sup>2)</sup>, Arum Nur Wulandari<sup>3)</sup>

<sup>1) 2) 3)</sup> Prodi Pendidikan Matematika, FKIP UNS

## Alamat Korespondensi:

<sup>1)</sup>Jalan Ir. Sutami No. 36 A Kentingan Surakarta, sinatryanisa@student.uns.ac.id

## ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan yakni (1) mengembangkan LKPD materi aplikasi turunan fungsi aljabar; dan (2) mengetahui kevalidan, kepraktisan, keefisienan, dan keefektifan LKPD materi aplikasi turunan fungsi aljabar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan koneksi matematis peserta didik. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (RnD). Metode penelitian pengembangan yang dipergunakan ialah model 4D yang mencakup tahapan *Define, Design, Development, serta Disseminate*. Uji coba penggunaan LKPD dilakukan kepada 33 peserta didik kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 4 Surakarta. Sebelum dilakukan uji coba, dilaksanakan uji kevalidan LKPD pada ahli desain dan ahli materi. LKPD valid digunakan berdasarkan penilaian ahli desain yaitu: ukuran (3,50); desain sampul (2,92); dan desain isi (3,30). LKPD valid digunakan berdasarkan penilaian ahli materi yaitu: aspek isi (3,44); aspek penyajian (3,58); dan aspek kebahasaan (3,00). LKPD praktis digunakan berdasarkan penilaian oleh peserta didik, yakni: aspek pembelajaran (3,50); aspek kualitas (3,44); aspek tampilan (3,45); dan aspek fungsi (3,35). LKPD efisien digunakan berdasarkan penilaian oleh guru, yakni: aspek pembelajaran (3,75); aspek kualitas (3,00); aspek tampilan (3,20); serta aspek fungsi (3,00). LKPD efektif digunakan dalam pembelajaran karena rerata nilai *posttest* peserta didik lebih baik dari rerata hasil nilai *pretest* peserta didik, dengan *gain score* sebesar 0,665 termasuk pada kriteria sedang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD materi aplikasi turunan fungsi aljabar yang sesuai dengan kriteria valid, praktis, efisien, serta efektif digunakan dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan koneksi matematis peserta didik.

**Kata Kunci :** aplikasi turunan fungsi aljabar, kemampuan koneksi matematis, kemampuan pemecahan masalah matematis, LKPD.

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan modal yang wajib dimiliki masing-masing orang ketika mengatasi tantangan zaman sehingga kebutuhan akan pendidikan tidak bisa lepas dari kehidupan manusia. Kualitas pendidikan dalam suatu bangsa menentukan tingkat kemajuan bangsa. Salah satu upaya pemerintah guna mengoptimalkan mutu pendidikan yakni melalui peningkatan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran matematika. Matematika termasuk mata pelajaran primer yang dipelajari pada tiap jenjang pendidikan, diawali dari sekolah dasar,

sekolah menengah, hingga perguruan tinggi. Demikian menandakan pembelajaran matematika memiliki peran penting pada dunia pendidikan.

Tujuan pembelajaran matematika menurut Kurikulum 2013 adalah: (1) mengoptimalkan kemampuan intelektual, terkhusus kemampuan tingkat tinggi; (2) mengkonstruksi kemampuan peserta didiknya dalam pemecahan masalah dengan sistematis; (3) mendapatkan hasil belajar maksimal; (4) melatih peserta didik untuk mengomunikasikan berbagai idenya, terkhusus ketika membuat karya ilmiah; serta (5) mengembangkan berbagai

karakter peserta didik [1]. Kelima hal tersebut sejalan dengan pengistilahan pada standar proses daya matematis (*mathematical power process standards*) yang sudah dijelaskan [2] diantaranya: (1) Kemampuan untuk memecahkan permasalahan (*problem solving*); (2) Kemampuan berkomunikasi (*communication*); (3) Kemampuan membentuk koneksi (*connection*); (4) Kemampuan untuk menalar (*reasoning*); serta (5) Kemampuan merepresentasikan (*representation*). Berbagai kemampuan itu tergolong pada berpikir matematika tingkat tinggi (*high order mathematical thinking*) yang seharusnya diimplementasikan pada proses pembelajaran untuk mencapai tujuan di atas.

Kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi pada diri peserta didik tidak dapat hadir begitu saja namun diperlukan adanya latihan serta pengembangan Hal ini sejalan dengan pendapat [3] dalam jurnalnya bahwa masing-masing guru serta yang berkaitan terhadap permasalahan pengembangan pendidikan haruslah diupayakan serta diperbaiki dan juga dilakukan pengembangan pembelajaran matematika sebagai usaha untuk mengoptimalkan kemampuan peserta didik, yaitu kemampuan koneksi dan memecahkan suatu permasalahan matematis. Berdasarkan hasil penelitian [4] yang dilakukan di SMPN 1 Padang Jaya mengindikasikan yakni semakin tinggi kemampuan koneksi matematika peserta didiknya, maka akan semakin tinggi pula kemampuan dalam memecahkan permasalahan.

Kemampuan pemecahan masalah termasuk bagian yang wajib dimiliki peserta didik untuk melakukan pengembangan keterampilan di abad ke-21 [5]. Berdasarkan teori belajar yang dikemukakan Gagne bahwa ketrampilan intelektual tingkat tinggi dapat dikembangkan melalui pemecahan masalah. Saat peserta didik dihadapkan dengan suatu masalah matematika, peserta didik wajib mempunyai berbagai

kemampuan awal dalam menyelesaikan permasalahannya yakni kemampuan agar bisa melakukan perumusan, representasi, serta pemecahan permasalahan matematis yang muncul dengan tepat, efektif, serta akurat. Selain kemampuan tersebut, *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) menjelaskan terkait [6], koneksi matematika yang menjadi bagian penting yang perlu ditekankan pada seluruh jenjang pendidikan. Matematika memiliki struktur dan korelasi yang kuat serta jelas antar konsep, pembelajaran matematika mampu memberikan keterampilan dalam berpikir rasional dan siap menghadapi permasalahan pada kesehariannya [7]. Melalui pembelajaran yang ditekankan ada keterkaitan berbagai ide pada matematika, peserta didik tidak hanya belajar matematika akan tetapi belajar dengan matematika.

Pada kenyataannya, [8] mengungkapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis peserta didik masih kurang. Kelemahan yang seringkali muncul dalam hasil jawaban peserta didik pada kemampuan koneksi matematis yakni tidak mampu memberikan jawaban dengan korelasi konsep matematika yang dipergunakannya. Kelemahan peserta didik dalam kemampuan memecahkan permasalahan matematis yaitu dalam aspek melakukan perencanaan penyelesaian serta melakukan pemeriksaan ulang.

Hasil observasi di SMA Negeri 4 Surakarta yang dilaksanakan saat kegiatan Magang Kependidikan 3 pada bulan Agustus 2020 menunjukkan bahwa pembelajaran di kelas masih kurang memperhatikan aspek pemecahan masalah dan koneksi matematis. Dikarenakan maraknya pandemi COVID-19, pembelajaran dilaksanakan dengan daring ataupun dikenal dengan istilah Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). Selama PJJ guru menggunakan *whatsapp group* dan *zoom* untuk menyampaikan materi. Setelah penyampaian materi selesai, peserta didik diberi beberapa latihan soal.

Rendahnya kemampuan koneksi dan memecahkan permasalahan terlihat dari hasil Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2019/2020 pada soal aplikasi yang berhubungan dengan turunan fungsi aljabar. Berdasarkan [9] daya serap indikator tentang menyelesaikan permasalahan kontekstual kaitannya dengan turunan fungsi aljabar berada pada kategori kurang yaitu 33,79%. Dari hasil observasi dan Ujian Nasional menunjukkan yakni koneksi matematis serta kemampuan memecahkan permasalahan peserta didik relatif rendah dan memiliki potensi untuk dikembangkan.

Pada kemampuan koneksi matematis serta kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis, peserta didik dituntut untuk memahami berbagai prosedur yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Karena pada kedua kemampuan tersebut tidak terikat hanya dalam satu konsep ataupun materi saja, melainkan beberapa konsep yang mungkin dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Pemahaman peserta didik terkait konsep prasyarat atau konsep-konsep yang berkaitan sangatlah penting. Proses pembelajaran seharusnya memberikan peluang dengan sebesar-besarnya pada peserta didik dalam memaknai tiap hal yang dipelajari melalui proses pemecahan masalah sehingga mereka memahami konsep-konsep dengan pengetahuan yang dimilikinya [10]. Pemberian latihan soal-soal juga perlu diberikan kepada peserta didik supaya dapat memecahkan permasalahan. Namun nyatanya sebagian besar *worksheet* menyajikan latihan soal untuk persiapan ulangan dibandingkan penjelasan yang membangkitkan peserta didik berfikir.

Berdasarkan hasil penelitian [11] bahwa prestasi peserta didik di salah satu sekolah di Taiwan meningkat bila diajar dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian [12] bahwa dengan

dikembangkannya salah satu bahan ajar yaitu Lembar Kerja Siswa pada materi trigonometri yang sebelumnya sudah disesuaikan dengan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Salo, ketuntasan klasikal hasil belajar peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Salo mencapai 96%. Lembar kerja peserta didik dapat menjadi solusi untuk meningkatkan koneksi matematis serta memecahkan permasalahan peserta didik karena dirancang secara terstruktur oleh guru yang mengerti akan kebutuhan peserta didik, alhasil mereka dapat menyimpulkan atas masalah yang disajikan. Penyajian masalah hendaknya melibatkan peserta didik di dunia nyata dan menyelesaikan permasalahan tersebut sesuai dengan konsep yang sudah diperolehnya.

Perlu dikembangkan LKPD yang berisi tentang penjelasan konsep secara ringkas namun lengkap, aplikasi konsep, permasalahan nyata yang mampu mengembangkan kemampuan untuk memecahkan permasalahan masalah serta koneksi matematis peserta didik. Pada situasi seperti pada kondisi saat ini, pembelajaran dilaksanakan melalui jaringan, LKPD dapat membantu proses pembelajaran. LKPD dapat disusun secara rinci langkah demi langkah serta diberikan semacam petunjuk pengisian dalam mengerjakan LKPD, sehingga peserta didik dapat mandiri dalam belajar. Untuk dapat meningkatkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan, LKPD yang sebaiknya disusun dengan strategi penyelesaian masalah tidak hanya satu. Sedangkan untuk mengembangkan kemampuan koneksi matematis, soal dalam LKPD dapat menuntun peserta didik untuk mengkaitkan pengetahuan serta ketrampilan yang sudah diperolehnya pada materi terdahulu terhadap soal. Berdasarkan penjelasan yang sudah disampaikan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD materi aplikasi turunan fungsi aljabar; mengetahui kevalidan, kepraktisan, keefisienan, dan keefektifan LKPD materi aplikasi turunan

fungsi aljabar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis serta kemampuan koneksi matematis peserta didik.

Melalui penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan salah satu sumber belajar yaitu LKPD guna membantu peserta didik, guru maupun sekolah dalam proses belajar mengajar secara daring (*online*) selama pandemi COVID-19 agar pembelajaran dapat berjalan dengan optimal sehingga, dan harapannya bisa mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis peserta didik. Selain itu, penelitian dan pengembangan ini dapat digunakan sebagai referensi peneliti lain dalam mengembangkan LKPD untuk materi matematika yang lain.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilaksanakan memakai penelitian dan pengembangan ataupun dikenal dengan *Research and Development* (R&D) yang diadaptasi dari [13] meliputi empat tahapan diantaranya *Define, Design, Development* serta *Dissemination*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 4 Surakarta di semester genap tahun ajaran 2020/2021.

Pada tahap *Define* dilaksanakan analisis peserta didik, analisis kurikulum, analisis materi, serta spesifikasi tujuan. Tahap *Design*, peneliti merancang prototipe LKPD dengan langkah-langkah perancangan tes kritesia, penentuan media, penentuan format, serta rancangan awal. Selanjutnya tahap *Development*, dilaksanakan pengujian kevalidan, kepraktisan, keefisienan dan keefektifan LKPD. Tahap *Disseminate*, penyebaran hasil pengembangan produk LKPD.

Pengambilan subyek dengan *probability sampling* dilakukan dengan acak ataupun *random* dari populasinya. Jenis *probability sampling* yang dipergunakan ialah *cluster random sampling*. Penelitian ini, peneliti membagi populasi peserta didik SMA Negeri 4 Surakarta, menjadi tiga kelompok atau

*cluster* berdasarkan jenjang kelas (X, XI, dan XII), selanjutnya peneliti menentukan satu *cluster* jurusan berdasarkan pada pemilihan sampel acak yang sistematis yaitu kelas XI. Pemilihan sampel acak dengan sistematis dari berbagai kelas XI tersebut terpilih kelas XI MIPA 2.

Subyek penelitian pengembangan LKPD terdiri atas subyek analisis kebutuhan yaitu guru matematika wajib kelas XI MIPA, subyek validasi LKPD yaitu ahli desain dan ahli materi, subyek uji kepraktisan LKPD yaitu peserta didik kelas XI MIPA 2, subyek uji keefisienan LKPD yaitu guru matematika kelas XI MIPA 2, dan subyek uji keefektifan LKPD yaitu kelas XI MIPA 2. Instrumen penelitiannya yang dipergunakan adalah dokumentasi, wawancara, angket, dan tes kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan koneksi matematis peserta didik. Dokumentasi berupa foto sebagai pelengkap, hasil pengerjaan LKPD oleh peserta didik, serta nilai peserta didik. Wawancara yang dipakai yakni wawancara semi terstruktur guna melakukan analisis kebutuhan pengembangan LKPD. Angket digunakan untuk memperoleh data kevalidan, kepraktisan, dan keefisienan LKPD. Tes kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan koneksi matematis digunakan untuk mengukur efektivitas penggunaan LKPD. LKPD valid apabila hasil penilaian validator pada aspek materi dan desain sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Kepraktisan produk hasil pengembangan ditentukan oleh peserta didik jika LKPD mudah dipahami dan digunakan. Keefisienan produk hasil pengembangan ditentukan oleh guru jika LKPD mudah dipahami dan digunakan. Sedangkan, keefektifan produk hasil pengembangan didasarkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan koneksi matematis peserta didik.

Teknik analisis data dalam penelitian ini terdiri atas teknik analisis data validitas, kepraktisan, keefisienan serta keefektifan LKPD. Teknik untuk menganalisis data

validitas, kepraktisan, dan keefisienan meliputi teknik analisis deskriptif kualitatif serta kuantitatif. Data kualitatif berbentuk masukan serta saran mengenai perbaikan LKPD. Data kuantitatif berupa skor penilaian dari lembar angket yang dianalisis menggunakan skala *Likert* dengan skala 4 pada tabel berikut.

Tabel 1. Aturan Pemberian Skor

Keterangan	Skor
SS (Sangat Setuju)	4
S (Setuju)	3
TS (Tidak Setuju)	2
STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Selanjutnya dikonversikan memakai skala 4 untuk memperoleh kriteria dengan acuan konversi yang ditampilkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penskoran

Skor	Kriteria
$X > \bar{X}_i + 1,8Sb_i$	Sangat Layak
$\bar{X}_i + 0,6Sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8Sb_i$	Layak
$\bar{X}_i - 0,6Sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6Sb_i$	Cukup Layak
$\bar{X}_i - 1,8Sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6Sb_i$	Tidak Layak
$X \leq \bar{X}_i - 1,8Sb_i$	Sangat Tidak Layak

Keterangan:

$\bar{X}_i = 1/2$  (skor maksimal + skor minimal)

$Sb_i = 1/6$  (skor maksimal – skor minimal)

$X$  = skor aktual

$\bar{X}_i$  = rerata ideal

$Sb_i$  = simpangan baku ideal

$\bar{X} = \sum X/n$

$\bar{X}$  = skor rata-rata

$\sum X$  = jumlah skor

$n$  = jumlah responden

Teknik analisis data keefektifan LKPD mencakup uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis serta uji *N-Gain* ternormalisasi.

LKPD dikatakan valid, praktis, dan efisien apabila penilaian yang dicapai minimal berada pada kriteria layak. LKPD dikatakan efektif apabila rerata nilai *posttest* lebih tinggi daripada nilai *pretest* dengan hasil uji-*t* menyatakan  $t_{hitung} > t_{tabel}$

serta hasil nilai uji *N-Gain* Ternormalisasi termasuk kategori sedang atau tinggi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah dilaksanakan berdasar pada metode *research and development* atau penelitian dan pengembangan menggunakan acuan model pengembangan 4D. Prosedur dalam model 4D yang dipakai dalam penelitian ini bersumber pada langkah kerja menurut [13].

Pada tahap *Define* meliputi analisis peserta didik, analisis kurikulum, analisis materi, serta spesifikasi tujuannya [13]. Analisis kurikulum bermanfaat guna melakukan penentuan dalam kompetensi yang mana bahan ajar itu akan dilakukan pengembangan [13]. Sesuai dengan [14] pelaksanaan kurikulum di masa pandemi dilaksanakan pada kondisi khusus yang mengacu pada kurikulum nasional dengan penyederhanaan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) di sekolah dilakukan secara daring (*online*) melalui *Zoom* dan *Whatsapp Group* dengan jumlah pertemuan satu kali dalam satu minggu selama 60 menit. Berdasarkan hasil observasi dengan guru, sumber belajar yang dipakai pada saat pembelajaran daring adalah buku paket, *youtube* serta *powerpoint* materi dari guru. PJJ berpusat pada guru serta peserta didik hanya mendengarkan penjelasan guru. Proses pembelajaran yang sumbernya dari guru bisa menjadikan peserta didiknya tidak mandiri ketika belajar, mereka tidak akan bisa mencari rumusnya dengan sendiri serta ini menyebabkan pembelajaran matematika semakin abstrak [12]. Analisis karakteristik peserta didik, diperoleh data bahwa peserta didik masih hanya menghafalkan tata cara pengerjaan yang sudah dicontohkan sebelumnya oleh guru di contoh soal. Jika diberikan soal menggunakan variasi yang beragam dari contoh soal yang sudah disuguhkan maka mereka kesulitan untuk mengaitkan dengan materi yang mereka

peroleh sehingga tidak dapat menemukan penyelesaiannya.

Analisis materi, berisi kajian teoritis tentang materi yang diberikan pada LKPD yaitu aplikasi turunan fungsi aljabar, di dalamnya terdapat pengorganisasian materi, kemungkinan pertanyaan yang diajukan dan kemungkinan kesulitan yang dialami peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan peserta didiknya. Perumusan tujuan, berisi pemetaan Kompetensi Inti serta Kompetensi Dasar guna mengetahui indikator pembelajaran guna mencapai kompetensi yang diperlukan. Tujuan lain dari penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan koneksi matematis peserta didik dengan penggunaan LKPD yang telah dikembangkan. Setelah mengetahui indikator pembelajaran, dirumuskan tujuan pembelajaran, indikator kemampuan pemecahan masalah, dan indikator kemampuan koneksi matematis yang hendak dicapai.

Tahap *Design*, terdiri atas perancangan tes kriteria, penentuan media LKPD, penentuan format, serta penyusunan rancangan awal [13]. Penyusunan tes kriteria, peneliti menyusun instrumen tes berbentuk kisi-kisi soal, soal, kunci jawaban, serta acuan penskoran yang sudah divalidasi ke validator, selanjutnya dilakukan ujicoba untuk diketahui kriteria tingkat kesulitan, daya pembeda, serta reliabilitas. Diperoleh 4 soal uraian *pretest* dan 4 soal uraian *posttest* dalam melakukan pengukuran seberapa peningkatan kemampuan pemecahan masalah serta koneksi matematis peserta didik pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar. Pada tahap pemilihan LKPD, LKPD sudah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan diwujudkan serta sesuai dengan masalah yang dihadapi di sekolah terkait pembelajaran daring. Tahap pemilihan format yang digunakan untuk membuat LKPD yaitu penggunaan *Microsoft Office Word 2016* dengan aturan kertas A4, *normal margin*, font *Caveat Brush 18* dan *Times New Roman 12* menggunakan

ukuran spasinya yakni 1,5. LKPD dibuat berwarna serta desain *cover* menggunakan website [www.canva.com](http://www.canva.com). Tahap rancangan awal, peneliti merancang komponen LKPD yang meliputi *cover*, kata pengantar, daftar isi, tujuan pembelajaran, peta konsep, petunjuk penggunaan LKPD, materi, dan latihan soal-soal, serta daftar pustaka. Indikator kemampuan pemecahan masalah dan indikator kemampuan koneksi matematis sudah tercantum di dalam LKPD.



Gambar 1. Halaman Sampul Depan dan Sampul Belakang LKPD



Gambar 2. Format Penulisan Materi LKPD

Tahap *Development*, terdiri atas validasi ahli dan ujicoba [13]. Kegiatan validasi dilakukan dengan menyerahkan LKPD beserta kisi-kisi dan angket uji kelayakan LKPD kepada ahli materi serta ahli desain. Berikut data kuantitatif hasil penilaian angket uji kelayakan ahli materi serta desain.

Tabel 3. Hasil Penilaian Ahli Materi

Aspek Penilaian	Nilai	Kriteria
Kelayakan Isi	3,44	Sangat Layak
Penyajian	3,58	Sangat Layak
Kebahasaan	3,00	Layak

Tabel 4. Hasil Penilaian Ahli Desain

Aspek Penilaian	Nilai	Kriteria
Ukuran LKPD	3,50	Sangat Layak
Desain Sampul	2,92	Layak
Desain Isi	3,305	Layak

Mengacu pada Tabel 3 dan Tabel 4, bisa diberikan simpulan yakni LKPD dikatakan valid digunakan pada kegiatan pembelajaran. Data kualitatif yang didapatkan dari angket uji kelayakan ahli materi dan desain berupa komentar serta saran yang digunakan pengembang sebagai pedoman untuk melakukan perbaikan LKPD [13].

Tabel 5. Data Kualitatif Ahli Materi dan Ahli Desain

Validator	Komentar dan Saran
Ahli Materi	<p><b>Materi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gambar koordinat kartesius dilengkapi, perhatikan kesamaan simbol, tambahkan sumbu ordinat</li> <li>2. Perhatikan susunan kalimat, seharusnya titik B akan berhimpit dengan titik A</li> <li>3. Tuliskan syarat limit agar senantiasa ada</li> <li>4. Permisalan harap dituliskan dengan jelas apa yang dimisalkan</li> <li>5. Gunakan singkatan yang lazim</li> </ol> <p><b>Materi 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ada kemungkinan lain pada saat peserta didik menggambar sketsa dari permasalahan lumba-lumba, lebih baik diberikan perintah penyelesaian agar jawaban peserta didik menjadi seragam</li> <li>2. Berikan keterangan mengenai fungsi naik dan fungsi turun</li> </ol>

	<p><b>Materi 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perhatikan soal di latihan soal, apakah tepat bahwa x miligram obat adalah negatif 5</li> </ol> <p><b>Materi 4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ilustrasikan bentuk kandang ayam yang terdapat pada latihan soal</li> <li>1. Jika memungkinkan dapat ditambahkan beberapa soal per materi sehingga peserta didik terbiasa mengerjakan soal sesuai dengan indikator yang diminta. Gunakan beberapa soal HOTS dengan menggunakan stimulus yang menarik dan bersumber dari kehidupan sehari-hari.</li> </ol>
Ahli Media	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desain sampul sebaiknya menggunakan hitam-kuning daripada merah-kuning. Tetapi bukan hal yang <i>urgent</i> untuk direvisi.</li> <li>2. Untuk halaman isi 1-21, ada baiknya border-nya (yang warna kuning dan hitam di pinggir2) agak dikurangi ya. Karena terkesan “penuh”. Mata kita jadi tidak bisa “istirahat”. Apalagi ini kan untuk mapel matematika, dibutuhkan pikiran yang jernih dan rileks untuk mengerjakan. Untuk warna juga ada</li> </ol>

	<p>baiknya memakai yg lebih kalem/soft karena warna kuning yang dipakai di sini terlalu terang.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Untuk font bagian judul dan sub judul, hindari menggunakan terlalu banyak efek (<i>drop shadow</i>) agar keterbacaannya meningkat.</li> <li>4. Untuk <i>font body text</i> sudah baik.</li> <li>5. <i>Layout</i> sudah baik dan rapi.</li> <li>6. Tata letak dan huruf yang digunakan di dalam halaman isi cukup jelas.</li> <li>7. Dikembangkan lagi desain header footer agar lebih bagus dan sesuai dengan target.</li> <li>8. Desain judul dan sub judul dibuat lebih baik lagi dan modern</li> <li>9. Rancangan khususnya layout sudah baik, kembangkan dan sesuaikan dengan target audiens.</li> <li>10. Berusaha untuk mengembangkan diri dalam melihat berbagai referensi dari berbagai sumber baik lokal, nasional maupun internasional.</li> <li>11. Belajar lagi dalam hal ilmu tanda, ikon, simbol, bagan, tabel, ilustrasi, logo, warna, proses cetak buku, budget produksi buku/lks, kesesuaian jenis kertas dengan rancangan/desain.</li> </ol>
--	--

Berdasarkan Tabel 5, peneliti melakukan perbaikan terhadap LKPD, kemudian dilakukan uji coba kepraktisan dan keefisienan penggunaan LKPD kepada guru dan peserta didik kelas XI MIPA 2. Berikut hasil uji kepraktisan LKPD oleh guru dan peserta didik.

Tabel 6. Hasil Uji Kepraktisan oleh Peserta Didik

Aspek Penilaian	Nilai	Kriteria
Pembelajaran	3,50	Sangat Layak
Kualitas	3,44	Sangat Layak
Tampilan	3,45	Sangat Layak
Fungsi	3,35	Layak

Tabel 7. Hasil Uji Keefisienan oleh Guru

Aspek Penilaian	Nilai	Kriteria
Pembelajaran	3,75	Sangat Layak
Kualitas	3,00	Layak
Tampilan	3,20	Layak
Fungsi	3,00	Layak

Mengacu pada Tabel 6 serta Tabel 7, bisa diberikan simpulan yakni LKPD dikatakan praktis dan efisien digunakan pada kegiatan pembelajaran materi aplikasi turunan fungsi aljabar. Data kualitatif yang diperoleh dari angket uji kepraktisan berupa komentar dan saran yang digunakan pengembang sebagai pedoman untuk melakukan perbaikan LKPD. Berdasarkan hasil angket, komentar dan saran secara garis besarnya mengenai pembuatan *softfile* sehingga dapat menekan biaya produksi. Tindak lanjut yang diberikan adalah mengkonversi *softfile* LKPD supaya menjadi file pdf dan dikompres agar memiliki ukuran yang lebih kecil, namun kualitasnya hampir sama. Selanjutnya dilakukan uji keefektifan. Hasil keefektifan LKPD berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah serta kemampuan koneksi matematis peserta didik. Berikut data tes kedua kemampuan tersebut pada peserta didik.

Agar diketahui perbedaan rerata dari nilai *pretest* serta *posttest* signifikan ataupun tidaknya selanjutnya dilaksanakan uji-*t*. Sebelum dilaksanakan tersebut, dilaksanakan uji prasyarat analisis terlebih



dahulu yakni uji normalitas serta homogenitas. Uji normalitas memakai SPSS dengan metode yakni *Shapiro-Wilk* serta tingkat signifikansi 5%. Berikut ialah hasil perhitungan pengujian normalitasnya.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas

	Tipe Test	Shapiro-Wilk		
		Statistik	df	Sig.
Hasil	<i>Pretest</i>	0,961	33	0,271
Nilai	<i>Posttest</i>	0,939	33	0,065

Mengacu pada tabel 8, pada hasil *pretest* dan *posttest* didapatkan nilai sig. atau *p-value* lebih dari  $\alpha = 0,05$ . Maka hasil *pretest* serta *posttest* memiliki distribusi yang normal. Pengujian homogenitas yang digunakan adalah dengan metode uji statistik *Levene's test* melalui software SPSS. Tingkat signifikansi yang ditetapkan adalah 5%. Berikut merupakan hasil perhitungan uji homogenitas.

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,784	1	64	0,056

Mengacu pada tabel 9, diperoleh hasil perhitungan SPSS yaitu nilai sig. atau *p-value* =  $0,056 > \alpha = 0,05$ . Akibatnya data nilai *pretest* dan *posttest* memiliki variansi yang sama atau homogen. Sesudah data normal serta homogen, dilaksanakan uji-*t*. Berikut ialah hasil dari uji-*t*.

Tabel 10. Data Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Koneksi Matematis Peserta Didik

	$\bar{X}$	$s^2$	<i>t</i> hitung	$t_{(0,05;64)}$
A	41,60	130,34	16,679	1,671
B	80,49	49,32		

Keterangan:

A = hasil *pretest*

B = hasil *posttest*

Merujuk pada perhitungan uji-*t* didapatkan *t* hitungnya = 16,679 dengan *t* tabelnya =  $t_{(0,05;64)} = 1,671$ . Daerah Kritik =  $\{t \mid t > t_{(0,05;64)} = 1,671\}$  sehingga, *t* hitung  $\in$  DK, artinya rerata hasil nilai *posttest* peserta didik lebih baik dari rerata hasil nilai *pretest* peserta didik. Untuk menganalisis

peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan koneksi matematis peserta didik, dipakai uji *N-Gain* ternormalisasi. Hasil hitung *gain score* adalah 0,665 sehingga termasuk pada kriteria sedang. Dari hasil uji-*t* serta uji *N-Gain* ternormalisasi dapat disimpulkan yakni LKPD materi aplikasi turunan fungsi aljabar efektif dan bisa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta kemampuan koneksi matematis peserta didik.

Tahap *Dissemination*, merupakan penyebarluasan hasil pengembangan produk yang sudah diuji coba dan direvisi [13]. Pada penelitian ini, penyebaran hasil pengembangan produk ke 9 guru matematika kelas XI SMA Negeri 4 Surakarta, 8 guru matematika kelas XI SMA Negeri 1 Cilacap dan 6 guru Matematika SMK Negeri 2 Cilacap berupa *softfile* LKPD yang sudah dikompresi dalam format PDF.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan LKPD pada materi pokok aplikasi turunan fungsi aljabar, diperoleh simpulan bahwa proses pengembangan LKPD dilakukan berdasarkan model pengembangan 4D. Pada tahap *define*, diperoleh kesimpulan bahwa diperlukan LKPD sebagai pegangan bahan ajar saat PJJ yang membahas materi aplikasi turunan fungsi aljabar dan memiliki tujuan berupa IPK, indikator pemecahan masalah matematis, dan indikator koneksi matematis. Pada tahap *design* dilakukan perancangan *prototype* LKPD materi aplikasi turunan fungsi aljabar disertai perancangan instrumen angket penilaian ahli desain, ahli materi, guru, serta peserta didik dan juga perancangan soal *pretest* dan *posttest*. Pada tahap *development*, *prototype* LKPD diujikan ke ahli desain dan ahli materi untuk mengetahui kevalidan LKPD. Dilakukan uji coba lapangan agar diketahui kepraktisan serta keefisienan LKPD berdasarkan hasil angket peserta didik dan

angket guru. Selanjutnya dilakukan uji keefektifan LKPD dengan melakukan perbandingan antara hasil *pretest* dengan *posttest* peserta didik. Tahap terakhir adalah *disseminate*, dalam tahap tersebut dilakukan penyebaran LKPD pada guru.

Dari hasil penilaian angket yang dilakukan ahli materi dan ahli desain, didapatkan hasil yakni LKPD telah memenuhi kriteria kevalidan. Berdasarkan hasil penilaian angket respon pengguna oleh peserta didik, diperoleh hasil bahwa LKPD telah memenuhi kriteria kepraktisan. Berdasarkan hasil penilaian angket guru, diperoleh hasil bahwa LKPD telah memenuhi kriteria keefisienan. Berdasarkan hasil uji hipotesis (uji-*t*), didapatkan bahwa rerata hasil nilai *posttest* peserta didik lebih baik dari rerata hasil nilai *pretest* peserta didik. Berdasarkan hasil uji *N-Gain* ternormalisasi diperoleh *gain score* sebesar 0,665 dan termasuk pada kriteria sedang. Jadi dapat disimpulkan bahwa LKPD materi aplikasi turunan fungsi aljabar dinyatakan valid, praktis, efisien, dan efektif serta dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan koneksi matematis peserta didik.

Merujuk hasil penelitian, terdapat saran untuk guru dan sekolah, peserta didik dan peneliti lain. Untuk guru dan sekolah yaitu penggunaan LKPD matematika agar dapat didukung dan difasilitasi oleh sekolah untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika. Sekolah dapat melakukan sosialisasi maupun pelatihan yang ditujukan kepada guru terkait bagaimana cara mengembangkan LKPD sebagai salah satu alternatif guna menghadapi proses pembelajaran khususnya pada masa pandemi COVID-19 yaitu pembelajaran daring (*online*) dan guru hendaknya lebih aktif dalam mengembangkan bahan ajar untuk kemudahan dalam penyampaian konsep materi matematika di saat pembelajaran daring (*online*). Untuk peserta didik diharapkan menggunakan LKPD sesuai dengan petunjuk pengisian sehingga

mempermudah saat belajar mandiri disamping bimbingan guru pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar secara daring. Selain itu, peserta didik dapat memanfaatkan LKPD materi aplikasi turunan fungsi aljabar dan memperbanyak latihan-latihan soal sebagai suatu pengupayakan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan koneksi matematis.

Untuk peneliti lain, pengembangan LKPD bisa dipakai dalam melakukan uji coba secara luas kemudian, bagi peneliti lainnya yang hendak melaksanakan penelitian dengan LKPD ini, bisa dilakukan penelitian agar diketahui pengaruh LKPD terhadap kemampuan lain seperti kemampuan afektif maupun kemampuan psikomotorik serta penelitian ini dapat dipergunakan untuk referensi mengembangkan LKPD pada materi matematika yang lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemendikbud. (2013). *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- [2] NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM.
- [3] Gordah, E. K. (2012). Upaya Guru Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Melalui Pendekatan Open Ended. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 18(3), 264-279.
- [4] Hartati, S., Abdullah, I., & Haji, S. (2017). Pengaruh Kemampuan Pemahaman Konsep, Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 43-72.
- [5] Greiff, S., Wüstenberg, S., Csapó, B., Demetriou, A., Hautamäki, J., Graesser, A. & Martin, R. (2014). Domain-general Problem Solving

- Skills and Education in the 21st Century. *Educational Research Review*, 34(12), 74-83. Diperoleh 24 Agustus 2021, dari <https://www.researchgate.net/publication/267640364>.
- [6] Linto, R. L., Elniati, S., & Rizal, Y. (2012). Kemampuan Koneksi Matematis dan Metode Pembelajaran Quantum Teaching dengan Peta Pikiran. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 83–87.
- [7] Ayazgok, B., & Aslan, H. (2014). The Review of Academic Perception, Level of Metacognitive Awareness and Reflective Thinking Skills of Science and Mathematics University Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 141(1), 781–790. Diperoleh 24 Agustus 2021, dari <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.137>.
- [8] Yonandi. (2011). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Komputer. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 94-100.
- [9] Kemendikbud. (2019). “Pengoperasian Aplikasi Laporan Pemanfaatan Hasil Ujian Nasional 2019” dalam <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/>, diakses 24 Agustus 2021.
- [10] Fimansyah, D. (2015). Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Judika (Jurnal Pendidikan UNSIKA)*, 3(1), 32-44.
- [11] Chen, Y. T., & Li, Y. T. (2011). Development And Evaluation of Multimedia Reciprocal Representation Instructional Materials. *International Journal of the Physical Sciences*, 6(6), 1431-1439.
- [12] Astuti., Sari, N. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada Mata Pelajaran Matematika Siswa Kelas X SMA. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 13-24.
- [13] Mulyatiningsih, E. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan & Teknik*. Yogyakarta: UNY Press.
- [14] Kemendikbud. (2020). “Kemendikbud Terbitkan Kurikulum Darurat pada Satuan Pendidikan dalam Kondisi Khusus” dalam <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2020/08/kemendikbud-terbitkan-kurikulum-darurat-pada-satuan-pendidikan-dalam-kondisi-khusus>, diakses 17 September 2021.