

## Pengembangan LKS Berbantuan Geogebra *for Smartphone* Mata Kuliah Kalkulus Diferensial pada Materi Pertidaksamaan Fungsi

Aan Subhan Pamungkas<sup>1</sup>, Eka Rachma Kurniasi<sup>2</sup>, Anton<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

<sup>2</sup>STKIP Muhammadiyah Bangka Belitung

<sup>3</sup>Universitas Bina Bangsa

[asubhanp@untirta.ac.id](mailto:asubhanp@untirta.ac.id)

### Abstrak

Penelitian dilakukan karena ditemukan hasil koreksi jawaban dan wawancara mahasiswa pada materi Kalkulus Diferensial bahwa tidak memahami penafsiran secara grafis suatu fungsi yang sedang dipecahkan dan kurang mahir dalam memanipulasi aljabar sehingga tidak menemukan solusi penyelesaiannya. Berdasarkan temuan tersebut maka dirancang lembar kerja berbantuan geogebra for smartphone untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa pada topik ketaksamaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan lembar kerja mahasiswa dalam memahami topik ketaksamaan suatu fungsi. Lembar kerja ini terdiri dari dua bagian yang membantu mahasiswa membangun pemahamannya sendiri tentang bentuk grafik suatu persamaan dan solusi penyelesaiannya baik secara grafis maupun prosedural secara aljabar. Untuk melihat kelayakan lembar kerja tersebut dilakukan validasi oleh ahli dan uji kepraktisan kepada mahasiswa. Hasil dari revisi kemudian didistribusikan kepada 10 orang mahasiswa Pendidikan Matematika Untirta yang sedang mengambil MK Kalkulus Diferensial. Mahasiswa menghabiskan waktu 60 menit untuk menyelesaikannya. Mereka mencari solusi dari masalah yang diberikan dengan bantuan geogebra for smartphone, dengan terlebih dahulu menyelesaikan secara grafis dan menemukan titik yang dimaksud pada diagram cartesius. Selanjutnya mereka menyelesaikan dengan manipulasi aljabar sebagai bentuk konfirmasi atas jawaban yang diperoleh. Setelah menyelesaikan lembar kerja tersebut secara keseluruhan, terlihat bahwa mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan tersebut secara grafis dengan baik.

**Kata kunci:** Geogebra for Smartphone; LKS; Pertidaksamaan

### Abstract

The study was conducted due to the unsatisfied results of students' answers and interviews on Differential Calculus material in which the students graphically did not understand the interpretation of a function that was being solved and were not proficient in manipulating algebra, therefore, no solution was found. Based on these findings, a geogebra-assisted worksheet for smartphones was designed to improve students' understanding on the topic of inequality. This study aimed to develop student worksheets in understanding the topic of inaccuracy in a function. This worksheet consisted of two parts that help students building their own understanding on the graphic form of an equation and its solution both graphically and procedurally through algebra. To see the feasibility of the worksheets, expert validation and practicality tests were conducted to students. The results of the revision were then distributed to 10 Untirta Mathematics Education students who were taking the MK Differential Calculus. Students spent 60 minutes to complete it. They tried to find the solutions to the problems given with the help of geogebra for smartphones, by firstly solving them graphically and finding the

points referred to in the Cartesian diagram. Then, they solved the problems with algebraic manipulation as a form of confirmation of the answers obtained. After completing the whole worksheet, it was shown that the students could solve the problems graphically well.

**Keywords:** Geogebra; Inequality of Function; LKS; Smartphone

## PENDAHULUAN

Dalam kehidupan kita dikelilingi oleh cepatnya perkembangan teknologi dan informasi baik di tempat kerja, rumah dan sekolah yang diciptakan oleh pengetahuan matematika. Mahasiswa dihadapkan pada banyaknya tantangan yang membutuhkan matematika sebagai alat membuat keputusan yang bijaksana di pasar global, sehingga mahasiswa harus mengembangkan pemahaman tentang matematika. Namun karena pandangan yang negatif terhadap matematika menjadikan mahasiswa kurangnya memiliki pengetahuan yang baik dalam matematika. Padahal banyak penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang positif antara sikap terhadap matematika dengan prestasi akademik mahasiswa (Cano & Berben, 2009).

Mengubah pandangan negatif terhadap matematika merupakan tanggung jawab guru dalam mencapai tujuan pembelajaran matematika seperti tercantum dalam tujuan pembelajaran matematika yaitu siswa memiliki sikap positif terhadap matematika (Depdiknas, 2006). Wujud tanggung jawab tersebut dapat dilakukan oleh pendidik dengan mengidentifikasi kesulitan belajar yang dialami mahasiswa. Dengan memahami kesulitan belajar tersebut, maka pendidik dapat merancang pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa dengan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajarannya.

Industri 4.0 tidak bisa dihindari. Integrasi teknologi dengan berbadai bidang tidak dapat dihindari. Era dimana perpaduan teknologi yang mengakibatkan dimensi fisik, biologis, dan digital membentuk suatu perpaduan yang sulit dibedakan dan masa itu disebut Era Industri 4.0 (Schwab, 2016).

Kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan matematika merupakan kajian yang harus dilakukan oleh pendidik, hal ini bertujuan agar guru dapat menyediakan sumber belajar yang tepat sehingga dapat mengatasi kesulitan siswa. Kesulitan belajar mahasiswa adalah hasil atau produk dari pengalaman mahasiswa sebelumnya dalam pembelajaran matematika. Padahal semakin tinggi tingkat kelasnya, semakin kompleks konsep matematika yang harus dikuasai oleh seseorang (Alghadari, Yuni, & Wulandari, 2019).

Pada topik ketaksamaan menurut beberapa penelitian menyebutkan bahwa kesulitan dan kesalahan yang dilakukan oleh siswa dikelompokkan ke dalam dua jenis yaitu aritmatika masih menjadi aspek mendasar bagi para siswa dalam membuat kesalahan pada prosedur aljabar. Selain itu rendahnya pemahaman konsep adalah penyebab mendasar dari kegagalan untuk memahami konsep dan proses aljabar (Blanco & Garrote, 2007).

Kesalahan dan kesulitan yang disebutkan oleh beberapa penelitian di atas, terjadi pada mahasiswa tingkat pertama jurusan pendidikan matematika. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam menggambarkan grafik pertidaksamaan, memanipulasi aljabar dan menentukan solusi akhir. Untuk mengurangi kesulitan tersebut maka akan dikembangkan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) berbantuan geogebra pada topik pertidaksamaan.

Salah satu sumber belajar yang dibutuhkan oleh mahasiswa dalam proses belajar adalah LKM. LKM yang baik akan membuat peserta didik merasa senang belajar dan membuat pengalaman belajar baginya berkesan. Selain itu menurut Ardhina (2016) LKS yang dibuat telah disesuaikan dengan kondisi, kebutuhandan karakteristik siswa. *Geogebra* adalah salah satu jenis perangkat lunak yang digunakan untuk membantu pembelajaran matematika. *Software* ini yang termasuk jenis *user friendly* yang dikembangkan oleh Hohenwarter, Hohenwarter, Kreis, & Lavicza (2008). Agar mempermudah siswa LKS bisa berbantuan *Geogebra*. Terdapat penelitian terdahulu yang menyatakan penyusunan LKS bisa lebih mudah dipahami karena adanya visualisasi yang lebih jelas dapat memanfaatkan *Geogebra* (Dhoruri, Sugiyono, Retnowati, Lestari, & Sari, 2018).

Selain tuntutan pembelajaran yang berpusat pada siswa, pembelajaran abad 21 juga menyiapkan strategi pemanfaatan teknologi pendidikan (BSNP, 2010). Hasil kecanggihan teknologi berupa internet, *smartphone*, tablet maupun laptop merupakan fasilitas hasil kecanggihan teknologi yang perlu dimanfaatkan seiring teknologi tersebut tidak dapat dipisahkan di abad 21 (Zukhrufurrohmah, Sadijah, & Muksar, 2017). Selain itu dunia pendidikan sekarang sangat dipengaruhi dengan perkembangan teknologi. Hoyles & Lagrange (2010) menegaskan bahwa teknologi digital adalah hal yang paling mempengaruhi sistem pendidikan di duniasaat ini.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, beberapa penelitian telah dilakukan dalam Pengembangan LKS (Aryani & Hiltrimartin, 2011; Fannie & Rohati, 2014; Hidayat & Irawan, 2017; Murtikusuma, 2017; Surmilasari, 2012), dan beberapa penelitian matematika

tentang software geogebra (Faizah & Astutik, 2017; Fazar, Zulkardi, & Somakim, 2016; Carel, Sugiarni, Alghifari, & Yastrib, 2018; Permatasari, Dafik, & Fatahillah, 2016; Mimbadri, Suharto, & Oktavianingtyas, 2019). Namun, belum ada penelitian sebelumnya yang mengembangkan LKM dengan menggunakan software geogebra. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan lembar kerja mahasiswa dalam memahami topik pertidaksamaan suatu fungsi.

## **METODE**

Metode dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Prosedur penelitian mengacu pada ADDIE, yaitu *analysis, desain, development, implement, and evaluate*. Pada penelitian ini dilakukan eksplorasi pemahaman mahasiswa tingkat pertama jurusan pendidikan matematika Untirta yang sedang mengambil MK Kalkulus Diferensial sebanyak 10 mahasiswa. Mahasiswa diberikan lembar kerja yang sudah divalidasi oleh ahli, dalam lembar kerja tersebut terdapat beberapa persoalan yang harus dipecahkan oleh mahasiswa dengan menggunakan bantuan aplikasi *Geogebra for Smartphone*. Untuk menyelesaikan permasalahan dalam lembar kerja ini dibutuhkan waktu 60 menit. Respon mahasiswa pada lembar kerja dianalisis guna menemukan kesalahan dan mengukur pemahaman mahasiswa pada topik ketaksamaan. Instrumen dalam pengumpulan data adalah LKM dan lembar wawancara. Adapun teknik analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif dan reduksi data hasil wawancara.

## **HASIL PENELITIAN**

Berdasarkan fakta yang ditemukan, maka kami merancang sebuah lembar kerja yang membantu mahasiswa membangun pemahamannya sendiri dalam menemukan solusi dari pertidaksamaan baik secara grafis dan prosedural aljabar. Dalam menyelesaikan permasalahan pada lembar kerja, mahasiswa dibantu dengan aplikasi *geogebra for smartphone*. Hal ini bertujuan agar proses visualiasi grafis lebih nyata. Sehingga membantu mahasiswa dalam menggambar grafik dengan benar. Ada dua bagian pada lembar kerja ini yaitu penyelesaian secara grafis dan aljabar. Berikut gambar tampilan lembar kerja pada gambar 1.

Pada gambar 1 kegiatan mahasiswa yang dirancang dalam bentuk LKM berbantuan geogebra pada smartphone mereka. Mahasiswa melakukan kegiatan menemukan hasil dari persamaan fungsi. Kegiatan ini adalah menggunakan aplikasi geogebra yang terintegrasi pada smartphone masing-masing. Kegiatan ini mendorong siswa mampu menyelesaikan persamaan

fungsi dimana pun. Dan belajar kalkulus dengan lebih mudah. Menurut penelitian Ariawan (2014) mensinergikan antara LKM dengan pemanfaatan geogebra dapat dijadikan salah satu sumber belajar yang berkualitas. Penelitian sebelumnya dilakukan pada materi geometri. Sedangkan pada penelitian ini dikembangkan pada materi kalkulus.

**PERTIDAKSAMAAN SUATU FUNGSI**

Pada lembar aktivitas ini mahasiswa akan diberikan kegiatan-kegiatan menemukan hasil dari penyelesaian suatu pertidaksamaan fungsi, yang terdiri dari fungsi linear, fungsi kuadrat, fungsi polinomial, dan fungsi nilai mutlak.



Kegiatan menemukan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan fungsi dibantu oleh aplikasi geogebra yang terintegrasi pada smartphone.

**Gambar 1.** Tampilan LKM di Aplikasi

Gambar berikutnya adalah tampilan dari penjelasan setiap langkah penyelesaian beserta contoh soalnya.

SELANG	LANGKAH PENYELESAIAN
Ada dua jenis selang yaitu selang terbuka dan selang tertutup. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketaksamaan ganda <math>a &lt; x &lt; b</math> memberikan selang terbuka yang terdiri dari semua bilangan antara <math>a</math> dan <math>b</math> (tidak termasuk titik-titik ujung <math>a</math> dan <math>b</math>). Dinyatakan dengan <math>(a,b)</math>.</li> <li>• Ketaksamaan <math>a \leq x \leq b</math> memberikan selang tertutup yang berpadanan, yang mencakup titik-titik ujung <math>a</math> dan <math>b</math>. Dinyatakan dengan <math>[a,b]</math>.</li> </ul>	Berikut adalah langkah penyelesaian suatu pertidaksamaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kita dapat menambahkan bilangan yang sama pada kedua pihak.</li> <li>• Kita dapat mengalikan kedua pihak suatu ketaksamaan dengan suatu bilangan positif.</li> <li>• Kita dapat mengalikan kedua pihak dengan suatu bilangan negatif, tetapi kemudian kita harus membalikkan arah tanda ketaksamaan.</li> </ul>

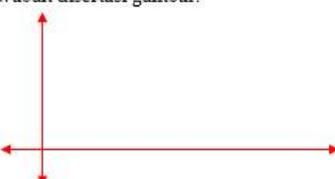
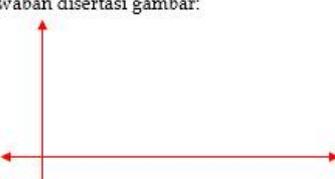
**Gambar 2.** Tampilan Penjelasan Materi Pada Aplikasi

Tampilan penjelasan pada LKM yang terintegrasi di smartphone dapat membantu mahasiswa belajar setiap saat. Melihat langkah penjelasan dengan mudah menggiring mereka untuk menjawab latihan soal yang diberikan pada *slide* berikutnya.

1

**FUNGSI LINEAR**

<p>1. Tentukanlah solusi dari pertidaksamaan <math>4x - 7 &lt; 3x + 5</math></p> <p>Jadi, solusi dari pertidaksamaan tersebut adalah .....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Jawaban disertai gambar:</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>
--	--

<p>2. Tentukanlah solusi dari pertidaksamaan  <math>7x - 1 \leq 10x + 5</math></p> <p>Jadi, solusi dari pertidaksamaan tersebut adalah .....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Jawaban disertasi gambar:</p> 
<p>3. Tentukanlah solusi dari pertidaksamaan  <math>7x - 6 &gt; 2x + 4</math></p> <p>Jadi, solusi dari pertidaksamaan tersebut adalah .....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Jawaban disertasi gambar:</p> 
<p>4. Tentukanlah solusi dari pertidaksamaan  <math>3x - 4 \geq x + 4</math></p> <p>Jadi, solusi dari pertidaksamaan tersebut adalah .....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Jawaban disertasi gambar:</p> 

Kerjakan soal nomor 1 - 4 diatas sesuai dengan langkah penyelesaian operasi aljabar:

 *Lembar Aktivitas Mahasiswa untuk Materi Pertidaksamaan*

**Gambar 3.** Tampilan Soal LKM pada Aplikasi

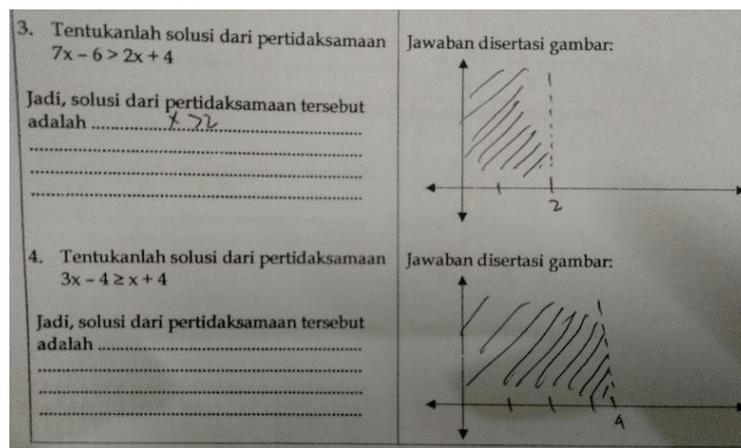
Dari gambar 3 terlihat bahwa LKM juga dilengkapi dengan contoh soal yang harus dikerjakan oleh mahasiswa. Pertama mahasiswa menentukan solusi melalui tampilan grafis yang didapatkan pada *output geogebra for smartphone*. Selanjutnya menyelesaikan persolan tersebut secara manipulasi aljabar sesuai dengan prinsip-prinsip yang berlaku. Pada setiap soal juga mahasiswa harus menggambar solusi dari pertidaksamaan tersebut. Kegiatan ini membantu mahasiswa berlatih menyelesaikan materi kalkulus. Latihan yang rutin dapat membantu mahasiswa memahami materi lebih baik. Dalam penelitian yang melibatkan metode pembelajaran *Drill and Practice* menyatakan bahwa semakin banyak siswa berlatih maka hasil pembelajarannya semakin baik dan pemahamannya akan suatu konsep semakin

baik. Semakin banyak berlatih maka siswa akan semakin terampil (Sanatun & Sulisworo, 2016).

## PEMBAHASAN

Hasil investigasi mengenai konsepsi mahasiswa pada topik ketaksamaan menunjukkan bahwa sejumlah mahasiswa mampu menemukan solusi penyelesaian dari beberapa fungsi ketaksamaan yang diberikan dengan cara mengecek tampilan grafis pada diagram cartesius dengan bantuan aplikasi *Geogebra for Smartphone*. Berikut akan diungkapkan hasil jawaban mahasiswa pada masing-masing jenis fungsi pertidaksamaan.

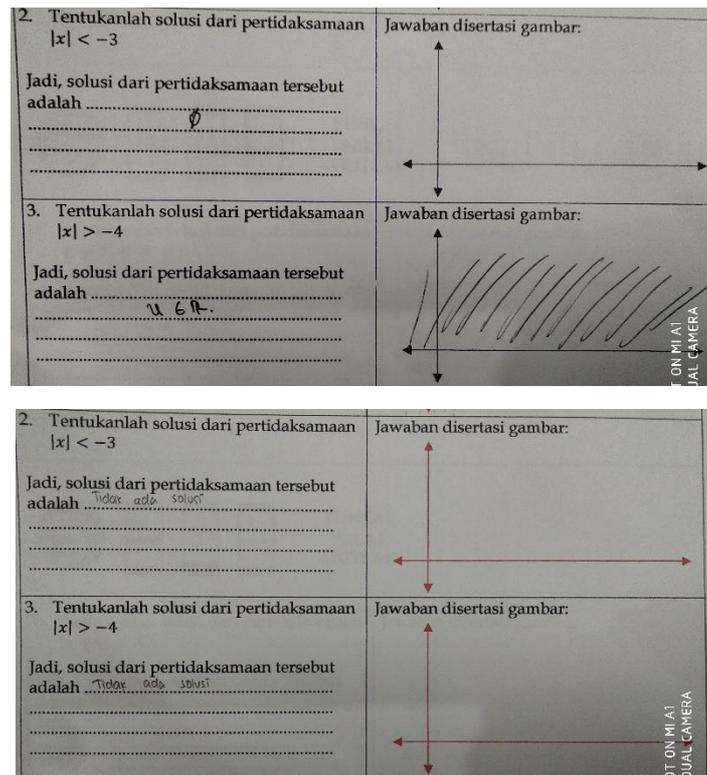
Pada fungsi linear, kuadrat dan polinomial, terdapat 8 dari 10 mahasiswa dapat menggambarkan grafik penyelesaian dengan tepat melalui bantuan aplikasi geogebra for smartphone. Namun ada 2 mahasiswa yang masih melakukan kesalahan dalam menyatakan solusi penyelesaiannya menggunakan grafik pada diagram cartesius. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tidak bisa membedakan tampilan grafik antara bentuk lebih dari ( $>$ ) dan lebih dari sama dengan ( $\geq$ ) atau belum mampu memahami bentuk interval terbuka dan tertutup. Berikut contoh gambar kesalahan mahasiswa dalam menggambarkan grafik penyelesaian.



**Gambar 4.** Kesalahan Mahasiswa dalam Mensketsa Grafik

Pada gambar 4 di atas mahasiswa salah dalam mensketsa garis seharusnya  $x > 2$  disketsa sebelah kanan angka positif 2. Sedangkan pada nomor 4 mahasiswa salah dalam menentukan solusi dari persamaan. Pada fungsi nilai mutlak, terdapat 7 dari 10 mahasiswa yang dapat menemukan solusi penyelesaian dengan tepat. Sedangkan 3 mahasiswa tidak dapat menemukan solusinya dengan tepat. Hal menunjukkan bahwa mahasiswa tidak memahami

tampilan grafis pada nilai mutlak dengan baik. Berikut gambar respon mahasiswa pada kasus  $|x| > -4$ .



Gambar 5. Respon Mahasiswa yang Menjawab Salah

## SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa terkait penyelesaian masalah ketaksamaan baik fungsi linear, kuadrat, polinomial dan nilai mutlak dapat berkembang dengan baik mana kala mahasiswa memahami tampilan grafisnya terlebih dahulu, setelah itu diperkuat dengan cara manipulasi aljabar. Walaupun masih ada ditemukan mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam dan menemukan solusi baik secara tampilan grafis maupun manipulasi aljabar. Penelitian ini menunjukkan bahwa lembar kerja yang dirancang dengan bantuan *geogebra for smartphone* dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam memahami topik pertidaksamaan.

## REFERENSI

Alghadari, F., Yuni, Y., & Wulandari, A. (2019). Conceptualization in solving a geometric-function problem: an effective and efficient process. *In Journal of Physics: Conference Series*.1315(1). IOP Publishing.

- Ardhina, FR. (2016). Lembar kerja siswa berbantuan geogebra sebagai upaya membantu pemahaman siswa materi limit fungsi aljabar. *Math Educator Nusantara*. 2(1). 1-9.
- Ariawan, PW. (2014). Pengembangan LKM multi representasi berbantuan geogebra untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 3(1). 359-371. <http://dx.doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v3i1.2918>
- Aryani, F., & Hiltrimartin, C. (2011). Pengembangan LKS untuk metode penemuan terbimbing pada pembelajaran matematika kelas VIII di SMP Negeri 18 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2). DOI: <https://doi.org/10.22342/jpm.5.2.578>.
- Blanco,L.J.,&Garrote,M.(2007). Difficulties in learning inequality in students of the first year of pre-university education in spain. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 3(3). 146-159. DOI: <https://doi.org/10.12973/ejmste/75401>
- BSNP, T. P. P. (2010). *Paradigma pendidikan nasional abad XXI*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Cano,F.,&Berben,A.B.G., (2009). University students' achievement goals and approaches to learning in mathematics. *Brittish Journal of Educational Psychology*, 79(1). 131-153.
- Carel, G., Sugiarni, R., Alghifari, E., & Yastrib, H. (2018). Implementasi pilar-pilar budaya cianjur dalam pembelajaran multiliterasi matematis berbantuan teknologi smartphone (geogebra versi android) untuk meningkatkan kemampuan higher order thinking skill (HOTS) siswa sekolah kejuruan. *PRISMA*, 7(1), 70-81.
- Dhoruri, A., Sugiyono, S., Retnowati, E., Lestari, D., & Sari, E. R. (2018). Pelatihan penyusunan lembar kegiatan siswa (LKS) matematika berbantuan geogebra training to create mathematics student activity sheet using geogebra. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 2(1), DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jpmpm.v2i1.18688>
- Faizah, H., & Astutik, E. P. (2017). Efektivitas lembar kerja siswa (LKS) berbantuan software geogebra pada materi program linier. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 3(2), 103-110. DOI: <https://doi.org/10.24853/fbc.3.2.97-103>
- Fannie, R. D., & Rohati, R. (2014). Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) berbasis POE (predict, observe, explain) pada materi program linear kelas XII SMA. *Sainmatika: Jurnal Sains dan Matematika Universitas Jambi*, 8(1), 96-109.
- Fazar, I., Zulkardi, Z., & Somakim, S. (2016). Pengembangan bahan ajar program linear menggunakan aplikasi geogebra berbantuan android di sekolah menengah atas. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 9(1),6-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v9i1.974>

- Hidayat, A., & Irawan, I. (2017). Pengembangan LKS berbasis RME dengan pendekatan problem solving untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 51-63. DOI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v1i2.20>
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and learning calculus with free dynamic mathematics software geogebra. *11th International Congress on Mathematical Education. Monterrey, Nuevo Leon, Mexico*. 1-9. Diambil dari <https://pdfs.semanticscholar.org>
- Hoyles, C., & Lagrange, J.-B. (Eds.). (2010). *Mathematics education and technology-- Rethinking the terrain*. New York NY/Berlin, Germany: Springer.
- Mimbadri, Y., Suharto, S., & Oktavianingtyas, E. (2019). Pengembangan media pembelajaran matematika interaktif online classflow berbantuan software geogebra pada materi integral luas daerah. *MAJAMATH: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 121-130.
- Murtikusuma, R. P. (2017). Pengembangan lembar kerja siswa matematika model problem-based learning untuk SMK perkebunan bertemakan kopi dan kakao. *Pancaran Pendidikan*, 5(4), 51-60.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional. (2006). *Standar Isi*. Jakarta: Depdiknas
- Permatasari, P. A., Dafik, D., & Fatahillah, A. (2016). Pengembangan media pembelajaran matematika interaktif schoology berbantuan software geogebra materi transformasi geometri kelas XI. *KADIKMA*, 7(1), 66-75.
- Sanatun, N., A & Sulisworo, D., (2016). Implementasi metode drill and practice secara kelompok untuk peningkatan prestasi belajar. *Unnes Physics Education Journal*, 5(3), 67-71. DOI: <https://doi.org/10.15294/upej.v5i3.13767>
- Schwab, K. (2016). World economic forum. The fourth industrial revolution: What it means, how to respond. *Luettavissa: https://www.weforum.org/agenda/2016/01/thefourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond. Luettu*, 29, 2019
- Surmilasari, N. (2012, November). Pengembangan LKS matematika berbasis konstruktivisme untuk pembelajaran materi perkalian dua matriks di kelas XII SMA. *In Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY* (pp. 635-642).
- Zukhrufurrohmah, Z., Sadijah, C., & Muksar, M. (2017). Pengembangan bahan ajar bercirikan penemuan terbimbing dan berbantuan aplikasi pada materi untuk kelas X SMK. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(2), 137-143.