

## PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA MATERI TURUNAN BERBANTUAN MODEL *COOPERATIVE LEARNING*

Jitu Halomoan Lumbantoruan\*

Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

\*Corresponding author Jalan Mayjen Sutonyo, 13870, Jakarta Timur, Indonesia.

E-mail: [Jituhalomoan.lumbantoruan@gmail.com](mailto:Jituhalomoan.lumbantoruan@gmail.com)\*

Received 14 July 2022; Received in revised form 26 September 2022; Accepted 31 October 2022

### Abstrak

Tujuan penelitian untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan modul turunan dilengkapi model *cooperative learning*. Pada sekolah menengah atas (SMA) ada materi yang sulit dipahami yaitu turunan. Rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi turunan diakibatkan, guru tidak memiliki modul. Fakta lain adalah peserta didik tidak menguasai definisi 71.42%, konsep 71.42%, prinsip 57.14% dan skill 42.85%. Rata-rata hasil belajar yang diperoleh peserta didik dalam materi turunan di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Guru Berpendapat 80% peserta didik rendah hasil belajar materi turunan. Menurut peserta didik 90% kesulitan dan 85% nilai rendah dalam turunan. Metode penelitian adalah *Research and Development* (R&D) di sekolah menengah atas (SMA) Yadika 11. Sampel penelitian 29 orang. Teknik pengumpulan data, instrumen ahli materi, guru dan peserta didik serta tes. Analisis dengan validasi, mengukur praktis dan efektif produk. Hasil, Pada tahap validasi ahli materi, guru dan peserta didik, penilaian rata-rata semua komponen modul adalah 91, 72%, 92, 42% dan 95, 90% dengan kategori sangat baik. Pada ujicoba kelompok kecil dan kelompok besar nilai rata-rata tes 86, 25 dan 87, 20. Kesimpulan, hasil belajar peserta didik menginterpretasikan modul yang disusun, divalidasi dan diujicobakan, mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan, praktis dan efektif.

**Kata kunci:** Pengembangan modul, praktis dan efektif turunan.

### Abstract

*The purpose of the research is to find out the practicality and effectiveness of derived modules equipped with cooperative learning models. In high school, there is material that is difficult to understand, namely derivatives. The low learning outcomes of students on derived material are caused by the fact that the teacher does not have a module. Another fact is that students do not master the definition of 71.42%, the concept of 71.42%, the principle of 57.14% and the skill of 42.85%. The teacher is of the opinion that 80% of students have low learning outcomes for derived material. According to students 90% difficulty and 85% low scores in derivatives. The research method is Research and Development (R&D) in Yadika 11. The research sample is 29 people. Data collection techniques, material expert instruments, teachers and students and tests. Analysis with validation, practical and effective measure. The results, from the validation of material experts, teachers and students, the average value of all module components is 91, 72%, 92, 42% and 95, 90% with very good categories. In small group trials, test scores 86, 25 and large scale trials, test scores 87, 20. In conclusion, student learning outcomes in interpreting the compiled modules, are able to significantly improve student learning outcomes, practically and effectively.*

**Keywords:** Module development, practical and effective derivative.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

### PENDAHULUAN

Dalam penelitian Purwaningsih, (2016) terlihat adanya peningkatan aktivitas peserta didik dalam belajar

yang dibantu oleh modul turunan dengan bantuan model. Pada Siklus pertama dengan 84% tuntas dan pada Siklus kedua ada 89% tuntas dengan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

perolehan nilai rata-rata 83. Dalam penelitian Rizki & Wildaniati, (2015) ada pengaruh yang signifikan antara materi yang dikembangkan dan media yang berbasis Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) terhadap peningkatan hasil belajar.

Banks & Barlex, (2020) berpendapat matematika merupakan ilmu dasar dalam melatih logika serta mengembangkan konsep berpikir manusia untuk menghadapi masalah di kehidupan sehari-hari. Hal ini menjadikan tugas dan tanggung jawab para pendidik matematika dalam merancang materi matematika yang dianggap sulit oleh peserta didik (Vidergor & Ben-Amram, 2020). Dengan mempersiapkan materi matematika dengan baik, peserta didik dapat mencapai target yang diharapkan. Pendidik harus memastikan bahwa semua komponen telah disiapkan, mulai dari silabus, Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan standar penilaian sesuai materi yang diajarkan harus ada (Schwartz et al., 2019).

Namun fakta, tidak semua pendidik memiliki kompetensi dalam merancang materi untuk digunakan proses pembelajaran *offline* maupun *online* baik (Mishra et al., 2020). Zakaria et al., (2020) berpendapat bahwa sekitar 78% peserta didik mengalami kesulitan, dalam memahami materi saat proses pembelajaran dilakukan. Fakta lain, saat pengabdian kepada masyarakat (PkM) yang dilakukan oleh program studi pendidikan matematika, universitas kristen indonesia di sekolah menengah atas (SMA) Yadika 11 menunjukkan, masih banyak peserta didik yang kesulitan dalam memahami materi matematika, terutama dalam materi Turunan. Fakta lain adalah hasil diskusi dengan guru sekolah menengah atas

(SMA) Yadika 11 guru berpendapat bahwa, ada dua materi baru yang diperkenalkan di tingkat sekolah menengah atas (SMA) dan materi tersebut tidak ada di sekolah dasar (SD) maupun di sekolah menengah pertama (SMP) yaitu materi turunan dan integral.

Guru Menyadari ada keterbatasan dalam mempersiapkan modul turunan dan integral. Materi yang diberikan guru bersumber dari buku teks. Buku yang digunakan tidak sesuai dengan kemampuan awal peserta didik. Hal ini yang menjadi penyebab utama rendahnya hasil belajar peserta didik di sekolah menengah atas Yadika 11. Rata-rata hasil belajar yang diperoleh peserta didik pada materi turunan di rentang 50-60 dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 75. Fakta ini menjadi perhatian bagi seluruh guru matematika dan peneliti dalam mengatasi masalah dengan memberikan solusinya.

Survey yang dilakukan penelitian ini kepada peserta didik di sekolah menengah atas Yadika 11 untuk mengetahui analisis kebutuhan, 90% siswa mengalami kesulitan dengan materi turunan dan 85% memiliki nilai turunan yang rendah, 95% membutuhkan modul turunan versi cetak dan 70% berpendapat kesulitan memahami contoh soal buku teks. Analisis kebutuhan ini dibenarkan oleh guru saat diadakan ulangan, siswa mendapatkan hasil belajar yang rendah. Menurut pengakuan guru, hanya 20% siswa yang mampu lulu's materi turunan dari 86 orang peserta didik yang terbagi 3 kelas. Peserta didik berpendapat, buku yang diberikan tidak praktis. Mereka berharap ada modul yang menjadi alat Bantu berbentuk model *cooperative learning*. Hal ini juga ditegaskan oleh guru, bahwa di

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

sekolah belum ada yang mengembangkan modul turunan versi cetak sebagai alat penunjang pembelajaran di kelas dan masih mengandalkan buku paket.

Sehubungan dengan itu, analisis buku matematika yang digunakan dalam materi turunan kurang efektif. Peserta didik 85% berpendapat bahwa buku yang digunakan tidak menarik minat belajar karena terlalu sulit dipahami, 75% tidak efektif dan 10% menganggap cukup efektif dan hanya 15% yang mengatakan efektif. Kepraktisan buku yang digunakan, 90% mengatakan sangat tidak praktis dan 10% masing-masing mengatakan cukup praktis dan praktis. Hal ini yang menjadi akar permasalahan, maka salah satu hal yang diharapkan siswa dan guru adalah dengan membuat modul yang dilengkapi dengan model *cooperative learning*.

Tujuan Penelitian. 1) Untuk mengetahui bentuk materi turunan yang dilengkapi dengan model pembelajaran kooperatif, 2) Mengetahui kepraktisan modul turunan, 3) Mengetahui keefektifan modul turunan.

Modul diartikan sebagai alat dalam proses pengajaran, yang meliputi materi dan model serta strategi pengajaran (Raoufi et al., 2019). Modul adalah salah satu media dalam menyampaikan materi kepada peserta didik (Fukahori et al., 2018). Modul yang dikembangkan sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik (Rizki & Linuhung, 2017). Secara harfiah, modul berasal dari bahasa Inggris 'materi pembelajaran' yang jika diartikan adalah modul (Arroyo-fern, 2019). Kata modul dan bahan ajar memiliki prinsipnya sama yaitu alat bantu yang digunakan untuk kelancaran proses pembelajaran (Trouche et al., 2019).

Manfaat Modul sangat penting dan vital dalam proses pembelajaran (Albeshree et al., 2022). Dengan pendidik menyediakan modul yang disusun sendiri adalah salah satu cara yang paling tepat dari keseluruhan proses pembelajaran (Tawalbeh, 2020). Modul berisi kompetensi, konten, dan keterampilan saat menyampaikannya (Codreanu et al., 2020). Menurut Dewi & Mashami, (2019) manfaat modul adalah, membantu mengembangkan rasa percaya diri siswa dengan bahasa yang sesuai dengan fakta; Modul memberikan kesempatan untuk menggunakan bahasa sehari-hari, modul membantu guru selama proses pembelajaran.

Konsep dan perencanaan pengembangan modul merupakan bagian penting sebelum modul menjadi alat yang siap pakai (Koukopoulos & Koukopoulos, 2019). Modul yang dirancang dan dinyatakan valid harus mampu meningkatkan motivasi, praktik, efektivitas dan memuat salah satu model, metode dan strategi pembelajaran (Reisoğlu & Çebi, 2020).

Prinsip Pengembangan Modul. Pengembangan modul terlihat mudah dilakukan, terutama bagi yang sudah terbiasa melakukan pengembangan Modul (Loeb et al., 2018). Prinsip modul terdiri dari a) Modul harus disesuaikan dengan siswa mengikuti proses belajar mengajar, b) Modul harus dikembangkan sesuai dengan metode dan strategi pembelajaran di sekolah yang dituju, c) Modul dapat diharapkan mampu mengubah perilaku siswa, d) Modul harus memuat tujuan kegiatan pembelajaran yang spesifik, mendukung tercapainya tujuan (Wu et al., 2019).

Sifat Model Pengembangan Modul, Kelly & Green, (2018) berpendapat bahwa metode dalam penulisan materi dituangkan dalam

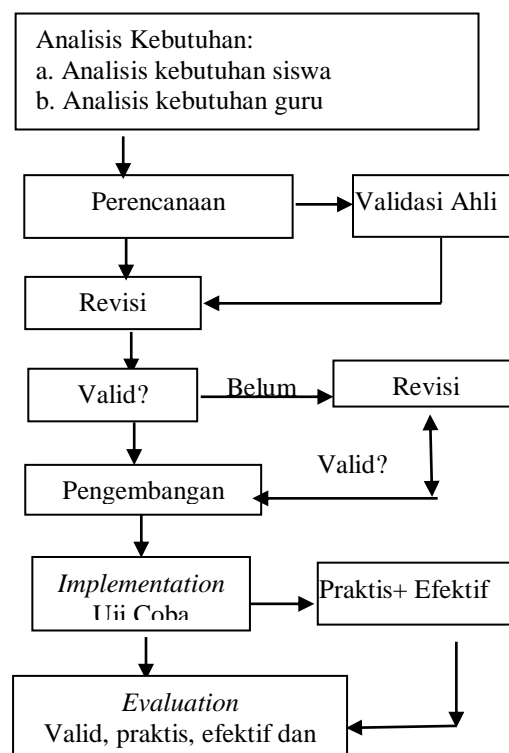
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

sebuah modul yaitu Analisis Kebutuhan, Perancangan dan Pengembangan. Analisis, pada tahap awal identifikasi kebutuhan (*needs analysis*) dari guru maupun kebutuhan siswa (Garira, 2020). Perancangan materi menjadi modul meliputi unsur tata letak, visualisasi, bahasa dan model (Mukminatien et al., 2020). Model pembelajaran *cooperative learning* adalah guru mendesain materi berbentuk modul dan di dalamnya ada soal diskusi kelompok. Peserta didik diajak berkolaboratif dimana anggotanya terdiri dari tiga sampai 4 orang dengan jenis kemampuan yang berbeda dan pembagian pertanyaan kelompok sudah diatur dalam modul yang telah disiapkan (Segundo Marcos et al., 2020). Tahap terakhir adalah dengan melakukan pengembangan. Pada tahap ini dilakukan proses validasi, perbaikan dan uji coba.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *Research and Development* dengan Metode ADDIE yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation* (Astari et al., 2021). Metode ADDIE memastikan produk modul turunan yang dihasilkan sudah diimplementasikan dan dilakukan evaluasi terhadap proses pengembangan produk.

Pada umumnya langkah pengembangan produk melalui fase pertama analisis kebutuhan (*analysis*), fase kedua perancangan (*design*) dan fase ketiga pengembangan (*development*). Adapun langkah atau alur pengembangan produk yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pengembangan Modul

Berdasarkan Gambar 1, tahap pertama yang dilakukan adalah menganalisis kebutuhan produk yang dibutuhkan peserta didik dan guru. Tahap kedua perancangan produk dengan memberikan produk kepada ahli untuk divalidasi. Tahap ketiga adalah pengembangan, pada tahap ini dilakukan perbaikan produk modul turunan sampai pada tahap uji coba dalam skala yang kecil. Tahap keempat adalah implementasi produk kepada peserta didik dengan jumlah yang lebih besar. Tahap terakhir adalah evaluasi, tahapan ini penelitian melakukan tes kepada peserta didik untuk melihat kepraktisan dan keefektifan produk modul turunan dalam meningkatkan hasil belajar. Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik sekolah menengah atas (SMA) Yadika 11, yang berlokasi di kelurahan Jati rangga, kecamatan Jati Sampurna, Kota Bekasi. Sampel dari penelitian ini diambil secara acak Tanpa mempertimbangkan strata

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

kemampuan peserta didik yang ada dalam populasi, sampel uji coba produk ini dilakukan kepada 29 orang peserta didik kelas dua belas.

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan instrumen. Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari instrumen untuk validasi ahli materi, instrumen untuk guru, instrumen untuk peserta didik. Instrumen ini diberikan kepada ahli materi dengan tujuan mengukur komponen modul, konstruksi model, kesesuaian materi, dan Cara penyajian. Sedangkan instrumen yang diberikan kepada guru untuk mengukur valid atau tidaknya produk modul dari segi kelayakan isi modul, desain bahasa penulisan, metode/model desain, kontekstual dan validasi instrumen evaluasi. Instrumen yang diberikan kepada peserta didik bertujuan untuk mengukur komponen modul, kegrafikan, penyajian bahasa dan Cara penulisan modul.

Teknik analisis data. Evaluasi modul diperoleh dari ahli materi, guru dan siswa dengan membagikan instrumen validasi modul (Singh et al., 2021). Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul yang dihasilkan (Grimm et al., 2020). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan cara perhitungan skala Likert dengan memberikan poin 1 sampai 5 (Tarja Väyrynen, Swati Parashar, Élise Féron, 2021). Setelah diperoleh hasil akhir sesuai perhitungan dengan rumus 1, kemudian hasil perhitungan tersebut diinterpretasikan kedalam kategori validitas produk seperti yang tercantum dalam Tabel 1.

$$P = \frac{S}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Persentase Keberhasilan (%)

S = Total nilai perolehan

N = Jumlah nilai maksimum

Tabel 1. Interpretasi Validitas Produk Modul Turunan

Persentase	Interpretasi
0 - 20	Tidak tidak layak digunakan
21 - 40	Bayak perbaikan dan tidak layak untuk diteruskan
41 - 60	Layak diteruskan dan banyak perbaikan
61- 80	Sedikit perbaikan dan layak digunakan
81- 100	Tidak ada perbaikan dan produk sangat layak digunakan

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan interpretasi dalam mengukur validasi produk modul yang dinilai oleh ahli materi, guru dan peserta didik. Intrumen dikumpulkan dan dikelompokkan berdasarkan skor dan dianalisis untuk menarik satu kesimpulan di awal apakah layak atau tidak produk modul dilanjutkan. Setelah dilakukan analisis validitas produk melalui instrumen, selanjutnya produk tersebut diujicobakan di kelas siswa (Conn et al., 2020). Uji coba ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Sebelum proses pembelajaran dengan bantuan modul dilakukan terlebih dahulu *pre-test* dan setelah proses pembelajaran turunan selesai dengan bantuan modul diberikan *post-test* (Goris et al., 2019). Indikator kepraktisan dilihat dari instrumen yang dibagikan kepada peserta didik. Keefektifan modul turunan diukur dari ketuntasan belajar individu, persentase ketuntasan belajar klasikal, peningkatan hasil belajar antara pembelajaran sebelum menggunakan modul (*pre-test*) dan setelah menggunakan modul (*Post-test*). Untuk mengetahui penguasaan belajar individu dapat dilakukan perhitungan seperti berikut:

$$KI = \frac{X}{X_{Max}} \times 100\% \quad (2)$$

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

Informasi:

KI = Ketuntasan belajar individu  
X = Jumlah skor yang diperoleh siswa  
Xmax = jumlah skor maksimum

Peserta didik dikatakan telah menyelesaikan studinya (ketuntasan belajar individu) jika persentase jawaban benar siswa adalah 75%. Untuk menentukan ketuntasan klasikal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$KB = \frac{NS}{N} \times 100\% \quad (3)$$

KB = ketuntasan belajar klasikal  
NS = banyaknya siswa  
N = jumlah siswa peserta

Tabel 2. Klasifikasi Kepraktisan dan Keefektifan Produk

Persentase	Interpretasi
$n \leq 20$	Sangat Tidak Praktis dan Efektif
$21 < n \leq 40$	Tidak Praktis dan Efektif
$41 < n \leq 60$	Cukup Praktis dan Efektif
$61 < n \leq 80$	Praktis dan Efektif
$81 < n \leq 100$	Sangat Praktis dan Efektif

Tabel 2 adalah interpretasi dalam mengukur kepraktisan dan keefektifan modul turunan. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik secara individual maupun hasil belajar secara klasikal dengan melihat ketuntasan lulus 75 % dan nilai rata-rata paling rendah 75 sesuai dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM).

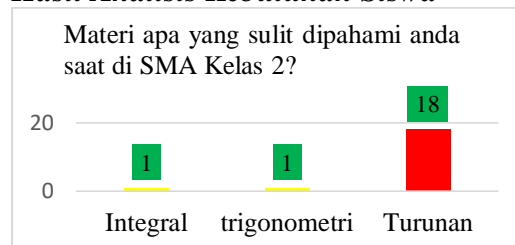
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Kebutuhan

Pengembangan modul diawali dengan tahap analisis berupa analisis kebutuhan siswa dan analisis kebutuhan guru. Analisis kebutuhan siswa dilakukan dengan menyebarkan angket

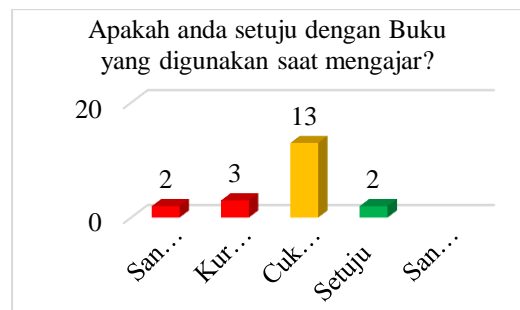
dengan indikator sub materi yang dikembangkan.

### Hasil Analisis Kebutuhan Siswa



Gambar 1. Diagram Materi Paling Sulit

Pada Gambar 1 terlihat bahwa, dari 20 peserta didik yang di survei menunjukkan materi yang paling sulit bagi peserta didik dalam pelajaran matematika di tingkat sekolah menengah atas (SMA) adalah materi turunan. Materi turunan dianggap paling sulit dikarenakan materi ini belum pernah diajarkan pada tingkat sekolah dasar (SD) dan tingkat sekolah menengah pertama (SMP).

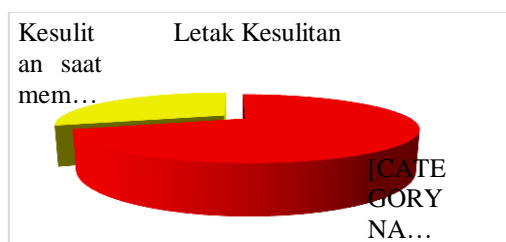


Gambar 2. Diagram Kesulitan Buku

Gambar 2, penelitian ini mengajukan pertanyaan lanjutan kepada peserta didik tentang buku paket yang mereka gunakan saat proses pembelajaran matematika digunakan. Bagaimana kepraktisan dan keefektifan buku yang mereka gunakan? Ada 13 orang menjawab cukup setuju, 2 setuju, 3 kurang setuju dan 2 orang sangat tidak setuju. Hal ini menunjukkan ada 5 orang yang dalam kategori kurang setuju dengan buku yang digunakan,

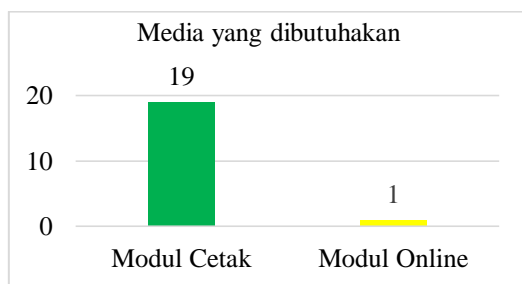
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

terutama dalam materi matematika yang dianggap sulit seperti turunan. Tanggapan peserta didik ini menginformasikan bahwa proses pembelajaran tidak efektif dan sesuai dengan harapan jika menggunakan buku paket sebagai sumber belajar.



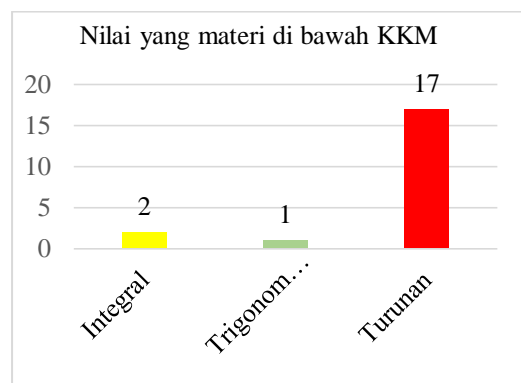
Gambar 3. Diagram Letak kesulitan

Pada Gambar 3 menunjukkan, Peserta didik mengharapkan adanya modul yang disusun dengan memberikan contoh-contoh relevan dengan soal latihan, jelas dan terstruktur, memiliki model, memiliki strategi dan terstruktur contohnya serta diperbanyak. Sehingga dengan cara diharapkan saat ujian peserta didik dapat meniru cara yang berikan guru.



Gambar 4. Modul Pilihan Siswa

Gambar 4 menunjukkan, peserta didik mengharapkan modul yang disusun berdasarkan kemampuan dasar, konsep yang jelas dan terstruktur. Modul yang disusun dapat dicetak dan dapat digunakan sebagai alat bantu proses pembelajaran dalam kelas maupun sebagai alat bantu untuk belajar mandiri di rumah oleh peserta didik.



Gambar 5. Nilai Materi Paling Rendah

Pada gambar 5 menunjukkan, peserta didik berpendapat dalam pelajaran matematika, hasil belajar yang diperoleh peserta didik pada mata pelajaran turunan paling rendah, nilai yang dalam kategori di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM) ada sebanyak 17 orang. Sedangkan dua orang lainnya dari yang di survei 1 orang menjawab di integral dan 1 orang lagi di materi trigonometri.

### Hasil Analisis Kebutuhan Guru

Hasil analisis kebutuhan guru dilakukan melalui wawancara. Adapun hasil dari wawancara tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil wawancara guru

Instrumen Pertanyaan Ke Guru	Jawaban Guru 1, 2 dan 3
Bagaimana pendapat saudara terhadap buku yang di gunakan sekolah menengah atas (SMA) Yadika 11 saat ini? Khususnya materi yang sulit?	Buku belum dapat meningkatkan minat belajar peserta didik
Jadi apakah guru matematika di SMAN ini belum pernah membuat modul	Belum ada modul
Apakah perlu dibuatkan modul cetak yang sesuai dengan kebutuhan dasar peserta didik terkhusus untuk materi yang dianggap sulit?	Sangat perlu modul cetak

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

Instrumen Pertanyaan Ke Guru	Jawaban Guru 1, 2 dan 3
Model dan strategi pembelajaran seperti APA yang diharapkan saudara, agar bisa menunjang pembelajaran siswa dengan bantuan modul? Materi di sekolah menengah atas (SMA) Kelas XI ada Turunan, Integral, Eksponensial, Logaritma, Trigonometri dan lainnya. Menurut ibu, materi yang sulit dipahami peserta didik dan perlu bantuan modul?	Model <i>Cooperative learning</i>  Turunan

Berdasarkan tabel 3, ketiga guru ber irisan jawabannya antara jawaban guru pertama, guru kedua dan guru ketiga. Wawancara dilakukan pada hari Rabu 08 Juni 2022 di SMA Yadika 11. Guru pertama yang diwawancarai adalah guru matematika SMA Yadika 11 kelas XI IPA, ibu Maslin Hutabarat, wawancara dilakukan pada pukul 10.00. Guru kedua yang diwawancarai adalah Bapak Wahyu, Guru matematika SMA Yadika 11 kelas XI IPS, Wawancara dilakukan pada pukul 11.30. Guru Ketiga yang diwawancarai adalah guru kelas XII yang dilakukan pada pukul 13.00. Berdasarkan *coding* di tabel 3, pendapat guru saling beririsan pada buku yang mereka gunakan belum dapat dikategorikan alat bantu yang efektif dalam proses pembelajaran matematika. Ketiga guru juga mengakui selama menjadi guru belum pernah membuat modul sebagai alat Bantu belajar peserta didik. Ketiga guru juga mengharapkan adanya modul bagi guru dan peserta didik terkhusus bagi materi yang dianggap sulit untuk diajarkan dan membutuhkan akurasi pembuktian, guru juga mengharapkan modul dilengkapi dengan model *cooperative learning* yang selama ini mereka gunakan dan guru saling beririsan pada materi yang

paling urgen untuk dibuatkan modul nya adalah turunan.

Hasil Analisis Buku, Silabus dan RPP.

Analisis buku-buku yang digunakan SMA Kelas XI: <https://bit.ly/3zpSKpz> dan melihat silabus yang menjadi rujukan: <https://bit.ly/3NDXZpV> dalam merancang rencana pembelajaran materi turunan. Langkah selanjutnya melihat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP): <https://bit.ly/3tto0jx>. Hasil analisis menunjukkan, guru sudah menyusun silabus dan Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) sesuai dengan buku. Namun faktanya hasil belajar masih tetap rendah. Kemudian langkah terakhir dari analisis kebutuhan ini adalah memberikan tes esai materi turunan kepada peserta didik untuk melihat kemampuan *pre test* peserta didik. Tes yang diberikan Sebanyak 5 soal esai: <https://bit.ly/3xClo5m>.

## 2. Perancangan

Materi dan sub materi yang dipilih untuk dikembangkan menjadi modul adalah materi turunan. Modul dilengkapi dengan strategi *cooperative learning* yang dengan Cara membentuk soal diskusi kelompok, berikut ini adalah modul turunan yang dirancang dan untuk divalidasi: <https://bit.ly/3ObLcel>.

## 3. Perancangan

Tabel 4. Validasi Ahli Materi dan Guru

Modul Turunan Sebelum Validasi	Minggu	Modul Turunan Sesudah Validasi
<a href="https://bit.ly/3ObLcel">https://bit.ly/3ObLcel</a>	1	<a href="https://bit.ly/3NS2Zak">https://bit.ly/3NS2Zak</a>
<a href="https://bit.ly/398VpsS">https://bit.ly/398VpsS</a>	2 dan 3	<a href="https://bit.ly/3O8bZba">https://bit.ly/3O8bZba</a>
<a href="https://bit.ly/3xiZDGs">https://bit.ly/3xiZDGs</a>	4	<a href="https://bit.ly/3uxdA37">https://bit.ly/3uxdA37</a>



DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

Pada tabel 4 modul turunan sudah divalidasi oleh ahli materi dan guru matematika sebagai pakar di sekolah dan modul turunan yang sudah divalidasi dilengkapi strategi *cooperative leaning*. Proses validasi memakan waktu satu bulan sampai pada tahap ahli mengatakan valid dan memberikan penilaian serta saran terakhir untuk modul turunan. Saran dan kritik dari validator digunakan untuk merevisi modul, sehingga dinyatakan layak untuk digunakan.

Tabel 5. Penilaian Ahli Materi

No	Indikator	%	Kategori
1	Komponen Modul	91,11%	Sangat Baik
2	Konstruksi	89,60%	Sangat Baik
3	kesuaian	92,57%	Sangat Baik
4	Penyajian	93,60%	Sangat Baik
<b>Rata-rata</b>		<b>91,72%</b>	<b>Sangat Baik</b>

Pada Tabel 5 terlihat bahwa penilaian validasi ahli materi sangat baik pada cara menyajikan modul turunan dengan skor yang diberikan 93,60%. Hal ini berdampak positif bagi modul sebelum diujicobakan kepada peserta didik, tampilan yang menarik akan menghasilkan kesan yang positif. Dari semua komponen penilaian, ahli materi memberikan nilai dalam kategori yang paling rendah pada konstruksi dengan skor 89,60%. Maka dapat dipastikan bahwa modul turunan ini dapat dilanjutkan dan layak untuk digunakan.

Tabel 6. Penilaian Guru Matematika

No	Indikator	%	Kategori
1	Kelayakan Isi Modul	91,66	Sangat Baik
2	Desain Bahasa Penulisan	95,55	Sangat Baik
3	Metode Desai	95,00	Sangat Baik
4	Kontekstual	90,00	Sangat Baik
5	Instrumen Evaluasi	90,00	Sangat Baik
<b>Total</b>		<b>92,42</b>	<b>Sangat Baik</b>

Tabel 6 menjelaskan guru dalam memberikan penilaian terhadap modul yang sudah dikembangkan sangat baik. Guru memberikan penilaian semua komponen dinilai sangat baik dan komponen yang paling tinggi 95,5% pada desain bahasa penulisan. Rata-rata nilai yang diberikan guru pada kelima komponen sebesar 92,42% dengan interpretasi modul turunan berada dalam kategori yang sangat baik.

#### 4. Implementasi dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba lapangan di sekolah menengah atas (SMA) Yadika 11. Uji coba skala kecil di kelas XII IPS 3 dan Uji coba skala besar kelas XII IPA 5 dan Kelas IPA 1. Kelas IPA 5 menggunakan modul turunan dan kelas IPA 1 tidak menggunakan modul turunan. Instrumen diberikan kepada peserta didik yang menggunakan modul turunan untuk mengukur kepraktisan modul.

##### *Uji Coba Kelompok Kecil*

Pada Pada tahapan uji coba kelompok kecil ini, dilakukan pengajaran kepada peserta didik yang berjumlah 12 orang diambil dari kelas yang berbeda yaitu 4 dari IPA 1, 4 dari IPA 5 dan 4 dari IPS 3. Proses pembelajaran berlangsung 2 kali pertemuan dengan durasi waktu 2 jam satu kali pertemuan. Implementasi pembelajaran materi turunan dilakukan dengan bantuan modul yang sudah divalidasi oleh ahli materi dan guru matematika. Pada pertemuan kedua satu jam sebelum berakhir peneliti memberikan soal kepada kelompok kecil untuk dikerjakan dan memberikan instrumen sebagai bahan evaluasi untuk memperbaiki modul sebelum diimplementasikan dalam skala besar.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

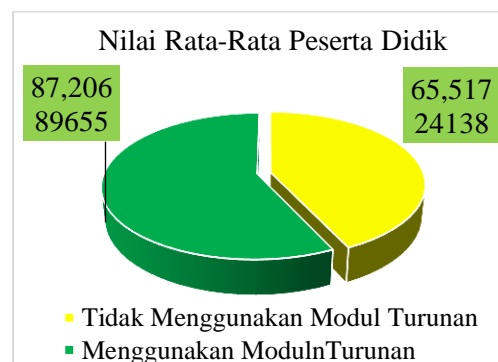
### Uji Coba Kelompok Besar

Sebelum proses pembelajaran berlangsung dengan bantuan modul turunan, terlebih dahulu peneliti berikan soal pre-tes. Tahap uji coba skala besar adalah implementasi proses pembelajaran matematika materi turunan dengan bantuan modul dan strategi pembelajaran *cooperative learning*. Proses implementasi materi turunan selama 2 minggu dan pada tahap akhiri diberikan *post-test* dan membagikan instrumen penilaian komponen modul turunan yang digunakan. Hasil *pre-test* dan *post-test* pada materi turunan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil *Post-Test* Peserta Didik

Nilai <i>Pre-Test</i>	Nilai <i>Post-Test</i>
40	95
20	89
25	90
30	95
70	85
65	80
20	100
20	80
20	95
35	60
55	85
45	95
40	95
35	80
40	85
45	95
60	100
20	70
40	95
35	80
30	85
35	80
35	85
20	85
20	95
20	85
20	85
30	85
40	95
Rata-rata 34,82	Rata-rata 87,20

Tabel 7 menunjukkan bahwa materi turunan yang diajarkan dengan bantuan modul dapat meningkatkan hasil belajar yang sangat signifikan dan berada di atas kriteria ketuntasan minimal (KKM) dengan nilai rata-rata 87,20. Hal ini bernilai positif bagi peningkatan kualitas pendidikan, terutama untuk pelajaran matematika. Terlihat dari perbandingan antara nilai rata-rata peserta didik yang menggunakan modul dan yang tidak menggunakan modul (pada Gambar 6). Adapun penilaian peserta didik terhadap modul disajikan pada Tabel 8.



Gambar 6. Diagram Hasil Belajar

Tabel 8. Penilaian Peserta Didik Modul

No	Indikator	%	Kategori
1	Komponen Modul	96,04	Sangat Baik
2	Kegrafikan	96,12	Sangat Baik
3	Penyajian	95,48	Sangat Baik
4	Bahasa penulisan Modul	95,96	Sangat Baik
<b>Rata-rata</b>		<b>95,90</b>	<b>Sangat Baik</b>

Peserta didik secara keseluruhan memberikan penilaian sangat baik. Penilaian kelompok kecil sejalan dan konsisten penilaiannya dengan penilaian uji coba kelompok besar yaitu dengan skor rata-rata dalam ujicoba kelompok besar 95,90%. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik merespon dan merasakan modul yang sudah mereka pakai dapat dipahami serta dapat meningkatkan pengetahuan mereka pada materi turunan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

## PEMBAHASAN

### 1. Bentuk materi turunan yang dilengkapi model *cooperative learning*.

Bentuk materi turunan yang sudah divalidasi ahli materi, guru, diujicobakan kepada kelompok kecil dan diujicobakan kepada kelompok besar serta mendapatkan penilaian dari peserta didik yang menggunakan modul tersebut adalah: <https://bit.ly/3uxdA37>. Penilaian yang diberikan oleh ahli materi untuk semua komponen modul turunan dengan rata-rata 91,72%. Dari skor penilaian yang diperoleh dari ahli materi, modul masuk dalam kategori sangat baik. Modul turunan yang diberikan kepada ahli materi membutuhkan proses validasi sebanyak 3 kali perbaikan. Ahli materi banyak memberikan komentar pada saat membentuk soal kelompok seperti yang diharapkan peserta didik saat analisis kebutuhan. Soal kelompok yang dibentuk harus masuk kategori mudah, sedang dan sulit. Ahli materi berpendapat menyusun soal kelompok harus sesuai dengan standard serta soal bisa diukur dengan menggunakan indikator penilaian yang sudah ada di sekolah atau indikator penilaian yang sudah disusun oleh guru matematika yang ada di sekolah menengah atas (SMA). Ahli materi juga memberikan komentar pada isi materi, ahli materi menyarankan setiap materi tidak perlu ada teorema yang harus dibuktikan. Dalam isi modul cukup materi, contoh dan soal kelompok.

Tahap selanjutnya, modul yang sudah diperbaiki diberikan kepada guru sekolah untuk divalidasi. Tujuannya adalah untuk menyesuaikan kurikulum yang digunakan dengan materi modul yang sudah disusun. Proses validasi dari guru membutuhkan waktu dua kali validasi dan mendapat skor penilaian

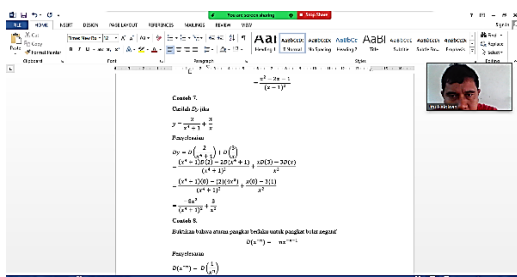
untuk semua komponen penilaian modul adalah 92, 42% serta masuk dalam kategori sangat baik. Modul turunan yang sudah divalidasi oleh ahli materi dan guru matematika, berlanjut pada tahap uji coba kelompok kecil. Pada tahap ini, diberikan proses pembelajaran sebanyak 3 kali pertemuan. Dalam pertemuan diajarkan materi turunan dan diberikan modul sebagai alat Bantu memahami materi yang diajarkan.

Dalam proses pembelajaran, peserta didik masih banyak yang kebingungan dalam memahami bahasa turunan yang terlalu tinggi. Pada persoalan ini, peserta didik banyak menanyakan arti dan definisi seperti turunan kedua, turunan tingkat tinggi, Beda limit dan turunan dan pada saat kapan turunan kedua digunakan dan hubungan turunan kedua dengan Gradient serta mencari nilai maksimum. Istilah-istilah ini membuat peserta didik memiliki makna yang berbeda dengan APA yang seharusnya dipahami. Sebagai contoh nilai *gradient*  $2x + 3y + 10$ . Peserta didik hanya mengetahui bahwa *gradient* adalah  $3y = -2x - 10$ ;  $y = \frac{-2x-10}{3}$  jadi, nilai gradien yang mereka pahami adalah  $\frac{-2}{3}$ . Dalam materi persamaan garis itu adalah jawaban yang benar, namun dalam turunan itu adalah jawaban yang salah. Dalam tahapan uji coba skala kecil ini, membutuhkan waktu 2 minggu. Hal ini bias terlalu lama dikarenakan bahasa dan isi materi harus diperbaiki serta diperjelas agar tidak menimbulkan multi tafsir di saat peserta didik membaca. Peneliti juga membuat contoh 1-3 untuk setiap materi, tujuannya agar peserta didik tidak terjebak dalam kesamaan kata atau kesamaan penyebutan dalam materi-materi sebelumnya di SMP atau materi di SMA Kelas X.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

Pada tahap akhir dari uji coba skala kecil ini, dilakukan test untuk melihat hasil yang diperoleh peserta didik dalam materi turunan dengan bantuan modul. Peserta didik mengerjakan soal yang sudah diberikan dan tepat waktu saat mengumpulkan jawaban masing-masing. Rata-rata nilai yang diperoleh oleh peserta didik adalah 86, 25 hal ini masuk dalam kategori nilai sangat tinggi. Tahap selanjutnya adalah uji coba skala besar, tahap ini adalah tahap yang terakhir dalam pengembangan modul turunan sebelum modul dikatakan praktis dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Uji coba skala besar ini berlangsung selama 2 minggu dan proses pembelajaran 2 kali dalam satu minggu di dua kelas yang berbeda. Satu kelas diajarkan materi turunan dengan bantuan modul dan dengan metode *cooperative learning*, sementara satu kelas lagi diajarkan materi turunan dengan metode *cooperative learning* berbantuan buku paket yang selama ini digunakan sekolah saat mengajar matematika materi turunan. Adapun proses pembelajaran dengan menggunakan modul dilaksanakan seperti yang tersaji pada Gambar 7



Gambar 7. Proses Pembelajaran Modul

Pada tahap akhir, peserta didik diberikan soal test untuk mengukur hasil belajar setelah diberikan materi kepada kedua kelas. Peserta didik yang menggunakan modul turunan mendapat

hasil belajar dengan rata-rata 87, 20 dan peserta didik yang tidak menggunakan modul mendapat nilai rata-rata 65, 51. Dengan melihat rata-rata nilai kedua kelas, maka yang menggunakan modul turunan jauh lebih baik dibandingkan peserta didik yang menggunakan buku paket sebagai sumber belajar matematika materi turunan. Perbedaan kedua rata-rata kelas menunjukkan bahwa kelas menggunakan modul turunan lulu's semua dan melebihi KKM yang sudah ditetapkan. Peserta didik yang menggunakan modul diminta untuk memberikan penilaian terhadap komponen modul, kegrafikan, penyajian, desain bahasa penulisan dan nilai rata-rata komponen penilaian 95, 90 serta masuk dalam kategori modul turunan yang sangat baik.

## 2. Kepraktisan Modul Turunan

Modul turunan yang sudah diuji coba dikatakan praktis berdasarkan penilaian ahli materi, guru dan peserta didik. Validasi ahli materi memberikan penilaian untuk komponen modul 91, 11%, konstruksi 89, 60%, kesesuaian 92, 57% dan penyajian 93, 60%. Semua indikator yang dinilai ahli dikategorikan sangat baik. Pada penilaian guru matematika, guru memberikan penilaian terhadap modul turunan, untuk komponen kelayakan isi modul 91,66%, desain bahasa, 95,55%, metode desain 95%, kontekstual 90% dan instrumen evaluasi 90%. Semua komponen modul turunan dinilai sangat baik oleh guru matematika. Tahap terakhir kepraktisan modul diukur dari penilaian peserta didik, untuk indikator komponen modul 96,04%, kegrafikan 96,12%, penyajian 95,48% dan bahasa penulisan modul 95,96% dan semua komponen modul masuk dalam kategori sangat baik.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

### 3. Keefektifan Modul Turunan

Modul turunan dikatakan efektif, karena nilai yang dicapai oleh peserta didik sangat memuaskan dan melebihi KKM yang sudah ditentukan. Pada tahap uji coba kelompok kecil, peserta didik mendapat nilai rata-rata 86,25. Nilai ini masuk dalam kategori sangat baik dan melebihi KKM yang sudah ditetapkan yaitu nilai 75. Kategori nilai yang sangat baik dalam uji coba kelompok kecil dilanjutkan kepada tahap uji coba kelompok besar. Nilai yang diperoleh kelompok besar sangat dilakukan pre-tes pada materi turunan adalah 34, 82. Namun, setelah materi turunan diajarkan dengan diberikan modul sebagai alat bantu dalam proses belajar, peserta didik mendapat nilai rata-rata saat *post-test* sebesar 87,20. Nilai yang didapat oleh peserta didik masuk dalam kategori sangat baik atau dalam artian nilai 87,20 lebih tinggi daripada kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 75. Nilai yang diperoleh peserta didik yang menggunakan modul turunan saat proses pembelajaran berlangsung masih jauh lebih tinggi daripada nilai peserta didik yang saat proses pembelajaran tidak menggunakan modul.



Gambar 8. Pelaksanaan *Post-Test*

Dari hasil tes yang diperoleh peserta didik terlihat perbandingan, kelas yang tidak menggunakan modul mendapat nilai rata-rata 65, 51 sedangkan nilai peserta didik yang menggunakan modul turunan rata-rata 87, 20 dan hal ini nilai rata-rata mengalami selisih 21, 69.

Ditemukan satu produk yang baru yaitu modul turunan yang dilengkapi model pembelajaran *cooperative learning* yang sudah dikembangkan layak digunakan sebagai alat bantu proses pembelajaran matematika pada materi turunan di tingkat sekolah menengah atas (SMA) yang dapat diakses melalui link: <https://bit.ly/3uxdA37>. Hasil rata-rata penilaian dari semua komponen modul yang diberikan oleh ahli materi adalah 91,72 dengan kategori sangat baik, guru matematika dengan skor rata-rata 92,42% dalam kategori sangat baik dan skor rata-rata penilaian semua indikator modul dari peserta didik mendapat kategori sangat baik yaitu 95,90%. Faktor yang penyebab hasil penilaian produk modul turunan sangat baik adalah bahasa penyajian modul, kontraksi modul, contoh soal yang mudah dipahami peserta didik dan model pembelajaran yang digunakan tepat seperti yang diharapkan guru dan peserta didik.

Kelebihan dari modul turunan yang telah diuji kepada peserta didik adalah nilai rata-rata yang diperoleh sangat baik dengan skor 87, 20. Nilai yang rata-rata yang diperoleh peserta didik menginterpretasikan bahwa modul yang disusun meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan. Kelemahan dari penelitian ini adalah produk modul yang dihasilkan baru diujicoba di sekolah menengah atas (SMA) Yadika 11 saja dan belum diujicobakan secara massal. Menurut (Segundo Marcos et al., 2020), (Lumbantoruan, 2022b), (Moreno-Guerrero et al., 2020), (Priatna et al., 2020) yaitu meningkatkan pemahaman matematis dengan bantuan modul berbentuk media elektronik dan media cetak serta dilengkapi dengan salah satu model pembelajaran yang tepat, maka

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

prosesnya dapat berjalan dengan lancar dan produk yang dihasilkan dapat meningkatkan minat dan hasil belajar.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Modul turunan dilengkapi model *cooperative learning* mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan, praktis dan efektif. Saran penelitian (1) pengujian dilakukan oleh peneliti selanjutnya dengan desain penelitian experiment untuk melihat manfaatnya dalam skala nasional dengan melibatkan kelas kontrol dan variabel lainnya, (2) Modul turunan yang sudah diujikan dengan kelompok besar ini, dapat dijadikan pelatihan bagi guru yang mengalami kesulitan dalam mengajarkan matematika materi turunan dan (3) Peneliti lainnya dapat mengembangkan modul turunan ini dengan menguji coba model pembelajaran lain selain model *cooperative learning*.

### DAFTAR PUSTAKA

Albeshree, F., Al-Manasia, M., Lemckert, C., Liu, S., & Tran, D. (2022). Mathematics teaching pedagogies to tertiary engineering and information technology students: a literature review. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1609–1628.  
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1837399>

Arroyo-fern, I. (2019). *Unsupervised sentence representations as word information series : Revisiting TF-IDF*. 56.  
<https://doi.org/10.1016/j.csl.2019.01.005>

Astari, S. Y., Kesumawati, N., & Misdalina, M. (2021). Development of Social Arithmetic Teaching Materials Using IT-Based PMRI Approach for SMP Students. *Jurnal*

*Pendidikan Matematika*, 15(2), 191–202.  
<https://doi.org/10.22342/jpm.15.2.13022.191-202>

Banks, F., & Barlex, D. (2020). Teaching STEM in the Secondary School. In *Teaching STEM in the Secondary School*.  
<https://doi.org/10.4324/9780429317736>

Codreanu, E., Sommerhoff, D., Huber, S., Ufer, S., & Seidel, T. (2020). Between authenticity and cognitive demand: Finding a balance in designing a video-based simulation in the context of mathematics teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 95, 103146.  
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103146>

Conn, C. A., Bohan, K. J., Pieper, S. L., & Musumeci, M. (2020). Validity inquiry process: Practical guidance for examining performance assessments and building a validity argument. *Studies in Educational Evaluation*, 65(July 2018), 100843.  
<https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100843>

Dewi, C. A., & Mashami, R. A. (2019). The effect of chemo-entrepreneurship oriented inquiry module on improving students' creative thinking ability. *Journal of Turkish Science Education*, 16(2), 253–263.  
<https://doi.org/10.12973/tused.10279a>

Fukahori, H., Sakai, I., Masaki, H., Moriyama, Y., Hirohata, S. M., Ishikawa, Y., Hospital, W., Kitagawa, K., Kamei, T., Kanamori, T., Yamakawa, M., & Horiuchi, F. (2018). *MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS ANDROID PADA MATERI PROGRAM LINEAR*. 1(1), 103–107.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

- Garira, E. (2020). Needs assessment for the development of educational interventions to improve quality of education: A case of Zimbabwean primary schools. *Social Sciences & Humanities Open*, 2(1), 100020. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100020>
- Goris, J. A., Denessen, E. J. P. G., & Verhoeven, L. T. W. (2019). Effects of content and language integrated learning in Europe A systematic review of longitudinal experimental studies. *European Educational Research Journal*, 18(6), 675–698. <https://doi.org/10.1177/1474904119872426>
- Grimm, A., de Jong, W. A., & Kramer, G. J. (2020). Renewable hydrogen production: A techno-economic comparison of photoelectrochemical cells and photovoltaic-electrolysis. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(43), 22545–22555. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.06.092>
- Kelly, G. J., & Green, J. L. (2018). Theory and methods for sociocultural research in science and engineering education. In *Theory and Methods for Sociocultural Research in Science and Engineering Education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351139922>
- Koukopoulos, Z., & Koukopoulos, D. (2019). Integrating educational theories into a feasible digital environment. *Applied Computing and Informatics*, 15(1), 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.aci.2017.09.004>
- Kuhn, T. E., Erban, C., Heinrich, M., Eisenlohr, J., Ensslen, F., & Neuhaus, D. H. (2021). Review of technological design options for building integrated photovoltaics (BIPV). *Energy and Buildings*, 231, 110381. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110381>
- Lei, H., Chiu, M. M., Li, F., Wang, X., & Geng, Y. jing. (2020). Computational thinking and academic achievement: A meta-analysis among students. *Children and Youth Services Review*, 118(June), 105439. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105439>
- Loeb, M., Mont, D., Cappa, C., De Palma, E., Madans, J., & Crialesi, R. (2018). The development and testing of a module on child functioning for identifying children with disabilities on surveys. I: Background. *Disability and Health Journal*, 11(4), 495–501. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2018.06.005>
- Lumbantoruan, J. H. (2022a). *Description of Difficulty of Semester VII Students of Mathematics Education Study Program in Complex Analysis Course Description of Difficulty of Semester VII Students of Mathematics Education Study Program in Complex Analysis Course*. 3(1), 1–13.
- Lumbantoruan, J. H. (2022b). Further insight into Student Learning Outcomes of Derivative Materials: Numbered Head Together and Expository Learning Model. *Utamax: Journal of Ultimate Research and Trends in Education*, 4(2), 135–145. <https://doi.org/10.31849/utamax.v4i2.9918>
- Mishra, L., Gupta, T., & Shree, A. (2020). International Journal of Educational Research Open Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic. *International Journal of*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

- Educational Research Open*, 1(September), 100012.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100012>
- Moreno-Guerrero, A. J., García, M. R., Heredia, N. M., & Rodríguez-García, A. M. (2020). Collaborative learning based on Harry Potter for learning geometric figures in the subject of mathematics. *Mathematics*, 8(3).  
<https://doi.org/10.3390/math8030369>
- Mukminatien, N., Yaniafari, R. P., Kurniawan, T., & Wiradimadja, A. (2020). CLIL audio materials: A speaking model for library science department students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(7), 29–42.  
<https://doi.org/10.3991/IJET.V15I07.13223>
- Priatna, N., Lorenzia, S. A., & Widodo, S. A. (2020). STEM education at junior high school mathematics course for improving the mathematical critical thinking skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(3), 1173–1184.  
<https://doi.org/10.17478/JEGYS.728209>
- Purwaningsih, S. (2016). Peningkatan Hasil Belajar Materi Turunan Fungsi Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD pada Siswa Kelas XI IS 2 SMA N 15 Semarang Semester 2 Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jkpm*, 3(September).  
<http://jurnal.unimus.ac.id>
- Raoufi, K., Park, K., Hasan Khan, M. T., Haapala, K. R., Psenka, C. E., Jackson, K. L., Okudan Kremer, G. E., & Kim, K. Y. (2019). A cyberlearning platform for enhancing undergraduate engineering education in sustainable product design. *Journal of Cleaner Production*, 211, 730–741.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.085>
- Reisoğlu, İ., & Çebi, A. (2020). How can the digital competences of pre-service teachers be developed? Examining a case study through the lens of DigComp and DigCompEdu. *Computers and Education*, 156(March 2019).  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103940>
- Rizki, S., & Linuhung, N. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Program Linear Berbasis Kontekstual Dan Ict. *AKSIOMA Journal of Mathematics Education*, 5(2), 137.  
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v5i2.674>
- Rizki, S., & Wildaniati, Y. (2015). Efektifitas Bahan Ajar Dan Media Berbasis Ict Pada Materi Persamaan Dan Fungsi Kuadrat. *AKSIOMA Journal of Mathematics Education*, 4(2), 1–8.  
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v4i2.292>
- Schwartz, M. S., Hinesley, V., Chang, Z., & Dubinsky, J. M. (2019). Neuroscience knowledge enriches pedagogical choices. *Teaching and Teacher Education*, 83, 87–98.  
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.04.002>
- Segundo Marcos, R. I., López Fernández, V., Daza González, M. T., & Phillips-Silver, J. (2020). Promoting children's creative thinking through reading and writing in a cooperative learning classroom. *Thinking Skills and Creativity*, 36(June 2019), 100663.  
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100663>
- Singh, R., Baby, B., Singh, R., & Suri, A. (2021). Role of virtual modules to supplement neurosurgery education



DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5716>

- during COVID-19. *Journal of Clinical Neuroscience*, 91, 125–130.  
<https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.06.039>
- Tarja Väyrynen, Swati Parashar, Élise Féron, C. C. C. (2021). *THE ROUTLEDGE HANDBOOK OF*. London.  
<https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9780429024160/routledge-handbook-feminist-peace-research-tarja-väyrynen-swati-parashar-élise-féron-catia-cecilia-confortini?context=ubx&refId=a87b32d9-0021-4907-b914-5d26d7f0abca>
- Tawalbeh, L. I. (2020). Effect of simulation modules on Jordanian nursing student knowledge and confidence in performing critical care skills: A randomized controlled trial. *International Journal of Africa Nursing Sciences*, 13(September), 100242.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijans.2020.100242>
- Trouche, L., Gitirana, V., Miyakawa, T., Pepin, B., & Wang, C. (2019). Studying mathematics teachers interactions with curriculum materials through different lenses: Towards a deeper understanding of the processes at stake. *International Journal of Educational Research*, 93(July 2018), 53–67.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2018.09.002>
- Vidergor, H. E., & Ben-Amram, P. (2020). Khan academy effectiveness: The case of math secondary students' perceptions. *Computers and Education*, 157(July), 103985.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103985>
- Wu, Y., Ke, Y., Xu, C., & Li, L. (2019). An integrated decision-making model for sustainable photovoltaic module supplier selection based on combined weight and cumulative prospect theory. *Energy*, 181, 1235–1251.  
<https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.06.027>
- Zakaria, M. R., Md Akil, H., Omar, M. F., Abdul Kudus, M. H., Mohd Sabri, F. N. A., & Abdullah, M. M. A. B. (2020). Enhancement of mechanical and thermal properties of carbon fiber epoxy composite laminates reinforced with carbon nanotubes interlayer using electrospray deposition. *Composites Part C: Open Access*, 3(August).  
<https://doi.org/10.1016/j.jcomc.2020.100075>
- Zheng, C., Qin, X., Eynard, B., Bai, J., Li, J., & Zhang, Y. (2019). SME-oriented flexible design approach for robotic manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Systems*, 53(September), 62–74.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2019.09.010>