

PENGEMBANGAN VIDEO AJAR KALKULUS INTEGRAL BERBASIS *PEN* TABLET DI UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN

Ratri Isharyadi¹, Annajmi²

^{1,2} Universitas Pasir Pengaraian

arya_math@gmail.com

ABSTRACT *This research aims to produce a practical and valid video for learning integral calculus using a pen tablet. This type of study is known as development research. This study employs a three-dimensional development model, consisting of define, design, and development. The research instrument consisted of a questionnaire completed by material experts and media experts to assess the video's validity and a questionnaire completed by students to assess the video's usability. Based on the stages of development that have been completed, it can be concluded that the resulting instructional video is valid. According to the validation results, both material experts and media experts have a very high level of validity, with a total average score of 3.72 and 3.77, respectively. Videos created with a pen tablet are also useful videos. According to the criteria used to determine the usefulness of instructional videos, the overall average is 80.88 percent. This demonstrates that the practicality of pen tablet-based integral calculus instructional videos is very good. The findings indicate that the instructional videos created can be utilized in the learning process.*

Keywords: *learning videos material, integral, calculus, pen tablet.*

ABSTRAK Penelitian ini bertujuan menghasilkan video pembelajaran kalkulus integral berbasis pen tablet yang valid dan praktis. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 3D yaitu define, design, and development. Instrumen penelitian ini berupa angket yang diisi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengukur validitas video, serta angket yang diisi oleh mahasiswa untuk mengukur praktikalitas video. Berdasarkan tahapan pengembangan yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa video pembelajaran yang dihasilkan merupakan video yang valid. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan, baik dari ahli materi maupun ahli media keduanya memiliki tingkat kevalidan yang sangat baik, dengan masing-masing memperoleh rerata total berturut-turut 3,72 dan 3,77. Video berbasis pen tablet juga merupakan video yang praktis. Berdasarkan kriteria yang digunakan untuk menentukan kepraktisan video ajar, rerata total adalah 80,88%, hal ini menunjukkan bahwa kepraktisan video ajar kalkulus integral berbasis pen tablet berada pada kategori sangat baik. Hasil menunjukkan bahwa video ajar yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata-kata Kunci: video pembelajaran, integral, kalkulus, pen-tablet.

PENDAHULUAN

Pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi merupakan suatu keharusan. Mempersiapkan tenaga pendidik yang menggunakan teknologi merupakan hal penting dalam menghadapi era digital (Isharyadi & Annajmi, 2019). Tenaga pendidik harus menggunakan teknologi untuk meningkatkan kesempatan belajar

peserta didik mereka dengan memilih atau membuat tugas matematika yang memanfaatkan teknologi apa yang dapat dilakukan secara efisien dan baik (Sherman, 2014).

Kalkulus merupakan salah satu mata kuliah matematika dasar yang harus dikuasai mahasiswa. Sebagai mata pelajaran yang fundamental, kalkulus memiliki keterkaitan yang erat dengan disiplin ilmu lain. Integral adalah salah satu topik terpenting dalam kalkulus. Kalkulus integral mengkaji materi integral, mulai dari definisinya, integral tertentu dan integral tak tentu, penerapan integral pada luas yang dibatasi oleh kurva, penerapan integral pada volume benda berputar yang dibatasi oleh kurva, dan berbagai teknik integrasi.

Temuan penelitian Saparwadi (2015) dan Hartono & Noto (2017) menunjukkan bahwa siswa melihat kalkulus integral sebagai mata pelajaran yang sulit. Hasil uji pendahuluan yang dilakukan menunjukkan bahwa penguasaan siswa terhadap mata pelajaran tersebut masih rendah, hanya 16,7 persen siswa yang memperoleh nilai A dan B dan sisanya memperoleh nilai C sampai E. Sebanding dengan keadaan mahasiswa yang terdaftar pada program studi Pendidikan Matematika Universitas Pasir Pengaraian, dimana menurut data penulis berdasarkan hasil pembelajaran kalkulus integral sebelumnya, tingkat penguasaan materi kalkulus integral pada dua kelas yang ada masing-masing adalah 68 dan 69 persen. Angka ini menunjukkan bahwa penguasaan siswa masih rendah (Isharyadi & Annajmi, 2019)

Kalkulus integral masih dianggap menjadi materi yang sulit bagi mahasiswa. Dengan kondisi mahasiswa yang *kekinian*, dimana mereka lebih mudah dalam melakukan adaptasi teknologi, salah satu upaya yang akan dilakukan untuk meningkatkan penguasaan materi kalkulus integral bagi mahasiswa adalah dengan menerapkan suatu pembelajaran berbasis teknologi yang menggunakan video ajar berbasis pen tablet. Video pembelajaran merupakan media berupa video yang digunakan untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran. Video pembelajaran adalah rekaman gambar hidup dengan tujuan untuk menyampaikan materi pembelajaran agar siswa memperoleh tujuan pembelajaran (Ario, 2019). Sedangkan pen tablet merupakan sebuah hardware tambahan yang digunakan *graphic designer* dalam mendesain gambar/ animasi. Dalam bidang pendidikan, pen tablet dapat digunakan sebagai alat bantu bagi pengajar dalam menuliskan materi. Biasanya, materi dituliskan pada papan putih di depan kelas, namun dengan menggunakan pen tablet, penulisan dapat dilakukan lebih mudah, dapat dengan duduk dan menulis layaknya menggunakan pena dan kertas (Isharyadi & Annajmi, 2019).

Video pengajaran telah terbukti menjadi metode yang efektif untuk membuat siswa berpikir kritis, dan mereka dapat menyediakan lingkungan yang lebih dinamis untuk pemikiran yang tulus daripada menulis langsung (Rhine et al., 2015).

Berdasarkan hal-hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan video pembelajaran berbasis pen tablet pada kalkulus integral.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan maksud dan tujuannya, penelitian ini digolongkan sebagai penelitian pengembangan (*development research*). Menurut (Sugiyono, 2015) metode penelitian dan pengembangan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji validitas produk yang dihasilkan. Penelitian dan pengembangan berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Sedangkan menurut Berlin dalam (Melinda & Ariawan, 2021) penelitian pengembangan adalah penelitian yang memvalidasi suatu produk dan menguji coba produk tersebut sampai pada tingkat efektivitas tertentu tercapai. Penelitian ini mengacu pada model pengembangan 4D oleh (Thiagarajan et al., 1974) yaitu *define, design, development, and dissemination*. Namun, pada penelitian ini hanya dilakukan 3 tahap pertama.

Tahap yang pertama adalah tahap pendefinisian. Tahap ini dilakukan untuk menetapkan produk apa yang akan dikembangkan beserta spesifikasinya. Tahap ini merupakan kegiatan analisis kebutuhan yang dilakukan melalui angket yang diberikan kepada mahasiswa. Selanjutnya yaitu, tahap perancangan, yaitu tahap untuk membuat rancangan video ajar berbasis pen tablet dan melakukan editing serta penggabungan audio dan video.

Setelah rancangan video selesai dilakukan, selanjutnya dilaksanakan tahap pengembangan. Pada tahap ini, dilakukan kegiatan meliputi uji validitas, dan praktikalitas. Instrumen dalam penelitian pengembangan terdiri dari lembar angket validasi video ajar kalkulus integral berbasis pen tablet, serta lembar angket respon mahasiswa untuk mengetahui kepraktisan dari video ajar.

Data dari hasil lembar validasi bahan ajar, lembar angket respon mahasiswa dan tes mata kuliah kalkulus integral dianalisis secara kuantitatif, kemudian digunakan teknik deskriptif untuk menarik kesimpulan yang bersifat kualitatif. Analisis validasi ini didasarkan pada pendapat tiga orang ahli dalam bidang pendidikan matematika. Berdasarkan pendapat ahli tersebut ditentukan rerata nilai untuk setiap aspek, sehingga diperoleh nilai rata-rata total aspek. Hasil validasi ini digunakan untuk revisi perangkat pembelajaran.

Analisis praktikalitas ini dilakukan setelah video ajar dinyatakan valid dan layak untuk diujicobakan. Analisis ini didasarkan pada respon mahasiswa melalui angket yang diberikan yang berisi tentang kepraktisan. Berdasarkan respon mahasiswa tersebut ditentukan rerata nilai untuk setiap aspek, sehingga diperoleh nilai rata-rata total aspek. Hasil praktikalitas ini digunakan untuk revisi perangkat pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan video ajar kalkulus integral berbasis pen tablet melalui 3 tahap, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Dengan rincian hasil pelaksanaan sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian

Pada tahap pendefinisian, dilakukan analisis silabus, karakteristik mahasiswa dan diskusi dengan teman sejawat. Kepada mahasiswa diberikan kuisisioner untuk mengidentifikasi kebutuhan bahan ajar geometri transformasi. Terdapat 9 butir pernyataan yang digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan mahasiswa terhadap bahan ajar geometri transformasi. Pernyataan dan persentase respon mahasiswa tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Butir pernyataan dan persentase jawaban

No	Pernyataan	Persentase rerata jawaban
1	Kalkulus integral merupakan mata kuliah yang penting	96,47
2	Kalkulus integral merupakan mata kuliah yang sulit	67,06
3	Belajar kalkulus integral cukup menggunakan buku/ modul ajar saja	40
4	Pembelajaran kalkulus integral sebaiknya menggunakan teknologi	84,71
5	Belajar kalkulus integral menggunakan video ajar lebih menarik bagi saya	76,47
6	Belajar kalkulus integral dapat menggunakan sumber dari internet	85,88
7	Bila bahan ajar berupa video, sebaiknya menampilkan masalah yang kontekstual	85,88
8	Tampilan video pembelajaran sebaiknya lebih fokus pada apa yang ditulis oleh tutor, daripada video yang lebih menyorot tutornya	81,18
9	Video ajar merupakan sumber belajar yang efektif	78,82
10	Video ajar sebaiknya dapat diakses lewat internet	88,24

Analisis kebutuhan (*need assessment*) yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk meneliti kebutuhan dari suatu bahan ajar dalam mata kuliah kalkulus integral. Berdasarkan kumpulan informasi yang diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan angket diketahui bahwa bahan ajar yang dibutuhkan oleh mahasiswa adalah berupa video. Dengan kondisi mahasiswa yang sudah menggunakan internet sebagai cara untuk memperoleh informasi, video ajar yang dimaksud merupakan video yang juga terkoneksi dan dapat diakses melalui internet. Video ajar berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (Akmam et al., 2016) merupakan bahan ajar yang praktis dan efektif digunakan dalam

pembelajaran. Lebih lanjut, (Kinnari-Korpela, 2015) juga menyatakan bahwa video ajar merupakan bahan ajar yang berarti dan sangat dibutuhkan dalam pembelajaran.

Berdasarkan tanggapan mahasiswa, video ajar sebaiknya lebih banyak menampilkan materi yang diajarkan, dibandingkan dengan tampilan pengajarnya. Hal ini dapat dilakukan dengan menyediakan video ajar berupa video screen. Video ini dapat dilakukan dengan menghubungkan hardware berupa papan grafis/ *pen tablet* yang digunakan sebagai pengganti papan tulis. *Pen tablet* menggunakan teknologi yang menggabungkan fitur terbaik dari tradisional (misalnya papan tulis) dan modern (misalnya slide elektronik) sebagai alat pengajaran (Carrillo Andrés et al., 2013). Saat ini *pen tablet* sudah mulai digunakan dalam pembelajaran. Bila digabungkan dengan kanvas digital sebagai media menulis di komputer dan direkam menggunakan *video screen* akan memungkinkan menghasilkan video ajar yang baik, karena dapat diputar ulang sesuai dengan kebutuhan. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa perlu adanya bahan ajar berupa video.

2. Tahap Perancangan

Pada tahap ini merupakan kegiatan merancang video ajar. Kegiatan ini dilaksanakan dalam 4 tahap sebagai berikut.

a. Persiapan materi ajar

Pada tahap ini, dilakukan pembahasan dan diskusi mengenai materi yang akan disajikan. Hal ini juga meliputi contoh apa yang akan dibahas dalam video serta pembahasan dari contoh soal tersebut. Contoh soal yang digunakan dimulai dari tingkat yang mudah ke tingkat yang lebih sulit.

b. Pengaplikasian penyampaian materi menggunakan video

Setelah materi dan contoh soal yang akan disampaikan telah dirasa cukup (melalui proses diskusi), dilakukan *take video*, yaitu penyampaian materi ajar yang direkam. Perekaman dilakukan dengan melibatkan perekaman gambar dan suara. Agar dihasilkan suara lebih bagus, perekaman dilakukan menggunakan microphone, yaitu hardware tambahan yang disematkan dan digabungkan dengan *video screen*. Perekaman layar (*video screen*) dilakukan dengan membuat kanvas yang terlebih dahulu di disain menggunakan aplikasi *adobe photoshop* agar tampilan menjadi lebih menarik, dan kanvas tersebut ditambahkan pada aplikasi *autodesk sketchbook*. Aplikasi ini merupakan media untuk melukis secara digital. Untuk menulis dan menjelaskan menggunakan aplikasi ini, dilakukan dengan perangkat tambahan *pen tablet*. Hal ini dilakukan agar tulisan/ simbol menjadi lebih natural dan lebih baik. Perekaman layar dilakukan ketika menjelaskan menggunakan *sketchbook* ini.

c. Pengeditan video

Pada tahap ini, video yang telah selesai di rekam, kemudian diubah sesuai dengan kebutuhan. Kegiatan yang dilakukan adalah menambahkan efek *backsound*, transisi, maupun menghilangkan bagian-bagian pada video yang dirasa tidak perlu. Tahap ini merupakan tahap yang cukup lama, karena setiap video harus dicek kembali, apakah ada kalimat yang tidak sesuai, ataupun ada konsep yang salah. Bila ditemukan kesalahan, yang dilakukan adalah mengambil video ulang.

d. Publikasi video

Setelah melalui semua proses, tahap akhir adalah publikasi video. Publikasi dilakukan pada media *youtube*, yang merupakan media gratis untuk video yang memiliki banyak penonton dari semua kalangan. Proses yang dilakukan pada tahap ini harus menggunakan akses internet untuk mengunggah video tersebut. Pada setiap pengunggahan video, ditambahkan deskripsi pada akun *youtube* tersebut, agar memudahkan penonton sebelum melihat video.

3. Tahap Pengembangan

Setelah tahap perancangan selesai, selanjutnya yaitu tahap pengembangan video ajar berbasis pen tablet, yang meliputi tahap validasi dan tahap praktikalitas. Dengan penjelasan setiap tahapan sebagai berikut.

a. Tahap validasi

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah modul yang dikembangkan valid atau tidak. Validator yang digunakan adalah validator ahli materi dan validator ahli media. Validator tersebut yaitu Marfi Ario, M.Pd (Universitas Pasir Pengaraian), Asmaul Husna, M.Pd (Universitas Riau Kepulauan), dan Riska Novia sari, M.Pd (Universitas Pasir Pengaraian). Ketiga validator tersebut merupakan pengampu mata kuliah kalkulus integral. Lembar validasi untuk ahli materi terdiri dari 13 aspek. Berikut hasil perhitungan kevalidan modul berdasarkan penilaian ketiga validator.

Tabel 2. Hasil validasi video ajar dari ahli materi

No	Aspek Yang dinilai	Validator			Rerata Skor	Kriteria
		1	2	3		
1	Kesesuaian materi	4	4	4	4	Sangat Baik
2	Kelengkapan materi	3	2	4	3	Sangat Baik
3	Kedalaman materi	3	3	3	3	Sangat Baik
4	Keakuratan konsep dan prosedur	4	4	4	4	Sangat Baik
5	Keakuratan contoh	4	4	4	4	Sangat Baik
6	Keakuratan soal	4	4	4	4	Sangat Baik
7	Keakuratan istilah-istilah	4	4	4	4	Sangat Baik
8	Keakuratan notasi dan simbol	4	4	4	4	Sangat Baik
9	Kualitas penjelasan	4	3	4	3,67	Sangat Baik

No	Aspek Yang dinilai	Validator			Rerata Skor	Kriteria
		1	2	3		
10	Ketepatan bahasa	4	4	3	3,67	Sangat Baik
11	Kesederhanaan bahasa	4	4	4	4	Sangat Baik
12	Sistematika penyajian	4	4	3	3,67	Sangat Baik
13	Interaksi penyajian	3	4	3	3,33	Sangat Baik
Rerata total					3,72	Sangat Baik

Selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli media, dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil validasi video ajar dari ahli media

No	Aspek Yang dinilai	Validator			Rerata Skor	Kriteria
		1	2	3		
1	Disain video	3,33	3,67	4	3,67	Sangat Baik
2	Kelengkapan video	4	4	4	4	Sangat Baik
3	Kualitas video	3,5	3,5	3,5	3,5	Sangat Baik
4	Typografi	3	4	4	3,67	Sangat Baik
5	Kemudahan video	4	4	4	4	Sangat Baik
Rerata total					3,77	Sangat Baik

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan, baik dari ahli materi maupun ahli media keduanya memiliki tingkat kevalidan yang sangat baik, dengan masing-masing memperoleh rerata total berturut-turut 3,72 dan 3,77. Beberapa komentar dan saran dari validator diantaranya adalah:

1. Secara umum video pembelajaran menarik, yang perlu ditingkatkan dari segi suara video ada bagian-bagian suara video kurang jelas untuk didengarkan.
2. Desain, tampilan, dan tulisannya bagus. Penjelasan yg diberikan baik dan mudah dipahami. Namun, jika ditonton lewat ponsel, tulisannya terlihat kecil. Tapi jika ditonton lewat laptop, sudah pas. Selanjutnya, pada bagian-bagian tertentu ada suara pembicara yang agak mengecil sehingga kurang terdengar jelas.
3. Secara keseluruhan video pembelajarannya sudah bagus, sarannya supaya bisa dikembangkan untuk mata kuliah lain, bukan hanya mata kuliah kalkulus saja.

Kesimpulan yang diperoleh dari uji validasi ini adalah bahwa video ajar layak digunakan tanpa revisi dan berada pada kategori yang sangat baik. Selanjutnya adalah tahap penerapan video ajar di kelas.

b. Tahap praktikalitas

Setelah diperoleh video ajar yang valid, berdasarkan kuisisioner oleh validator, selanjutnya dilakukan pembelajaran kalkulus integral menggunakan video ajar tersebut. Penerapan video ajar dilakukan pada mahasiswa semester 3 program studi Pendidikan Matematika Universitas Pasir Pengaraian yang berjumlah 17

orang. Pada akhir pertemuan, mahasiswa diminta untuk mengisi kuisisioner berkaitan dengan kepraktisan video ajar. Kuisisioner ini terdiri atas tiga belas item pernyataan, dengan skor setiap pernyataan dari 1 sampai dengan 5. Hasil kuisisioner dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Butir pernyataan dan tanggapan mahasiswa terhadap kepraktisan video ajar

No	Aspek Yang dinilai	Rerata Skor	Rerata dalam %
1	Video pembelajaran mudah untuk diputar/ ditonton	3,79	75,71
2	Tulisan pada video terlihat dengan jelas	3,79	75,71
3	Suara pada video terdengar dengan jelas	3,64	72,86
4	Bahasa yang digunakan pada video mudah dimengerti	4,07	81,43
5	Materi yang disampaikan pada video mudah dimengerti	3,86	77,14
6	Materi pada video dijelaskan secara sistematis	4,0	80,00
7	Materi pada video disampaikan secara interaktif	3,93	78,57
8	Materi yang disajikan pada video sesuai dengan materi perkuliahan	4,21	84,29
9	Video membantu dalam proses belajar	4,29	85,71
10	Video bisa menjadi sumber belajar	4,21	84,29
11	Video membantu dalam memahami materi	4,21	84,29
12	Video membantu dalam mengulangi pelajaran	4,36	87,14
13	Video yang ada memberi kemudahan dalam belajar	4,21	84,29
Rerata total		4,04	80,88

Berdasarkan kriteria yang digunakan untuk menentukan kepraktisan video ajar, rerata total adalah 80,88%, hal ini menunjukkan bahwa kepraktisan video berada pada kategori sangat baik. Bila dilihat per masing-masing item, pernyataan tentang kejelasan suara video memperoleh skor terendah, yaitu 72,86%, namun skor tersebut masih termasuk dalam kategori baik. Kurangnya volume suara disebabkan karena microphone yang digunakan kurang memadai, dan hal ini terjadi pada beberapa bagian video. Pernyataan video membantu dalam mengulangi pelajaran memperoleh skor tertinggi, dengan 87,14%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa dapat menggunakan video ajar sebagai sumber belajar dan dapat membantu dalam proses belajar.

Pada kuisioner kepraktisan video, peneliti juga memberikan kolom komentar dan saran. Hal ini dilakukan agar mahasiswa dapat menuliskan segala sesuatu yang dirasa penting berkaitan dengan kepraktisan, namun tidak terfasilitasi melalui item pernyataan yang tersedia. Umumnya, mahasiswa memberikan komentar yang positif terhadap video ajar berbasis pen tablet dan menyatakan bahwa video tersebut memberikan kemudahan bagi mereka dalam belajar kalkulus integral.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian pengembangan video pembelajaran yang telah dilakukan oleh (Sya'bania et al., 2020) dimana video pembelajaran merupakan media pembelajaran yang praktis dan efektif untuk digunakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tahapan pengembangan yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa video pembelajaran yang dihasilkan merupakan video yang valid. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan, baik dari ahli materi maupun ahli media keduanya memiliki tingkat kevalidan yang sangat baik, dengan masing-masing memperoleh rerata total berturut-turut 3,72 dan 3,77. Video berbasis pen tablet juga merupakan video yang praktis. Berdasarkan kriteria yang digunakan untuk menentukan kepraktisan video ajar, rerata total adalah 80,88%, hal ini menunjukkan bahwa kepraktisan video ajar kalkulus integral berbasis pen tablet berada pada kategori sangat baik. Hasil menunjukkan bahwa video ajar yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Dengan berkembangnya teknologi saat ini, dunia pendidikan tentunya juga harus melibatkan teknologi untuk mencapai tujuannya, sehingga perlu dilakukan eksplorasi terhadap teknologi-teknologi lainnya yang dapat menunjang proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana atas bantuan/ hibah dari Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kemristekdikti melalui skema hibah Penelitian Dosen Pemula. Peneliti mengucapkan terimakasih atas bantuan tersebut, sehingga penelitian yang direncanakan dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmam, Amir, H., & Asrizal. (2016). Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Mengintegrasikan MSTBK Berbasis ICT Dalam Pembelajaran Fisika Di Kelas XI SMA. *Prosiding SEMIRATA*, 910–918.
- Ario, M. (2019). Pengembangan Video Pembelajaran Materi Integral Pada Pembelajaran Flipped Classroom. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 20–31. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i1.1709>
- Carrillo Andrés, A., Cejudo López, J. M., Domínguez Muñoz, F., & Rodríguez García,

- E. A. (2013). Graphics tablet technology in second year thermal engineering teaching. *Journal of Technology and Science Education*, 3(3). <https://doi.org/10.3926/jotse.85>
- Isharyadi, R., & Annajmi. (2019). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Video Berbasis Pen Tablet Dalam Pembelajaran (Analysis of the Needs of Video Teaching Materials. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 61–72. <http://journal.unipdu.ac.id:8080/index.php/jmpm/article/view/1682>
- Kinnari-Korpela, H. (2015). Using short video lectures to enhance mathematics learning - experiences on differential and integral calculus course for engineering students. *Informatics in Education*, 14(1), 69–83. <https://doi.org/10.15388/infedu.2015.05>
- Melinda, N. O., & Ariawan, R. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) pada Materi Prisma Dan Limas Kelas VIII SMP. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 4(1), 380–391. <https://doi.org/10.30606/absis.v4i1.837>
- Rhine, S., Harrington, R., & Olszewski, B. (2015). The role of technology in increasing preservice teachers' anticipation of students' thinking in algebra. *Contemporary Issues in Technology & Teacher Education*, 15(2), 85–105.
- Sherman, M. (2014). The Role of Technology in Supporting Students' Mathematical Thinking: Extending the Metaphors of Amplifier and Reorganizer. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 14(3), 220–246.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sya'bania, N., Anwar, M., & Wijaya, M. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://ojs.unm.ac.id/CER/article/view/19117>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. . (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional*. Mc.