

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN POWER DIRECTOR BERBASIS DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA

ENDI ZUNAEDY PASARIBU¹, MESRA WATI RITONGA², UMay ANGGRYANI SIPAHUTAR³

^{1,2,3}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Al-Washliyah Labuhan Batu

¹email: endipasaribu2@gmail.com


²email: mesrawr@gmail.com

³email: sipahutarumay@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) melalui pengembangan media pembelajaran power direktor berbasis model pembelajaran discovery learning. Jenis Penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau reseach and development. Penelitian ini dilakukan di kelas X Akuntansi SMK Swasta Siti Banun dengan jumlah siswa sebanyak 29 siswa. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan suatu produk berupa media pembelajaran power direktor dalam bentuk animasi video pembelajaran berbasis model pembelajaran discovery learning yang diharapkan mampu meningkatkan minat belajar siswa dan meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah reseach and d evelopment dan dilakukan menggunakan tahapan pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Dengan dikembangkannya media pembelajaran power direktor berbasis model pembelajaran discovery learning jika dilihat dari hasil tes kemampuan yang diberikan kepada siswa menggunakan rumus N -GAIN Ternormalisasi, hasil peningkatan kemampuan representasi matematis siswa sebesar 6,60 yang artinya kemampuan representasi matematis siswa meningkat termasuk kedalam kategori sedang.

Kata Kunci: media pembelajaran power director, discovery learning, kemampuan representasi matematis

 This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

1. PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika tercantum dalam (*Principles and Standards for School Mathematics Overview*, 1998) berdasarkan standart proses pembelajaran matematika, yaitu: 1) Mampu untuk berkomunikasi (mathematical comunication), 2) Mampu

untuk bernalar (*mathematical reasoning*), 3) Mampu untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*), Mampu untuk mengaitkan ide (*mathematical Connection*), 5) Mampu untuk berpresentasi (*mathematical representation*). Kelima tujuan tersebut merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik di dalam proses pembelajaran matematika. Hasil wawancara penulis dengan siswa kelas X Akutansi dan guru bidang studi matematika di SMK SWASTA SITI BANUN menyatakan adanya kesenjangan antara hasil pembelajaran matematika dengan tujuan mempelajari matematika. Penyebabnya adalah karena faktor dari wabah covid 19 adanya anjuran pemerintah dalam proses pembelajaran di sekolah yakni dilaksanakan secara luring (pembelajaran tatap muka) dan pjj (pembelajaran jarak jauh). Pembelajaran luring dilaksanakan hanya sesekali tergantung guru bidang studinya sedangkan proses pembelajaran pjj lebih sering dilaksanakan dibantu oleh pemanfaatan teknologi seperti melalui aplikasi whatsapp, Zoom meeting, google classroom dan berbagai macam bentuk media

Beberapa faktor dari pembelajaran jarak jauh membuat siswa kurang memahami pembelajaran khususnya pembelajaran matematika diantaranya siswa merasa bosan kurang tertarik karena kadang penyampaian materi berbentuk pengiriman link tanpa dijelaskan kembali dengan guru, proses pembelajaran yang searah membuat siswa kurang berfartisipasi lebih aktif, siswa hanya mengikuti arahan yang diberikan guru. Selanjutnya penulis melakukan tes dengan memberikan soal kepada siswa secara online melalui grup kelas pada aplikasi whatsapp. Sesuai dengan hasil tes yang diberikan siswa kesulitan dalam menyelesaikan salah satu soal yang diberikan, siswa masih rendah dalam menceritakan kembali apa yang sudah dipelajari seperti pembelajaran dalam bentuk gambar, tabel, pemecahan masalah dari soal matematika, maka dapat disimpulkan bahwa siswa masih rendah dalam merepresentasikan pembelajaran yang diberikan hal ini dapat dilihat dari pengertian kemampuan representasi matematis beserta indikator dari kemampuan tersebut.

Kemampuan representasi adalah ungkapan dari ide-ide matematis yang ditampilkan peserta didik sebagai model atau bentuk pengganti dari suatu masalah serta menemukan solusi dari masalah yang sedang dihadapinya dan dapat direpresentasikan melalui gambar, kata-kata (verbal), tabel, benda kongkrit atau simbol matematika (Muhamad, 2016). Rendahnya kemampuan representasi matematis siswa dapat mengurangi rasa percaya diri siswa untuk menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi diagram, verbal, grafik maupun table dalam pembelajaran dan siswa belum maksimal pemecahan masalah dari suatu model matematis, karena sesuai dengan indikator dari kemampuan representasi matematis.

Berdasarkan uraian di atas untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa penulis memberikan solusi yaitu mencoba mengembangkan media pembelajaran power director berbasis model discovery learning. Dimana kegiatan mengembangkan adalah kegiatan membuat suatu produk dari yang sudah ada dalam versi yang berbeda sebagaimana yang ditulis dalam kamus umum bahasa indonesia karya WJS Poerwadarminta dalam (Sukiman, 2012). Pengembangan adalah proses, cara mengembangkan atau perbuatan menjadi bertambah menjadi sempurna, sedangkan media pembelajaran adalah suatu alat atau benda yang dapat digunakan untuk perantara menyalurkan isi pelajaran atau materi yang disampaikan agar peserta didik mudah untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru

(Asyhari & Silvia, 2016). Maka pengembangan media pembelajaran adalah suatu kegiatan mengembangkan media yang sudah ada menjadi lebih berbeda dari sebelumnya yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Teori belajar dan pembelajaran Jerome Bruner (1915-2016) adalah seorang pengikut setia teori kognitif. Bruner menekankan adanya pengaruh kebudayaan terhadap tingkah laku seseorang. Dengan teorinya yang disebut *free discovery learning*, ia mengatakan bahwa proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya, (Lubis, 2016). Hal ini sejalan dengan pendapat (Pasaribu, 2020) bahwa belajar merupakan proses perubahan tingkah laku ke arah yang lebih baik melalui pengalaman dan latihan. Hasil belajar merupakan hasil yang ditunjukkan oleh keterampilan intelektual siswa yang meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Teori ini sangat mendukung dalam penelitian ini dimana teori ini lebih mengarahkan proses belajar yang lebih aktif yang dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis.

Representasi matematis yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk memahami suatu konsep matematika ataupun dalam upayanya untuk mencari sesuatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya (Hutagaol, 2013), hal ini sejalan dengan menurut ("Principles and Standards for School Mathematics Overview," 1998) "representing involves translating a problem or an a new form, representing includes the translation of a diagram or physical model into symbol or words, representing is also used in translating or analyzing a verbal problem to make its meaning clear". yaitu dimana ungkapan tersebut mempunyai makna bahwa proses representasi melibatkan penerjemahan masalah atau ide ke dalam bentuk baru, proses representasi termasuk pengubahan diagram atau model fisik ke dalam simbol- simbol atau kata-kata; dan proses representasi juga dapat digunakan dalam menterjemahkan atau menganalisis masalah verbal untuk membuat maknanya menjadi lebih jelas, maka dapat disimpulkan kemampuan representasi matematis adalah kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam menerjemahkan, mengungkapkan dan memecahkan masalah matematis melalui ide-ide, simbol, kata- kata, gambar, dan diagram dalam pembelajaran matematis, serta mampu menjelaskan kembali pembelajaran yang dipelajari dalam pembelajaran matematika.

Adapun indikator dari kemampuan representasi menurut Mudzakkir (Yudhanegara & Lestari, 2015).

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis

No	Representasi	Bentuk-bentuk Operasional (Indikator)
1	Visual berupa diagram, grafik, atau tabel	a. Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel. b. Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel.
2	Gambar	a. Membuat gambar pola-pola geometri. b. Membuat gambar bangun geometri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian.

3	Persamaan atau ekspresi matematis	a. Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan. b. Membuat konjektur dari suatu pola bilangan. c. Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.
4	Kata-kata atau teks tertulis	a. Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan. b. Menulis interpretasi dari suatu representasi. c. Menulis langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata. d. Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.

Menurut (Misel & Suwangsih, 2016) pada penelitiannya juga menjelaskan indikator kemampuan representasi siswa yang lebih spesifik dan terukur, dengan rincian indikator sebagai berikut :

1. Representasi visual, yaitu:
 - a. Membuat representasi visual (gambar) dari sebuah masalah matematis.
 - b. Mengubah representasi simbolik ke dalam representasi visual (gambar) dari sebuah masalah matematis.
2. Representasi simbolik (persamaan atau ekspresi matematis), yaitu:
 - a. Membuat representasi simbolik untuk memperjelas dan menyelesaikan masalah matematis.
 - b. Mengubah representasi visual (gambar) ke dalam representasi simbolik dari sebuah masalah matematis.
3. Representasi verbal (kata-kata atau teks tertulis), yaitu: menyusun cerita yang sesuai dengan representasi yang disajikan.

Berangkat dari penjelasan di atas dalam mengukur kemampuan representasi matematis siswa peneliti menggunakan beberapa indikator dari kemampuan representasi matematis menurut Mudzakkir (dalam Yudhanegara dan Iestari, 2015).

Tabel 2.2 Indikator-indikator Kemampuan Representasi Matematis

No	Indikator-indikator Kemampuan Representasi Matematis
1	Membuat representasi dalam bentuk visual (diagram, tabel, gambar dan grafik), verbal (kata-kata) dan simbolik matematis.
2	Mengekspresikan permasalahan matematis dan memilih penyelesaiannya.
3	Membuat model matematis dan menjawab soal dengan bentuk tertulis dan memperjelas langkah-langkah penyelesaiannya.

Model pembelajaran discovery learning adalah salah satu model pembelajaran yang dianjurkan pemerintah agar diterapkan di sekolah sesuai dengan yang tercantum dalam standar proses pendidikan (KEMENDIKBUD, 2018) dimana discovery learning adalah penerapan pembelajaran berbasis penyingkapan atau penelitian yang mengarahkan siswa lebih aktif, intraktif, berpartisipasi, kreatifitas, dan terampil pada saat proses pembelajaran

berlangsung. Model pembelajaran Discovery Learning merupakan suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya (Wedekaningsih et al., 2019). Bruner berpendapat dalam (KEMENDIKBUD, 2018) guru hendaknya harus memberikan kesempatan muridnya untuk menjadi seorang problem solver, seorang scientis, historin, atau ahli matematika. Hal ini sejalan dengan (Pasaribu, 2020) juga berpendapat bahwa model discovery learning sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran karena melalui model tersebut siswa akan belajar dalam menemukan konsep yang mereka pelajari sendiri. Berdasarkan dari beberapa pengertian discovery learning yang di paparkan dapat disimpulkan bahwa discovery learning adalah model pembelajaran yang diterapkan kepada siswa yang mengarahkan siswa belajar menemukan sendiri konsep secara logis, analitis terkait pembelajaran yang mereka pelajari.

Beberapa tujuan spesifik dari pembelajaran penemuan menurut (Lubis, 2016), yakni sebagai berikut:

- a. Melalui pembelajaran dengan penemuan, siswa belajar menemukan pola dalam situasi kongkret maupun abstrak.
- b. Membantu siswa membentuk cara kerja bersama yang efektif, saling membagi informasi, serta mendengar dan menggunakan ide-ide orang lain.

Berangkat dari penjelasan di atas peneliti menggunakan untuk langkah-langkah model discovery learning yang akan diterapkan menurut Syah dalam (KEMENDIKBUD, 2018), yaitu sebagai berikut.

Tabel 2.3 Langkah-langkah Model Pembelajaran *Discovery Learning*

NO	Langkah – langkah Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>
1	<i>Stimulation</i> (Stimulasi / Pemberi Rangsangan) Tahap ini siswa diberikan rangsangan atau diberikan pertanyaan yang membangun siswa menjadi tertarik untuk mencari sendiri apa yang sudah ditanyakan kepada mereka dan mengarahkan siswa untuk membaca buku atau sumber-sumber yang relevan.
2	<i>Problem Statement</i> (<i>Pernyataan / Identifikasi Masalah</i>) Tahap ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang ditemukan pada kegiatan awal kemudian dirumuskan dalam bentuk hipotesis.
3	<i>Collection</i> (<i>Pengumpulan Data</i>) Tahap ini siswa mengumpulkan semua informasi dari sumber- sumber yang relevan untuk menjawab dan membuktikan benar atau tidaknya hipotesis.
4	<i>Data Processing</i> (<i>Pengolahan Data</i>) Tahap ini kegiatan mengolah semua informasi yang sudah diperoleh dari kegiatan sebelumnya dan siswa mempresentasikan kembali kebenaran dari hipotesis tersebut dan dapat dipertanggung jawabkan.

5	<i>Verification (Pembuktian)</i> Tahap ini kegiatan siswa melakukan pemeriksaan terkait kebenaran dari hipotesis yang sudah dibuat dan dihubungkan dengan data yang sudah dikumpulkan di kegiatan sebelumnya.
6	<i>Generalization (Menarik Simpulan / Generalisasi)</i> Tahap ini siswa melakukan penarikan kesimpulan dibantu dengan bimbingan guru.

Kelebihan dan kekurangan model pembelajaran discovery learning) Kelebihan model discovery learning (KEMENDIKBUD, 2018) adalah sebagai berikut: 2) Membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif. Usaha penemuan merupakan kunci dalam proses ini, seseorang tergantung bagaimana cara belajarnya. 3) Ini memungkinkan siswa berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri. 4) Menimbulkan rasa senang pada siswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil. 5) Membantu siswa menghilangkan skeptisme (keragu-raguan) karena mengarah pada kebenaran yang final dan tertentu atau pasti. Kekurangan model discovery learning Menurut (KEMENDIKBUD, 2018) adalah sebagai berikut: 1) Metode ini menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar. Bagi siswa yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan abstrak atau berfikir atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi. 2) Metode ini tidak efisien untuk mengajar jumlah siswa yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori atau pemecahan masalah lainnya. Harapan-harapan yang terkandung dalam metode ini dapat buyar berhadapan dengan siswa dan guru yang telah terbiasa dengan cara-cara belajar yang lama. 3) Tidak menyediakan kesempatan-kesempatan untuk berpikir yang akan ditemukan oleh siswa karena telah dipilih terlebih dahulu oleh guru.

Kata "Media" berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari "medium", secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Association for Education and Communication Technology (AECT), mengartikan kata media sebagai segala bentuk dan saluran yang dipergunakan untuk proses informasi. National Education Association (NEA) mendefinisikan media sebagai segala benda yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan untuk kegiatan tersebut (Nurseto, 2012). Sesuai dengan kemajuan teknologi banyak yang bisa digunakan sebagai media dalam pembelajaran di sekolah, karena media pembelajaran merupakan alat bantu bagi siswa untuk memahami pembelajaran yang dihadapi. Hal ini sejalan dengan pendapat (Muhson, 2010) yakni Keberadaan media pembelajaran sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran merupakan suatu kenyataan yang tidak bisa dipungkiri. Guru sebagai penyampaian pesan memiliki kepentingan yang besar untuk memudahkan tugasnya dalam menyampaikan pesan-pesan atau materi pembelajaran kepada peserta didik. Untuk itu penggunaan media mutlak harus dilakukan agar materi dapat sampai ke peserta didik secara efektif dan efisien.

Aplikasi Power Director merupakan aplikasi dari salah satu teknologi smartphone, dimana aplikasi ini mempunyai banyak fitur yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna secara gratis. Hal ini sejalan dengan pendapat (Rajagukguk, 2014) Cyberlink Power Director adalah

sebuah program yang ditunjukkan kepada para desainer maupun programmer yang bermaksud merancang video untuk yang outputnya bisa berupa VDC atau DVD. Beliau juga memafarkan kelebihan dari aplikasi tersebut yaitu sebagai berikut.

- 1) Menghasilkan video dengan kualitas yang cukup baik yang dibuat oleh pemula sekalipun.
- 2) Pada editing panel dibuat sebuah layar dan pilihan untuk efek. Fasilitas pada panel ini adalah Preview gambar video, Cuting atau Trim, Text tittle untuk output video, Color setting, Tiling clip atau disebut PiP, Sound efek untuk fade in dan out atau repetable dari audio file, Transition dari Story board.
- 3) Program ini tidak terlalu banyak memakan sumber daya memori.

Melalui aplikasi Cyberlink Power Director kita dapat merancang sebuah video pembelajaran yang menanamkan konsep-konsep matematika. Video harus dirancang semenarik mungkin agar dapat menarik perhatian siswa secara terus menerus. Bahasa yang digunakan dalam penjelasan dalam video dan pengambilan gambar harus tepat sehingga bisa membuat siswa mudah memahami konsep-konsep matematika yang ingin kita tanamkan. Video pembelajaran yang akan di buat dengan tampilan animasi seorang guru yang menjelaskan, dimana animasi atau frame merupakan suatu gambar yang membuat objek seolah-olah hidup yang disebabkan oleh gambar yang berubah beraturan (Purnasiwi, 2013). Animasi yang digunakan peneliti nantinya diambil dari internet, dengan kemajuan teknologi banyak animasi yang bisa dijadikan objek sesuai dengan keinginan masing-masing. Maka aplikasi power director merupakan aplikasi yang sangat cocok digunakan sebagai media pembelajaran matematika dengan tampilan animasi video pembelajaran, karena dengan aplikasi ini membantu menambah minat siswa dalam belajar dengan tampilan yang sudah dirancang dan mempermudah siswa memahami pembelajaran. Semua pengguna bisa menggunakannya secara gratis dan siswa bisa mengulang kembali media yang sudah diberikan gurunya. Semua orang khususnya tenaga pendidik bisa merancang media tersebut karena proses pengerjaannya dibuat di dalam smartpone dengan kemajuan teknologi dizaman sekarang ini hampir semua tenaga pendidik mempunyai smartpone.

2. METODE PENELITIAN

Menurut (Sugiyono, 2017) Metode penelitian dan pengembangan (research and development) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifannya. Reaserch and Developmen (R&D) adalah sebuah metode penelitian yang berhubungan dengan pembuatan produk, yang mana adanya sistem pengujian serta keefektifan produk tersebut. Beberapa model yang dapat dipakai dalam penelitian pengembangan salah satunya adalah model pengembangan ADDIE. Dick and Carry (1996) dalam (Mulyatiningsih, 2011) ADDIE merupakan singkatan dari Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations. Model ini memiliki kesamaan dengan model pengembangan sistem basis data yang telah diuraikan sebelumnya. Inti kegiatan pada setiap tahap pengembangan juga hampir sama. Oleh sebab itu, model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar. Model ADDIE

dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) untuk merancang sistem pembelajaran. Instrumen dalam pengembangannya menggunakan model ADDIE. Berikut penjelasannya :

1. Analisis (Analyze)

Pada tahap ini peneliti melakukan pra perencanaan: pemikiran tentang produk (model, metode, media, bahan ajar) baru yang akan dikembangkan. Mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran peserta didik, tujuan belajar, mengidentifikasi isi/materi pembelajaran, mengidentifikasi lingkungan belajar dan strategi penyampaian dalam pembelajaran.

2. Tahap Perancangan (Design)

Pada tahap ini merupakan tahap dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang skenario atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi hasil belajar. Rancangan produk (model, metode, media, bahan ajar) pembelajaran ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya.

3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat produk (materi/ bahan dan alat) yang diperlukan dalam pengembangan Berbasis pada hasil rancangan produk, pada tahap ini mulai dibuat produknya (materi/bahan, alat) yang sesuai dengan struktur. Membuat instrumen untuk mengukur kinerja produk.

4. Tahap Implementasi (Implementasion)

Pada tahap ini memulai menggunakan produk baru dalam pembelajaran atau lingkungan yang nyata. Melihat kembali tujuan-tujuan pengembangan produk, interaksi antar peserta didik serta menanyakan umpan balik awal proses evaluasi.

5. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Pada tahap ini melihat kembali dampak pembelajaran dengan cara yang kritis. Mengukur ketercapaian tujuan pengembangan produk. Mengukur apa yang telah mampu dicapai oleh sasaran. Mencari informasi apa saja yang dapat membuat peserta didik mencapai hasil dengan baik.

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu peneliti melakukan langkah sebagai berikut:

a. Dokumentasi

Penelitian ini akan dilakukan peneliti di SMK Swasta Siti Banun dengan langkah pertama melakukan.mengambil gambar terkait tentang penjelasan langkah-langkah pengembangan media dan selanjutnya digunakan untuk mengambil gambar pada waktu penelitian dilaksanakan.

b. Tes

Untuk mengetahui tingkat kemampuan representasi matematis siswa peneliti memberikan tes tertulis melalui via grup whatshap dengan soal berbentuk esai dan jumlah soal ada 3 butir. Soal disusun sesuai dengan indikator dari kemampuan representasi matematis. Hasil dari uji tes terhadap siswa menyatakan kemampuan siswa dalam representasi matematis masih rendah dengan demikian hal ini dapat

dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk mengembangkan media pembelajaran power director berbasis model discovery learning untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

2.1.1 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data diklasifikasikan menjadi tiga macam instrumen. Masing-masing pada penelitian ini dapat digunakan untuk memenuhi kriteria kevalidan. Instrumen tersebut adalah (Pambudi, 2015).

1. Lembar Validasi

Lembar validasi ini diberikan kepada validator yaitu dosen pendidikan matematika UNIVA Labuhanbatu dan guru matematika di sekolah tersebut. Lembar validasi ini digunakan untuk mengukur kelayakan serta keefektifitasan dari media pembelajaran yang sudah dikembangkan berbasis model discovery learning. Adapun yang akan divalidasi sebagai berikut. Lembar validasi ini disusun dengan 5 alternatif jawaban yaitu), dan Sangat Kurang (1), Kurang (2), Cukup (3), Baik (4), Sangat Baik (5).

2. Lembar Soal

Pada tahap yang terakhir yaitu peneliti memberikan lembar soal tes kepada siswa yaitu berupa soal pretes dan posttes. Jumlah soal pretes maupun soal posttes sebanyak 5 soal dan soal tersebut dalam bentuk uraian. Tes ini disusun dengan mengacu pada kompetensi dasar dan indikator, dan dinilai berdasarkan indikator- indikator representasi matematis. Selanjutnya siswa akan diberikan kesempatan untuk menjawab soal yang diberikan.

3.2 Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui kemampuan representasi matematis siswa dilakukan dengan melakukan tes kemampuan representasi matematis siswa. Data hasil berupa skor tes kemampuan representasi matematis siswa yang akan diolah untuk mengetahui tingkat kemampuan representasi matematis siswa dalam penelitian ini Untuk mengukur peningkatan kemampuan representasi matematis siswa maka digunakan rumus rata- rata N-Gain ternormalisasi yaitu sebagai berikut. Perhitungan Gain Ternormalisasi (N- Gain), menghitung skor Gain yang dinormalisasi berdasarkan rumus menurut Archambault (2008) yaitu dalam (Situmorang et al., 2015).

$$N - Gain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Maks - Skor Pretest} \times 100$$

Tabel 3.2 Kategori Tingkat Gain yang dinormalisasi

Persentase	Klasifikasi
N-gain > 70	S Tinggi
30 ≤ N-gain ≤ 70	Sedang
N-gain < 30	Rendah

3. HASIL

3.1 Laporan Penelitian

3.1.1 Tahap Pengembangan Media Pembelajaran Power Director Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning

Pengembangan media pembelajaran power director berbasis model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE pendapat dari Dick and Carry. Salah satu tujuan penelitian ini adalah menghasilkan produk yang memenuhi kriteria valid agar bisa diterapkan di sekolah yang mana dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas X Akutansi SMK Swasta Siti Banun.

3.1.1.1 Tahap Analisis (Pra Perencanaan)

Hal yang harus dipikirkan ditahap awal ini adalah sebagai berikut

1. Pemikiran Media

Tahap ini peneliti memikirkan bagaimana media power director layak digunakan nantinya di sekolah. Media power director memiliki banyak fitur yang dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran yang baru yang mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

2. Mengidentifikasi Media

Tahap mengidentifikasi media adalah tahap peneliti melihat kembali kecocokan media terhadap sasaran penelitian yaitu peserta didik, apakah media power director dapat diterima peserta didik dan guru bisa menggunakan media tersebut. Media power director merupakan salah satu aplikasi smartphone dan nantinya akan dikembangkan menggunakan smartphone, setelah media selesai dikembangkan tidak hanya mendengar guru menjelaskan tetapi filenya bisa diterima oleh semua siswa karena semua siswa SMK Swasta kelas X Akutansi mempunyai smartphone masing-masing. Guru juga bisa menggunakan media tersebut dengan materi apapun secara gratis.

3. Mengidentifikasi Masalah

Tahap ini peneliti memikirkan masalah saat mengembangkan media pembelajaran yang akan dibuat. Adapun masalah yang sudah teridentifikasi sebagai berikut:

- a. Melihat kesesuaian media dengan materi pembelajaran yang akan ditampilkan dalam media.
- b. Durasi waktu yang dibutuhkan dalam media harus diperhatikan sesuai dengan jam pelajaran di kelas

Sesuai yang dijelaskan pada pembatasan masalah di Bab I materi yang akan disampaikan peneliti melalui media power director adalah sistem persamaan linear dua variabel (sldv). Waktu yang dibutuhkan dalam media pembelajaran adalah berdurasi selama 21,9 Rasio

4. Mengidentifikasi lingkungan dan strategi penyampaian pembelajaran

Tahap ini peneliti mulai memikirkan lingkungan belajar dan strategi pembelajaran yang akan digunakan, Lingkungan belajar siswa di sekolah tersebut sudah mendukung dan mempermudah peneliti nantinya menerapkan media pembelajaran yang sudah selesai dikembangkan. agar membantu hasil lebih maksimal isi media yang sudah dikembangkan dan pada saat pe nerapan di kelas. Maka model pembelajaran yang digunakan peneliti adalah model pembelajaran discovery learning.

3.1.1.2 Design (Perancangan)

Tahap ini peneliti mulai merancang media dengan merancang terlebih dahulu komponen-komponen yang mendukung isi media, langkah-langkah dalam merancang media sebagai berikut:

a. Merancang Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran dirancang sesuai dengan materi pembelajaran yang akan disampaikan peneliti kepada siswa. Tujuan pembelajaran terdapat pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

b. Merancang Skenario

Merancang skenario yang dimaksud adalah peneliti merancang langkah-langkah pembelajaran kegiatan guru dan siswa. Penjelasan materi pada media pembelajaran menggunakan langkah – langkah dari model discovery learning. Langkah langkah yang dimaksud sudah tercantum pada RPP.

c. Merancang Materi Pembelajaran

Materi yang dirancang adalah sistem persamaan linear dua variabel (spldv). Penyusunan materi juga sesuai dengann langkah-langkah dari model yang digunakan. Materi yang sudah tersusun ada pada RPP dan LKS

d. Merancang Media

Merancang media yang dimaksud adalah media pembelajaran yang dibuat adalah berbentuk video pembelajaran. Video pembelajaran yang dibuat dalam bentuk animasi. Karena video pembelajaran berbentuk animasi terlebih dulu mengumpulkan gambar-gambar yang mendukung pembuatan video, seperti gambar papan tulis yang menjadi backgarund dari media, gambar animasi seorang guru yang sedang menjelaskan, gambar mulut berbicara untuk menyesuaikan rekaman penjelasan materi dengan mulut yang bergerak. Kemudian peneliti merekam suara menjelaskan materi yang akan di sampaikan.



Gambar 3.1 Animasi guru menjelaskan



Gambar 3.2 Animasi mulut bergerak

Gambar 3.3 Rekaman penjelasan materi

Gambar 3.4 Background yang

digunakan peneliti

3.1.1.3 *Development* (Pengembangan)

Tahap ini mulai mengembangkan aplikasi power director menjadi media pembelajaran dalam bentuk video pembelajaran. Tahap pengembangannya memiliki dua langkah yaitu membuat media dan membuat instrumen (Uji validator dan Uji coba lapangan)

1. Membuat Media

Dalam pembuatan media pembelajaran hal yang pertama dilakukan peneliti adalah menginstal terlebih dahulu aplikasi power director di smartphone milik peneliti sendiri, cara penginstalannya sangat mudah yaitu dengan cara membuka aplikasi play store klik power director dan tekan instal, maka aplikasi sudah terdownload di smartphone peneliti. Power director merupakan aplikasi pengeditan foto, video dan banyak fitur lainnya yang bisa digunakan, disini peneliti mencoba mengembangkan aplikasi power director dalam pembelajaran matematika dalam bentuk video pembelajaran. Adapun langkah-langkah pembuatan video pembelajarannya menggunakan aplikasi power director.

- a. Buka aplikasi power director, kemudian akan muncul seperti gambar berikut:



Gambar 3.5 Membuka Aplikasi *Power Director*

- b. Tekan menu buat video, kemudian akan muncul seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.6 Mulai Membuat Video Pembelajaran

- c. Kemudian pada kolom nama video tulis nama video yang diinginkan. Disini peneliti membuat nama video yang akan dibuat adalah media pembelajaran dan pilih rasio yang dibutuhkan dalam video yang mau dibuat. Peneliti menggunakan waktu selama 21,9 rasio.



Gambar 3.7 Menulis Nama Video dan Memilih Rasio

- d. Kemudian tekan buat video

- e. Tekan foto untuk memilih background yang sudah di donlowd dilangkah awal. Maka akan muncul seperti gambar berikut. Caranya tekan kunci kroma klik menu foto muncul seperti gambar.



Gambar 3.8 Memasukan Background Media Pembelajaran

- f. Klik gambar yang sudah dipilih arahkan ke bawah untuk dibuat lapisan sebagai backgarund. Langkah selanjutnya sisipkan gambar guru dengan klik gambar lapisan.



Gambar 3.9 Memasukkan Gambar Animasi Guru ke dalam Media

- g. Kemudian ambil lagi menu lapisan untuk menambahkan animasi mulut bergerak yang berguna mencocokkan gerakan mulut dengan rekaman penjelasan materi.



Gambar 3.10 Memasukkan Gambar Mulut Bergerak ke dalam Media

- h. Kemudian tarik semua lapisan ke arah kanan sepanjang mungkin sesuai waktu yang dibutuhkan pada saat pembuatan media.
i. Mulai menyisipkan teks dengan menekan tombol Teks maka akan muncul seperti gambar.



Gambar 3.11 Memasukkan Teks ke dalam Media

- j. Ketiklah materi yang ingin disampaikan



Gambar 3.12 Pengetikan Materi Pembelajaran

- k. Ketuk dua kali teks yang sudah diketik maka akan muncul di dalam media, tarik kemenu lapisan sesuaikan waktu yang ada dalam rekaman.



Gambar 3.13 Masukkan Materi ke dalam Media

- l. Lakukan langkah yang sama untuk melakukan materi yang lain untuk isi materi tidak hanya mengetik bisa juga dilakukan dengan diunduh dari internet, seperti gambar di bawah ini materi tambahanya peneliti mengambil dari internet.

Masalah-3.5



Gambar 3.5: Pematang sawah Pak Panjaitan

Pak Panjaitan memiliki dua hektar sawah yang ditanami padi dan sudah saatnya diberi pupuk. Terdapat tiga jenis pupuk (Urea, SS, TSP) yang harus digunakan agar hasil panen padi lebih maksimal. Harga per karung setiap jenis pupuk adalah Rp75.000, Rp120.000,- dan Rp150.000. Banyak pupuk yang dibutuhkan Pak Panjaitan sebanyak 40 karung. Pemakaian pupuk Urea 2 kali banyaknya dari pupuk SS. Sementara dana yang disediakan Pak Panjaitan untuk membeli pupuk adalah Rp4.020.000,-. Berapa karung untuk setiap jenis pupuk yang harus dibeli Pak Panjaitan.

$$\begin{array}{r|l} 3y + z = 40 & \times 15 \\ 27y + 15z = 402 & \times 1 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 45y + 15z = 600 \\ 27y + 15z = 402 \quad - \\ \hline 18y = 198 \end{array}$$

$$18y = 198 \Rightarrow y = 11$$

$$y = 11 \text{ dan } x = 2y \Rightarrow x = 22$$

Dengan substitusikan $x = 22$ dan $y = 11$ ke persamaan $x + y + z = 40$, diperoleh $z = 7$. Dengan demikian nilai $x = 22$, $y = 11$, dan $z = 7$. Dapat diinterpretasikan bahwa banyak pupuk yang harus dibeli Pak Panjaitan dengan uang yang tersedia adalah 22 sak pupuk Urea, 11 sak pupuk SS, dan 7 sak pupuk TSP.

Gambar 3.14 Isi Materi

Gambar 3.15 Isi Materi

- m. Selanjutnya rekaman peneliti menjelaskan materi yang sudah direkam masukkan ke dalam kerangka media yang sudah dibuat melalui menu lapisan kemudian pilih musik.



Gambar 3.17 Memasukkan Rekaman Penjelasan Materi

- n. Melalui menu lapisan pilih menu kunci kroma untuk menyesuaikan suara dengan gambar caranya arahkan mana yang mau disesuaikan ke arah bawah tarik sampai suara rekaman berhenti. Seperti gambar berikut.



Gambar 3.18 Pencocokan Animasi dengan Suara Rekaman

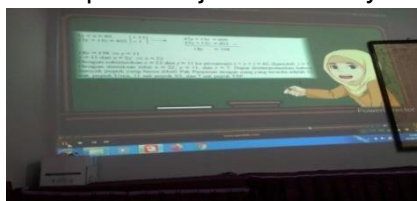
- o. Kemudian sesuaikan suara dengan gerak mulut



Gambar 3.19 Penyesuaian Animasi Mulut Bergerak dengan Suara Rekaman

3.1.1.4 Implementation (Implementasi)

Tahap ini merupakan tahap mengimplementasikan hasil media yang sudah dibuat kesasaran penelitian yaitu siswa kelas X Akutansi SMK Swasta Siti Banun dengan menggunakan model pembelajaran discovery learning.



Gambar 3.20 Proses Pembelajaran

Pada tahap ini peneliti membuat evaluasi akhir atau memberi post test kepada siswa yang bertujuan untuk melihat ketercapaian media pembelajaran power director berbasis model discovery learning memberikan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas X SMK Swasta Siti Banun. Pelaksanaan post test dilaksanakan sama seperti pelaksanaan pretest yaitu melalui via whatsapp grup pembelajaran matematika X Akuntansi. Pretest dan posttest masing-masing terdiri dari 5 butir soal terkait indikator kemampuan representasi matematis. Peningkatan kemampuan representasi matematis dapat dilihat dengan menggunakan rumus n-gain yang ditetapkan pada Bab III yaitu Gain ternormanisasi (N-Gain). Hasil tes siswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.8 Hasil Peningkatan Pretest dan Posttest Kemampuan Representasi Matematis Siswa

No	Nama Siswa	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
1	Alex Aras	50	85	70	Sedang
2	Alwi Sihab	45	85	72,7	Tinggi
3	Abima Rukmana	60	85	62,5	Sedang
4	Amelia Rivani	35	75	61,5	Sedang
5	Ari Sadewa	35	75	61,5	Sedang
6	Desi Alza	60	85	62,5	Sedang
7	Devi Utami	31	80	72,0	Tinggi
8	Dika Evandi	31	80	72,0	Tinggi
9	Eka Putri Winta	31	80	72,0	Tinggi
10	Ekky Arsha Putri	30	75	64,2	Sedang

11	Delvina Medika	50	85	70	Sedang
12	Friska Ayu Pratiwi	50	85	70	Sedang
13	Dea Intana Puspitta	50	80	60	Sedang
14	Devi Syahputra	50	85	70	Sedang
15	Irma Ayu	50	80	60	Sedang
16	Irma Yuni Ritonga	40	80	60,6	Sedang
17	Isma Awaliyah	40	80	60,6	Sedang
18	Intan Hasibuan	60	90	75	Tinggi
19	Holizah	60	90	75	Tinggi
20	Jeni Rosliana	50	85	70	Sedang
21	Khoiriah Nasution	60	85	62,5	Sedang
22	Lela Sulasti	60	90	75	Tinggi
23	Neha Murni Rambe	50	85	70	Sedang
24	Nadia Indriani	31	80	72,0	Tinggi
25	Najwa Hamdan	31	80	72,0	Tinggi
26	Putri Nabila	50	85	70	Sedang
27	Putri Zara Utami	60	90	75	Tinggi
28	Priska Yunnanda	31	80	72,0	Tinggi
29	Rendi Iswandi Sitompul	40	40	0	Rendah
Jumlah		1.321	2.360	191,4	
Rata-Rata		45,5	81,3	6.60	Sedang
					11 Siswa
					Tinggi
					17 Siswa
					Sedang
					1 Siswa
					Rendah

Berdasarkan tabel 4.8 terlihat bahwa ada 11 siswa dalam kategori peningkatannya dinyatakan tinggi, 17 siswa dalam kategori sedang, dan 1 siswa peningkatan kemampuan representasi rendah.

4. PEMBAHASAN

Pengembangan media pembelajaran power director berbasis model pembelajaran discovery learning diharapkan dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis

siswa. Sebagaimana yang dapat dilihat dari peneliti terdahulu yaitu peneliti W Rajagukguk menyimpulkan pada penelitiannya yakni dengan pengembangan video pembelajaran power director dapat menambah minat siswa dalam belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu peneliti lain yaitu Nurdin muhamad juga menyimpulkan pada penelitiannya yakni metode discovery learning dapat meningkatkan kemampuan representasi dan percaya diri siswa.

Pengembangan media pembelajaran power director berbasis model pembelajaran discovery learning ini dikembangkan berdasarkan model pengembangan ADDIE pendapat Dick and Carry. Adapun tahapan model ADDIE tersebut adalah analzs design, development, implementation dan evaluation. Untuk mengetahui apakah pengembangan ini layak atau tidak maka produk harus diuji kualitasnya seperti dilakukan uji valid produk dan instrumen penelitian lainnya seperti rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Lembar Kerja Siswa (LKS), dan tes kemampuan representasi matematis siswa. Tujuan uji valid dibuat membantu peneliti menerapkan media pembelajaran power director berbasis model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas X Akutansi SMK Swasta Siti Banun

Degan semua istrumen yang sudah diuji valid oleh dosen matematike univa dengan bapak Rizki Kurniawan Rangkut,M.Pd maka peneliti sudah bisa melaksanakan penlitian ke sekolah SMK Swasta Siti Banun untuk kelas X Akutansi. Kemudian sebelum masuk ke dalm kels untuk menerapkan media serta model pembelajaran tersebut peneliti melakukan uji coba lapangan yang diuji oleh guru bidang studi pembelajaran matematika dengan ibu Zahra, S.Pd. Hasil uji coba lapangan menyatakan media pemebelajaran power director berbasis model pembelajaran discovery learning sudah bisa diterapkan kepada siswa.

Kemampuan representasi matematis siswa adalah kemampuan siswa yang harus dimiliki siswa dalam menerjemahkan, mengungkapkan dan memecahkan masalah matematis nelalui ide-ide, simbol, kata-kata, gmba dan diagram pembelajaran matematika. Oleh karena itu kemampuan representasi perlu ditingkatkan. Untuk mengetahui kemampuan representasi matematis siswa peneliti memberikan tes kemampuan represenntasi matematis kepada siswa setelah sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan media pembelajaran power director berbasis model discovery learning. Data hasil berupa skor tes kemampuan representasi matematis inilah yang akan diolah untuk mengetahui tingkat kemampuan representasi matematis siswa pada penelitian ini. Rumus yang digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa adalah N-Gain. Normalized gain yaitu dengan menghitung selisih antara nilai pretest dan posttest yang bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan atau penerapan dari suatu metode tertentu dapat dikatakan efektif atau tidak. Perolehan hasil peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 4.9 Hasil Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa

No	Keterangan	Jumlah Siswa	Rata-Rata Peningkatan	Hasil
1	Kategori Tinggi	11		

2	Kategori Sedang	17	6,60 (Sedang)
3	Kategori Rendah	1	

Berdasarkan data pada Tabel 4.9 di atas, nilai rata-rata hasil peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yaitu 6,60. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa meningkat dan termasuk ke dalam kategori sedang.

5. KESIMPULAN

Berikut kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah:

- 1) Pengembangan media pembelajaran power director berbasis model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas X Akuntansi di SMK Swasta Siti Banun Rantau Selatan dilakukan berdasarkan model pengembangan ADDIE pendapat dari Dick and carry yaitu analzs, design, development, implementation, dan evaluation.
- 2) Hasil dari diterapkannya media pembelajaran power director berbasis model pembelajaran discovery learning dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa sebesar 6,60 yang artinya kemampuan tersebut meningkat dalam kriteria sedang.

6. REFERENSI

- Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 1.
- Hera, R., & Sari, N. (2015). Literasi Matematika: Apa, Mengapa dan Bagaimana? Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Uny 2015, 713–720.
- Hutagaol, K. (2013). Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Infinity Journal*, 2(1), 85.
- KEMENDIKBUD. (2018). Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014. *Sereal Untuk*, 51(1), 51.
- Lubis, M. S. (2016). Teori Belajar dan Pembelejaran. In Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (pp. 0–74).
- Misel, & Suwangsih, E. (2016). Penerapan Pendekatan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Metodik Didaktik*, 10(2), 27–36.
- Muhamad, N. (2016). Pengaruh Metode Discovery Learning untuk Meningkatkan Representasi Matematis dan Percaya Diri Siswa. *Jurnal Pendidikan Universitas Garut*, 9(1), 9–22.
- Muhson, A. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(2).
- Mulyatiningsih, E. (2011). Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik. 183.
- Nurseto, T. (2012). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, 8(1), 19–35.
- Pasaribu, E. Z. (2020). Pengaruh Penguasaan Operasi Bilangan Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Materi Pokok Barisan dan Deret. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 01(01), 87–92.
- Principles and Standards for School Mathematics Overview. (1998). Executive Summary, 6.

- Rahmadian, N., Mulyono, & Isnarto. (2019). Kemampuan Representasi Matematis dalam Model Pembelajaran Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually (SAVI). PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 2, 287–292.
- Rajagukguk, W. (2014). Perbedaan Minat Belajar Siswa Dengan Media Komputer Program Cyberlink Power Director Dan Tanpa Media Komputer Pada Pokok Bahasan Kubus Dan Balok Di Kelas Viii Smp Negeri 1 Hamparan Perak Tahun Ajaran 2009/2010. Jurnal Pendidikan Matematika, 5(2), 205–220
- Purnasiwi, K. (2013). Perancangan Pembuatan Animasi 2D ' Kerusakan Lingkungan Dengan Teknik Masking. 14(04), 54–57.
- Situmorang, R. M., Muhibbuddin, & Khairil. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. Jurnal Edubio Tropika, 3(2), 87–90.
- Sugiyono, P. D. (2017). BAGIAN IV PROPOSAL PENELITIAN.
- Sukiman. (2012). Pengembangan Media Pembelajaran.
- Syafri, F. S. (2017). Kemampuan Representasi Matematis dan Kemampuan Pembuktian Matematika. Jurnal Pendidikan Matematika, 3(1), 49–55.
- Wedekaningsih, A., Koeswati, H. D., & Giarti, S. (2019). Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Matematika. Jurnal Basicedu, 3(1), 21–26.
- Yudhanegara, M. R., & Lestari, K. E. (2015). Meningkatkan Kemampuan Representasi Beragam Matematis Siswa melalui Pembeajaran Berbasis Masalah Terbuka (Penelitian Kuasi Eksperimen terhadap Siswa Kelas VII SMPN 1 Pagaden, Subang). Jurnal Ilmiah Solusi, 1(4), 97–106.