

ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN DENGAN MEDIA FLIPBOOK PADA MATERI LIMIT FUNGSI

Cindi Fitriani*¹, Wily Wandari², dan Elly Rizeqia Fadillah³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika STKIP YASIKA

* Corresponding Author: cindifitriani103@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received Sept 18, 2023

Revised Oct 15, 2023

Accepted Oct 23, 2023

Available online Oct 31, 2023

Kata Kunci:

Kemampuan Komunikasi
Matematis, Media Flipbook, Limit
Fungsi

Keywords:

Mathematical Communication Skills,
Flipbook Media, Function Limits

ABSTRAK

Perkembangan penggunaan media pembelajaran interaktif sangat berkembang secara pesat, melalui penggunaan media pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan matematis siswa. Komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan matematika yang perlu dipahami oleh siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan media flipbook pada materi limit fungsi. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri Tomo Kabupaten Sumedang sebanyak 35 siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode tes berupa soal komunikasi matematis pada materi limit fungsi berupa soal uraian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 75.857 yakni berada pada kategori baik.

ABSTRACT

The development of the use of interactive learning media is growing rapidly, through the use of learning media it is able to improve students' mathematical abilities. Mathematical communication is one of the mathematical skills that students need to understand. This research aims to examine the mathematical communication skills of students who use flipbook media on function limits material. This research is qualitative research with a descriptive approach. The subjects in this research were 35 students in class XI Science at Tomo State High School, Sumedang Regency. The data collection technique used was a test method in the form of mathematical communication questions on function limit material in the form of description questions. The results of the research show that the average score for students' mathematical communication skills is 75.857, which is in the good category.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.

Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara guru dan siswa serta dengan sumber belajar yang ada dilingkungan sekitar (Aditya, 2019). Interaksi tersebut dilakukan

untuk mencapai suatu tujuan tertentu sehingga tercipta suasana belajar dan kualitas pendidikan yang baik. Pemerintah Indonesia telah mengupayakan peningkatan kualitas tersebut melalui berbagai perubahan kurikulum seperti implementasi kurikulum 2013 yang merupakan adaptasi dari kompetensi pembelajaran pada abad 21 (Andrian & Rusman, 2019). Upaya dalam meningkatkan kualitas pendidikan itu sendiri tidak mudah dan memerlukan proses yang panjang. Pengajaran matematika merupakan salah satu cara untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas tinggi.

Salah satu bidang ilmu pengetahuan yang sangat penting bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan sains adalah matematika. Belajar matematika adalah latihan menarik yang membantu mempertajam kemampuan pemecahan masalah dan memberikan pengetahuan konseptual (Rora, 2019). Selain itu, menurut Zanthy (Yunia et. al., 2020) bahwa mata pelajaran matematika diajarkan pada setiap jenjang dengan tujuan agar siswa dapat membentuk pola pikirnya sendiri, mengembangkan kemampuan penalaran, berpikir lebih sistematis, mengembangkan ide, dan kemampuan dalam menyampaikan informasi. Akan tetapi, banyak orang menganggap bahwa pembelajaran matematika itu sangat rumit, hal ini sesuai dengan pernyataan Ekawati, dkk. (2020) bahwa pembelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang dianggap sulit dan menantang untuk dipahami, sehingga banyak siswa yang menganggap mata pelajaran tersebut menjadi tidak menarik. Menurut Marhami (2018) salah satu hal yang menyebabkan matematika itu menjadi sulit bagi siswa adalah karena siswa menganggap bahwa pembelajaran matematika kurang bermakna. Maka dari itu, untuk membuat pembelajaran matematika tampak lebih signifikan dan bermanfaat, penting untuk menghubungkan konsep - konsep matematika dengan situasi dunia nyata selama pengajaran dikelas.

Mengingat betapa pentingnya pembelajaran matematika, maka pelajaran matematika harus dipahami secara tuntas dimulai dari pendidikan dasar. Selain semua orang yang terlibat dalam bidang pendidikan, kita juga harus fokus pada hasil pembelajaran siswa karena proses pembelajaran itu sendiri sangat erat kaitannya dengan kinerja mereka di kelas pada saat proses pembelajaran matematika. Interaksi yang efektif sangat penting dalam proses pembelajaran menurut (Ariawan, Kurniasari, & Effendi, 2022), karena interaksi yang baik akan memfasilitasi transfer pengetahuan yang efisien sehingga memudahkan siswa untuk memahami pelajaran yang diberikan guru.

Matematika akan menjadi sulit karena komunikasi bahasa matematikanya yang bersifat abstrak. Dikatakan abstrak karena objek atau simbol - simbol dalam matematika

tidak ada dalam kehidupan nyata. Sehingga banyak siswa yang kurang tertarik terhadap matematika dan beranggapan bahwa Matematika adalah ilmu yang sulit dipelajari. Kondisi yang seperti inilah yang menyebabkan siswa tidak dapat menyerap pemahaman materi yang dia dapatkan dan siswa tidak bisa merepresentasikan pemahamannya. Oleh karena itu, mengajarkan keterampilan komunikasi kepada siswa tidak dapat membantu mereka memperoleh konsep matematika. Oleh karena itu, salah satu keterampilan yang perlu dimiliki siswa adalah komunikasi. Keterampilan komunikasi matematika merupakan bagian dari kurikulum yang penting untuk dikembangkan bagi siswa dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan dan meningkatkan prestasi belajar menurut Muhsin, & Zulfa Razi (2019). Sebab, sebagai bagian dari proses pembelajaran siswa dapat memperoleh pengalaman menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah dimilikinya dalam kehidupan sehari – hari.

Komunikasi merupakan hal penting dalam proses belajar, proses memahami, proses menerapkan matematika, serta penilaian komunikasi matematika tidak dapat terpisahkan dari suatu penilaian matematika. Untuk penilaian terhadap kemampuan siswa dalam berkomunikasi matematika agar bisa memberikan bukti bahwa mereka bisa :

- 1) bisa mengekspresikan konsep dalam matematika melalui berbicara, menulis, memperlihatkan, serta mendeskripsikan secara visual;
- 2) bisa memahami, menafsirkan, dan menilai konsep matematika yang sebelumnya sudah didapatkan dalam bentuk tulisan, lisan serta visual;
- 3) dapat menggunakan kosakata matematis, lambang atau notasi, serta struktur yang dapat mewakili ide-ide.

Pada saat ini kemampuan komunikasi matematis siswa pada pelajaran matematika masih berada pada kategori rendah, sejalan dengan pendapat dari Astiswijaya, N (2020) mengatakan bahwa terdapat sebagian siswa sulit dalam hal pembelajaran matematika yang dapat terjadi pada siswa tersebut dikarenakan masih rendahnya kemampuan komunikasi matematisnya. Kemampuan komunikasi matematis akan terwujud jika terdapat komunikasi dua arah contohnya melalui diskusi. Siswa mampu mengkomunikasikan pendapat mereka terhadap teman sekelasnya dan kepada guru selama berdiskusi dalam pembelajaran. Oleh karena itu penting untuk diperhatikan dalam mengatasi masalah tersebut. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara bersama guru matematika dan bidang kurikulum di SMA Negeri Tomo bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah dikarenakan pada saat proses pembelajarannya siswa merasa bingung dan sulit dalam proses memahami materi dan dalam proses pembelajarannya sebagian siswa tidak berani bertanya ketika ada materi

yang kurang dimengerti. Maka dari itu, sangat diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Untuk mendukung hal tersebut, media sebagai perantara sangatlah penting yang dapat membantu siswa mengkomunikasikan ide – ide matematis secara lebih efektif dan meningkatkan proses transmisi informasi yang terjadi selama proses pembelajaran. Hal ini akan membuat siswa mampu menangkap dan memahami materi yang disampaikan, sehingga proses pembelajaran berjalan dengan baik serta menghasilkan hasil belajar yang berkualitas. Sejalan dengan pendapat (Ariawan, Kurniasari, & Effendi, 2022) bahwa penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi, minat, dan pemahaman siswa selain meningkatkan efektifitas proses pembelajaran dan penyampaian isi materi. Hal demikian juga dikatakan oleh Wahyuni & Yolanda (2020), bahwa ada beberapa syarat yang harus terpenuhi agar media pembelajaran dapat dikatakan baik. Diantara syarat tersebut adalah media pembelajaran tersebut harus dapat membangun semangat belajar siswa, karena pada dasarnya pemanfaatan media pembelajaran tersebut bertujuan agar meningkatkan motivasi dan untuk merangsang siswa supaya dengan mudah mengingat materi apa yang telah mereka pelajari.

Terdapat beberapa bentuk media pembelajaran yang bisa diterapkan, modul adalah salah satu bentuk media pembelajaran yang dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran. Menurut (Safitri, Darma, & Haryadi, 2021) modul merupakan salah satu jenis media pembelajaran yang mempunyai salah satu karakteristik prinsip belajar mandiri. Modul juga merupakan salah satu program yang disusun dalam beberapa bentuk tertentu untuk keperluan belajar siswa. Dari beberapa bentuk modul tersebut, salah satunya adalah modul Flipbook. Flipbook ini merupakan sebuah media pembelajaran interaktif yang dapat membuat tampilan pdf menjadi lebih menarik. Modul flipbook ini dibuat menggunakan *software* Flip PDF Professional dan Flip HTML 5. Kelebihan dari *software* tersebut adalah media pembelajaran yang dihasilkan adalah berupa media pembelajaran interaktif dan menarik, dapat digunakan dengan mudah, *output* dari hasil aplikasi ini juga dapat dipublish secara *online* ataupun *offline*. Flipbook ini dapat diterapkan sebagai media pembelajaran pengganti dalam proses belajar matematika yang dirasa cukup menarik dan mudah untuk digunakan. Selain itu, menurut (Nurin, Sarip, & Safira, 2022) bahwa alasan menggunakan media pembelajaran flipbook ini adalah untuk menyesuaikan kebutuhan belajar serta karakteristik siswa agar lebih tertarik dalam mengikuti pembelajaran matematika dengan memanfaatkan media

digital, yang nantinya akan mampu meningkatkan motivasi belajar, minat serta pemahaman dan dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan.

Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Vivi, Nayazik, & Rani (2019) bahwa hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa nilai efektifitas oleh repon guru berada pada kriteria baik dan respon siswa berada pada kriteria layak, berdasarkan hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa penggunaan e-modul berbasis *Kvisoft Flipbook Maker* efektif digunakan pada materi satuan panjang mata pelajaran matematika kelas 3 SD. Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan yaitu terfokus pada materi Limit Fungsi dan akan diterapkan pada siswa kelas XI SMA, dan untuk proses pengembangan flipbook itu sendiri menggunakan aplikasi Flip PDF Professional serta Flip HTML 5.

Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Nurin, Sarip, & Safira, 2022) dengan hasil penelitian bahwa media pembelajaran yang sesuai dan dapat diterapkan pada materi pembelajaran matematika materi geometri di Sekolah Dasar adalah dengan pemanfaatan media pembelajaran flipbook. Sedangkan pada penelitian yang ini berfokus pada materi Limit Fungsi yaitu Limit Fungsi Aljabar serta Limit Fungsi Trigonometri. Didalam flipbook tersebut disisipkan video pembahasan dan latihan soal yang nantinya dapat dibuka kembali jika sewaktu - waktu diperlukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengkaji kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan media flipbook pada materi limit fungsi. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Subjek pada penitian ini adalah siswa kelas XI IPA 3 SMA Negeri Tomo Kabupaten Sumedang sebanyak 35 orang. Tes yang diberikan merupakan tes individu yang berbentuk soal uraian sebanyak 5 soal pada materi limit fungsi. Berikut merupakan pedoman penilaian soal tes:

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

Keterangan :

S = Nilai yang diharapkan

R = Jumlah skor dari item soal yang dijawab benar

N = Skor maksimal

Adapun pedoman penilaian tes kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

Tabel 1. Pedoman Penialai Kemampuan Komunikasi Matematis

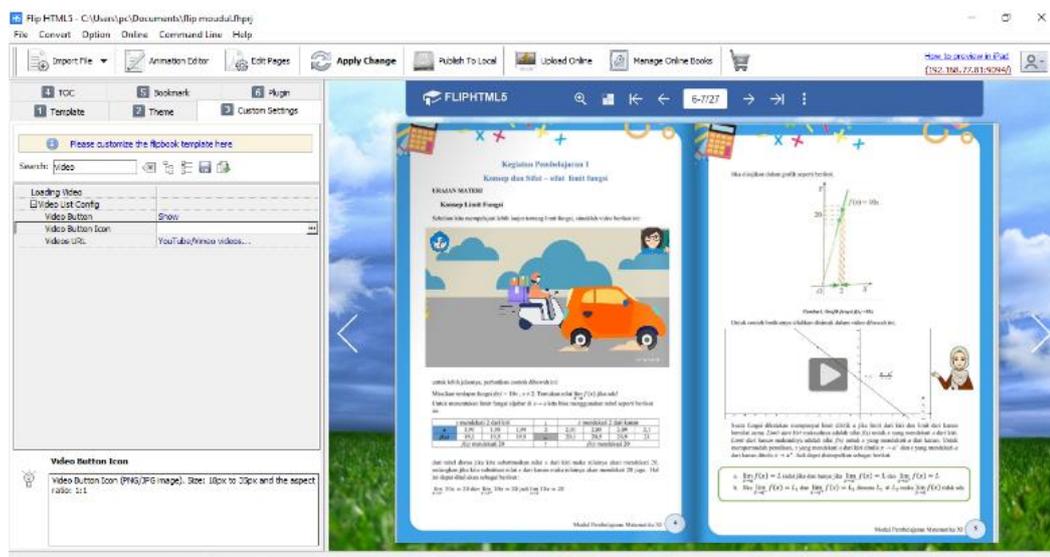
Nilai	Kualifikasi
85-100	Sangat Baik
70-84,9	Baik
55-64,9	Cukup
35-54,9	Kurang
0-34,9	Sangat Kurang

Sumber : Noor dan Husna (dalam Gulo, Harefa, dan Telaumbanua, 2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa modul flipbook dengan materi limit fungsi untuk kelas XI. Media pembelajaran flipbook materi limit fungsi ini diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Modul flipbook itu sendiri merupakan salah satu media interaktif yang bisa membuat tampilan PDF menjadi lebih menarik yang terlihat layaknya sebuah buku. Selain itu, sejumlah animasi termasuk gambar, audio, dan video dapat ditambahkan ke flipbook tersebut untuk meningkatkan pemahaman siswa, memicu minat berkomunikasi, dan menginspirasi mereka untuk mempelajari materi. Semua hal tersebut akan meningkatkan hasil belajar yang baik bagi mereka.

Modul flipbook ini dibuat dengan menggunakan *software* Flip PDF Professional serta Flip HTML 5. Di dalam modul flipbook yang dibuat, telah disisipkan video pembahasan terkait materi limit fungsi beserta contoh latihan soal. Video pembahasan beserta latihan soal tersebut merupakan video yang telah dibuat sebelumnya dan telah di upload di Youtube yang kemudian disisipkan pada flipbook tersebut. Video tersebut nantinya dapat dibuka kembali jika sewaktu - waktu diperlukan. Modul flipbook itu sendiri bisa diakses melalui smartphone dengan menggunakan akses internet, atau bisa dibuka melalui PC/Komputer apabila ingin di akses tanpa menggunakan internet. Modul flipbook ini dapat mempermudah siswa dalam dalam memahami materi yang diajarkan sehingga dirasa efektif digunakan dalam proses pembelajaran karena. Adapun contoh tampilan flipbook dapat dilihat pada gambar berikut.



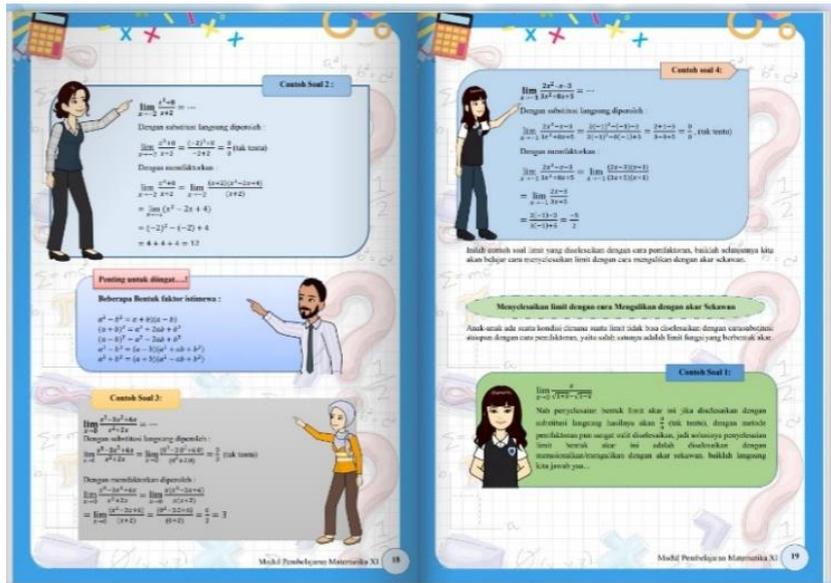
Sumber Dokumen Pribadi

Gambar 1. Proses Pembuatan Flipbook



Sumber Dokumen Pribadi

Gambar 2. Tampilan Cover Flipbook



Sumber Dokumen Pribadi

Gambar 3. Tampilan Materi

Materi yang terdapat pada flipbook tersebut mengacu pada materi pembelajaran di kelas XI semester 2 tahun ajar 2022/2023 yaitu materi Limit Fungsi. Didalam materi limit fungsi tersebut terdapat beberapa sub-bab pokok bahasan yaitu mengenai materi limit fungsi aljabar dan limit fungsi trigonometri. Di dalam modul flipbook tersebut tidak hanya diberi pembahasan materi, akan tetapi terdapat juga beberapa contoh latihan soal baik berupa video atau pembahasan tertulis. Selain itu juga terdapat beberapa latihan soal yang nantinya bisa dikerjakan oleh siswa sebagai latihan. Materi tersebut dikutip dari beberapa sumber pembelajaran, salah satunya dari berbagai sumber buku paket yang relevan, dan e-book matematika.

Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran flipbook diukur berdasarkan rata - rata nilai tes. Tes diberikan setelah selesai diberikan pembelajaran dengan menggunakan media flipbook tersebut. Data diperoleh melalui hasil postes kelas sebanyak 35 orang. Berikut merupakan hasil analisis statistik deskriptif data nilai *post-test* siswa pada masing - masing kelas.

Tabel 2. Rata - Rata Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

	Kelas	N	Rata-rata
Hasil Tes	Eksperimen	35	75.857

Berdasarkan tabel 2 diatas, dapat diketahui bahwa jumlah data hasil tes komunikasi matematis tersebut adalah 75,857.

Kemampuan seorang siswa dalam memahami matematika dikenal dengan kemampuan komunikasi matematis. Berdasarkan hasil tes, kemampuan komunikasi matematis dapat diamati secara tertulis maupun tidak tertulis berdasarkan hasil wawancara. Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa, peneliti memberikan tes berbentuk soal uraian tentang materi limit fungsi. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan peneliti terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal tersebut bisa terlihat dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis yang diberikan dengan menggunakan media flipbook itu sendiri. Rata - rata siswa menjawab pertanyaan sesuai dengan petunjuk dan sebagian besar telah memenuhi indikator kemampuan komunikasi matematis siswa.

Analisis Hasil Kerja Siswa dalam Menyelesaikan Soal Komunikasi Matematis

Pada bagian ini akan dipaparkan mengenai data yang telah didapatkan pada hasil tes kemampuan komunikasi matematis pada materi limit fungsi. Berikut ini disajikan hasil kerja siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis dengan materi limit fungsi.

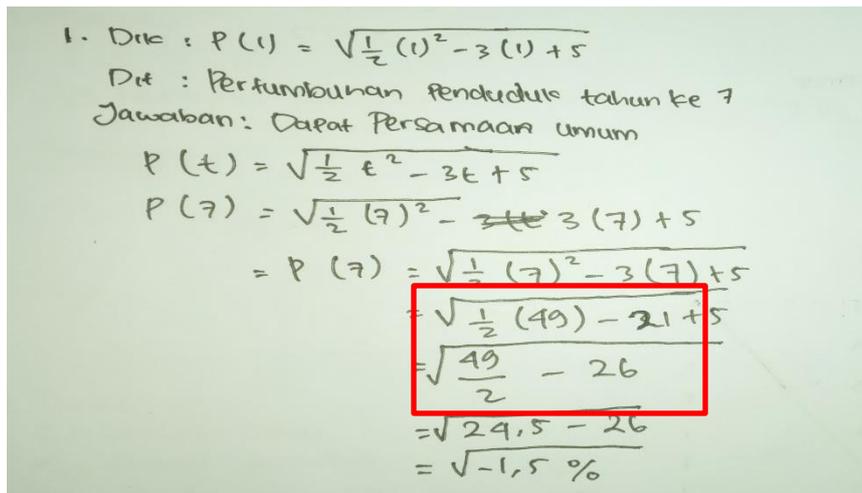
1. Diketahui
 Pertumbuhan Penduduk mendekati tahun ke-1
 $P(t) = \sqrt{\frac{1}{2}t^2 - 3t + 5}$
 Jadi, persamaan untuk mencari angka pertumbuhan penduduk sebagai berikut
 $P(t) = \sqrt{\frac{1}{2}t^2 - 3t + 5}$
 Menggunakan substitusi langsung
 $\lim_{t \rightarrow 7} \sqrt{\frac{1}{2}t^2 - 3t + 5}$
 $= \sqrt{\frac{1}{2}(7)^2 - 3(7) + 5}$
 $= \sqrt{\frac{1}{2}(49) - 21 + 5}$
 $= \sqrt{\frac{49}{2} - 16}$
 $= \sqrt{24,5 - 16}$
 $= \sqrt{8,5\%}$

Jadi, angka pertumbuhan penduduk adalah $\sqrt{8,5\%}$

Gambar 4. Hasil Kerja Siswa Soal Nomor 1 dengan Jawaban Benar

Gambar 4 merupakan soal pada indikator kemampuan komunikasi matematis menyatakan suatu peristiwa yang berkaitan dengan kehidupan nyata kedalam bentuk atau bahasa matematis. Dapat dilihat bahwa siswa tersebut mampu menuliskan solusi dan permasalahan dalam penyelesaian soal komunikasi matematis dengan lengkap dan benar. Siswa tersebut dapat menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap, kemudian siswa tersebut mampu menuliskan metode penyelesaian soal dengan benar dalam mencari pertumbuhan penduduk mendekati tahun ke-7 tersebut, dengan

cara mensubstitusi secara langsung persamaan tersebut dengan angka yang diketahui disoal. Setelah mendapatkan hasilnya kemudian siswa tersebut mampu menuliskan kesimpulan di akhir penyelesaiannya. Siswa tersebut bisa dibilang sudah memahami konsep dan prosedur penyelesaian soal tersebut. Dan bisa dikatakan bahwa siswa tersebut sudah memahami soal tersebut, dan mampu menyelesaikan soal permasalahan sehari – hari kedalam model atau bentuk matematika.



1. Dik : $P(t) = \sqrt{\frac{1}{2} t^2 - 3t + 5}$
 Dit : Pertumbuhan penduduk tahun ke 7
 Jawaban : Dapat Persamaan Umum
 $P(t) = \sqrt{\frac{1}{2} t^2 - 3t + 5}$
 $P(7) = \sqrt{\frac{1}{2} (7)^2 - 3(7) + 5}$
 $= P(7) = \sqrt{\frac{1}{2} (7)^2 - 3(7) + 5}$
 $= \sqrt{\frac{1}{2} (49) - 21 + 5}$
 $= \sqrt{\frac{49}{2} - 26}$
 $= \sqrt{24,5 - 26}$
 $= \sqrt{-1,5 \%}$

Gambar 5. Hasil Kerja Siswa Soal Nomor 1 dengan Jawaban Salah

Dari Gambar 5. dapat dilihat bahwa siswa tersebut sudah mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan benar, kemudian siswa tersebut menuliskan metode penyelesaian soal dengan benar dalam mencari pertumbuhan penduduk mendekati tahun ke-7 tersebut. Akan tetapi dalam proses perhitungannya masih ada yang keliru karena ada kesalahan perhitungan pada salah satu langkah penyelesaiannya yaitu pada hasil dari $(-21) + 5$ yang seharusnya (-16) dan siswa tersebut menjawab (-26) . Hal ini menyebabkan proses penyelesaian selanjutnya menjadi salah dan jawaban akhirnya pun menjadi salah. Hal ini dikarenakan siswa belum memahami konsep operasi bilangan bulat. Kurangnya pemahaman konsep akan mengakibatkan kesalahan prosedur dalam menyelesaikan soal tersebut. Hal ini juga bisa terjadi karena siswa terburu – buru dalam mengerjakan soal sehingga menjadi kurang teliti. Selain itu, siswa tersebut tidak menuliskan kesimpulan di akhir penyelesaiannya. Akan tetapi, bisa dikatakan bahwa siswa tersebut sudah mampu memahami soal tersebut walaupun masih ada langkah yang masih keliru.

2. Diket: $C =$ biaya total
 $q =$ Produk
 $C = 5000 + 6q =$ biaya total

Dit: Biaya rata-rata per satuan

1. Substitusi C dengan $5000 + 6q$ maka akan didapatkan

$$\bar{C} = \frac{C}{q}$$

$$C = \frac{5.000 + 6q}{q}$$

Maka, biaya rata-rata persatuannya adalah $\bar{C} = \frac{5000 + 6q}{q}$

Untuk nilai batas dari biaya rata-rata \bar{C}

$$C = \lim_{q \rightarrow \infty} \frac{5000 + 6q}{q}$$

$$\lim_{q \rightarrow \infty} \frac{5000}{q}$$

$$= \frac{5000}{\infty} + 6$$

$$= \frac{5000}{\infty} + 6$$

$$= \frac{5000}{\infty} + 6$$

$$= \frac{0}{\infty} + 6$$

$$= 0 + 6$$

$$= 6$$

Jadi batas dari \bar{C} adalah 6.

Gambar 6. Hasil Kerja Siswa Soal Nomor 2 dengan Jawaban Benar

Dari Gambar 6 merupakan soal dengan indicator kemampuan komunikasi matematis menyatakan suatu situasi matematis kedalam model atau bahasa matematika. Dapat dilihat bahwa siswa tersebut mampu menuliskan solusi dalam menyelesaikan permasalahan soal komunikasi matematis dengan lengkap dan benar. Siswa tersebut mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap, kemudian siswa tersebut mampu menuliskan metode penyelesaian soal dengan benar dalam mencari biaya rata - rata dan nilai batas dari biaya rata rata tersebut, dengan cara mensubstitusi nilai c dari persamaan biaya rata - rata dengan $5.000 + 6q$ yang kemudian dari hasil tersebut dicari nilai batasnya. Setelah mendapatkan hasilnya kemudian siswa tersebut mampu menuliskan kesimpulan di akhir penyelesaiannya. Dan bisa dikatakan bahwa siswa tersebut sudah memahami soal tersebut, dan mampu menyatakan atau menggambarkan atau menjelaskan ide atau situasi matematis kedalam model, simbol atau bahasa matematika.

Diketahui: $C =$ biaya total
 $q =$ suatu produk
 $C = \frac{C}{q} =$ biaya total persatuan
 $C = 5.000 + 6q =$ biaya total

Ditanyakan: - Biaya rata-rata persatuan?
 - Nilai batasnya?

Substitusi C dengan $5000 + 6q$

$$\bar{C} = \frac{C}{q} = \frac{5000 + 6q}{q}$$

Jadi biaya rata-rata persatuannya adalah $\frac{5000 + 6q}{q}$

$$\lim_{q \rightarrow \infty} \frac{5000 + 6q}{q}$$

$$\lim_{q \rightarrow \infty} \frac{5000}{q} + \frac{6q}{q}$$

$$\frac{5000}{\infty} + 6(\infty)$$

$$\frac{5000}{0} + \frac{6(0)}{0} \checkmark$$

Gambar 7. Hasil Kerja Siswa Soal Nomor 2 dengan Jawaban Salah/Kurang Tepat

Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa siswa tersebut sudah mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan benar, kemudian siswa tersebut mampu menuliskan metode penyelesaian soal dengan benar dalam mencari biaya rata-rata persatuannya dengan cara substitusi nilai, hingga kemudian didapat hasil akhir dari biaya rata-rata persatuan tersebut. Dan dari hasil perhitungan rata-rata persatuan tersebut, bisa dicari nilai batasnya. Akan tetapi dalam proses perhitungannya masih ada yang keliru karena ada kesalahan operasi bilangan pecahan sehingga proses penyelesaiannya pun menjadi salah. Siswa tersebut masih belum mengerti cara pengoperasian bilangan pecahan yang seharusnya $\lim_{q \rightarrow \infty} \frac{5.000}{q} + \frac{6q}{q} = \frac{5.000}{\infty} + 6$, akan tetapi siswa tersebut langsung mensubstitusi nilai q dengan ∞ . Sehingga hasil akhir dalam menentukan nilai batasnya masih kurang tepat.

3(a)
Diket
 $f(x) = 2x + 1$ jika dibulatkan dibel marka:

→ mendekati 2 dari arah kiri	↓	x mendekati 2 dari kanan							
x	1,8	1,85	1,9	1,95	2	2,001	2,01	2,1	2,2
f(x)	4,6	4,7	4,8	4,9	5	5,002	5,02	5,2	5,4
Nilai f(x) mendekati 5 dari kiri	↑	f(x) mendekati 5 dari kanan							

limit kiri
 $\lim_{x \rightarrow 2^-} (2x + 1) = 5$
 limit kiri = limit kanan
 maka
 $\lim_{x \rightarrow 2} (2x + 1) = 5$

limit kanan
 $\lim_{x \rightarrow 2^+} (2x + 1) = 5$
 (A)

Gambar 8. Hasil Kerja Siswa Soal Nomor 3a dengan Jawaban Benar

Dari Gambar 8 merupakan soal dengan indikator kemampuan komunikasi matematis menginterpretasikan situasi matematis kedalam bentuk tabel. Dapat dilihat bahwa siswa tersebut mampu menuliskan solusi dalam menyelesaikan permasalahan soal komunikasi matematis dengan lengkap dan benar. Siswa bisa menghitung nilai $f(x)$ dengan menggunakan tabel, bisa menentukan limit kiri dan kanan dengan benar. Siswa sudah mampu mengaitkan terhadap materi pengertian limit kiri dan limit kanan sehingga bisa menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Siswa tersebut mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap, kemudian siswa tersebut mampu menuliskan metode penyelesaian soal dengan benar dalam mengerjakan soal

tersebut, yaitu dengan menyajikan situasi matematis tersebut kedalam bentuk tabel. Setelah mendapatkan hasilnya kemudian siswa tersebut mampu menuliskan kesimpulan di akhir penyelesaiannya. Dan siswa tersebut mampu menyimpulkan isi dari tabel tersebut tentang limit kiri dan limit kanan. Dan bisa dikatakan bahwa siswa tersebut sudah mampu untuk memahami soal tersebut, dan mampu menginterpretasikan atau menggambarkan ide atau situasi matematis dengan menggunakan tabel.

1. Diket :
 $V(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(t+\Delta t) - s(t)}{\Delta t}$
 $s(t) = 5 \sin 2t$
 $V(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{5 \sin 2(t+\Delta t) - 5 \sin 2t}{\Delta t}$
 $= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{5 \{ \sin(2t + 2\Delta t) - \sin 2t \}}{\Delta t}$
 $= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{2 \cos \frac{1}{2} [2t + 2\Delta t] \sin \frac{1}{2} [2\Delta t]}{\Delta t}$
 $= 10 \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\cos \frac{1}{2} [2t + 2\Delta t] \sin \frac{1}{2} [2\Delta t]}{\Delta t}$
 $= 10 \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\cos [2t + \Delta t] \sin [\Delta t]}{\Delta t}$
 $= 10 \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \cos (2t + \Delta t) \cdot \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\sin [\Delta t]}{\Delta t}$
 $= 10 \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \cos (2t + \Delta t) \cdot \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\sin [\Delta t]}{\Delta t}$
 $= 10 \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \cos (2t + \Delta t) \cdot 1$
 $= 10 \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \cos (2t + \Delta t) = 10 \cos 2t$
 Untuk $t = 15$ detik maka :
 $V(t) = 10 \cos 2 \cdot 15$
 $= 10 \cdot \cos 30 = 10 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}$
 $= 5 \sqrt{3}$

Jadi kecepatan sesaat anak Panah setelah 15 detik adalah $5\sqrt{3}$ satuan kecepatan

Gambar 9. Hasil Kerja Siswa Soal Nomor 3b dengan Jawaban Benar

Dari Gambar 9 merupakan soal dengan indicator kemampuan komunikasi matematis menyatakan suatu peristiwa yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari kedalam model atau bahasa matematika. Dapat dilihat bahwa siswa tersebut sudah mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan saja tentang persamaan kecepatan sesaat. Siswa tersebut sudah mampu menentukan metode penyelesaian untuk menghitung kecepatan sesaat pada saat t 15 detik . sehingga siswa tersebut sudah dapat menentukan persamaan untuk mencari kecepatan sesaat, bisa menghitung dan menentukan metode penyelesaian untuk menghitung kecepatan sesaat dengan benar, dan bisa menghitung kecepatan sesaat pada saat waktu 15 detik dengan benar. Siswa tersebut sudah memahami penggunaan rumus atau teorema yang benar. Dan bisa dikatakan bahwa siswa tersebut sudah memahami soal tersebut, dan mampu menyelesaikan persoalan tentang kehidupan sehari - hari kedalam model atau bentuk matematika.

$$\begin{aligned}
 4. \quad s &= 5 \sin 2t \\
 v(t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(t + \Delta t) - s(t)}{\Delta t} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{5 \sin 2(t + \Delta t) - (5 \sin 2t)}{\Delta t} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{5 \sin(2t + 2\Delta t) - (5 \sin 2t)}{\Delta t} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} 5 \sin(2t + 2) - (5 \sin 2t) \\
 &= 5 \sin(2t + 2) - (5 \sin 2t) \\
 t &= 15 \\
 &= 5 \sin(2(15) + 2) - (5 \sin(2)(15)) \\
 &= 5 \sin(32) - 5 \sin 30
 \end{aligned}$$

Gambar 10. Hasil Kerja Siswa Soal Nomor 3b dengan jawaban salah

Dari Gambar 4.17 dapat dilihat bahwa siswa tersebut sudah mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan saja tentang persamaan kecepatan sesaat. Siswa tersebut sudah mampu menentukan metode penyelesaian untuk menghitung kecepatan sesaat, akan tetapi masih ada jawaban atau langkah yang keliru dalam penyelesaiannya seperti yang telah diberi tanda pada gambar. Siswa tersebut belum memahami konsep operasi bilangan. Sehingga siswa tersebut mengoperasikannya dengan membagi $\frac{2\Delta t}{\Delta t}$. Selain itu, kekeliruan yang dilakukan siswa tersebut adalah dalam penggunaan rumus atau teorema. Dalam gambar tersebut siswa mengubah bentuk $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{5\{\sin(2t+2\Delta t) - \sin 2t\}}{\Delta t}$ menjadi $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} 5 \sin(2t + 2) - (5 \sin 2t)$. Hal tersebut tentu saja tidak sesuai dengan rumus atau teorema yang ada. Hal tersebut bisa terjadi karena kemungkinan siswa tersebut belum sepenuhnya paham terhadap materi atau belum memahami soal tersebut, sehingga siswa tersebut belum bisa memahami dan menyelesaikan soal tersebut dengan benar.

Berdasarkan analisis di atas, beberapa siswa masih melakukan kesalahan karena siswa tersebut belum memahami konsep dengan benar. Pemahaman konsep ini sangat penting dimiliki oleh siswa terutama dalam materi limit fungsi ini, karena hal tersebut menjadi faktor penunjang siswa dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Yuntiaji, 2019) mengatakan bahwa kurangnya pemahaman konsep membuat siswa menjadi mudah lupa sehingga pada saat mengerjakan soal masih belum bisa menyelesaikannya dengan baik. Selain itu, akibat dari kurangnya pemahaman konsep akan mengakibatkan kesalahan prosedur penyelesaian sejalan dengan (Wandari & Anggara, 2021) menjelaskan bahwa Kelemahan siswa dalam memahami aljabar

berdampak besar pada kemampuan matematika lainnya sehingga mengakibatkan rendahnya pemahaman konsep matematika pada tingkat SMA.

Berdasarkan data diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa mengalami hambatan dalam mengerjakan soal nomor 2 pada indikator menyatakan suatu situasi matematis kedalam model atau bahasa matematika. Selain itu, siswa juga mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal pada indikator menyatakan suatu peristiwa yang berkaitan dengan kehidupan sehari - hari kedalam model atau bahasa matematika pada materi limit fungsi trigonometri.

Berdasarkan data yang telah dipaparkan dan diuraikan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran flipbook dapat mempermudah dalam proses pembelajaran, khususnya dalam menyelesaikan soal tes materi limit fungsi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Roemintoyo & Budiarto, 2021), penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengidentifikasi peluang pengembangan media pembelajaran berbasis flipbook yang terintegrasi dengan teknologi dengan harapan agar dapat meningkatkan keterampilan pada literasi sains. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa siswa mempunyai pemikiran yang positif terhadap peluang untuk mengembangkan dan memanfaatkan flipbook ini sebagai media pembelajaran berbasis digital. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat dijadikan dasar bagi pendidik dalam pengembangan serta mengimplementasikan media pembelajaran flipbook agar mempermudah proses pembelajaran.

Selain itu juga, penggunaan media pembelajaran flipbook ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa, hal tersebut dapat dilihat pada hasil *post-test* siswa kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol karena pada kelas eksperimen ini siswa menggunakan media flipbook pada proses pembelajarannya. Hal ini sejalan dengan pendapat (Abror, et al., 2020) yang mengatakan bahwa media pembelajaran flipbook digital telah berhasil meningkatkan nilai siswa secara signifikan. Selain itu juga, (Susanti et al., 2020) berpendapat bahwa penggunaan media pembelajaran elektronik berbasis kontekstual dengan menggunakan aplikasi flipbook pada proses pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Dengan demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran flipbook ini efektif digunakan dalam proses pembelajaran pada materi limit fungsi di kelas XI. Oleh karena itu, pendidik dan pihak sekolah diharapkan mampu untuk memfasilitasi siswa dalam menggunakan media pembelajaran flipbook ini agar dapat menunjang proses pembelajarannya agar tercipta hasil belajar yang diinginkan. Sejalan

dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Fonda & Sumargiyani (2018) dan Andani & Yulian (2018) yang mengatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dengan aplikasi *kvisoft flipbook maker* layak digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat menciptakan hasil belajar yang diinginkan.

Penelitian ini telah dilaksanakan secara maksimal, sehingga media pembelajaran flipbook efektif digunakan pada proses pembelajaran. Akan tetapi dalam pelaksanaannya ada beberapa keterbatasan. Yang pertama, materi bahasan yang digunakan dalam media pembelajaran flipbook ini masih terbatas pada materi Limit Fungsi. Penelitian ini diharapkan agar terus dikembangkan baik dari konteks materi yang digunakan atau dari proses pembuatan flipbook nya yang dibuat lebih menarik dan lebih kreatif lagi. Selain itu, dalam proses pembelajaran menggunakan flipbook ini mengharuskan siswa agar bisa membawa Handphone atau laptop, sehingga untuk siswa yang tidak memiliki atau tidak membawa Handphone atau laptop tersebut harus ikut dengan siswa lain atau ikut bersama teman kelompoknya. Dalam proses pengeditan flipbook, peneliti mencari dari berbagai referensi dan digabungkan menjadi satu modul.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pada hasil temuan dan pembahasan, bahwa penggunaan media pembelajaran flipbook efektif digunakan dalam proses pembelajaran dikelas. Dan kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berupa flipbook, dan bias dikatakan bahwa media pembelajaran flipbook mampu menunjang proses belajar dikelas. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan hasil dari nilai rata - rata tes siswa sebesar 75.857 sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa ada pada kategori baik. Peneliti juga menyarankan agar penggunaan modul flipbook ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi lain serta untuk mengukur kemampuan matematis yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abror, M., Suryani, N., & Ardianto, D. T. (2020). Digital Flipbook Empowerment as A Development Means for History Learning Media. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 8(2), 266. <https://doi.org/1023887/jpi-undiksha.v8i2.241222>
- Aditya, D. Y. (2016). Pengaruh penerapan metode pembelajaran resitasi terhadap hasil belajar matematika siswa. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 1(2).
- Andani, D. T., & Yulian, M. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Book menggunakan Software Kvisoft Flipbook Pada Materi Hukum Dasar Kimia di SMA Negeri 1 Panton Reu Aceh Barat. (*JUPI) Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 1-6.

- Andrian, Y., & Rusmana, R. (2019). Implementasi pembelajaran abad 21 dalam kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*.
<https://doi.org/10.21831/jpipfip.v12i1.20116>.
- Ariawan, R., Kurniasari, A., Effendi, L. A., & Yolanda, F. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook dengan Model Discovery Learning pada Materi Trigonometri Kelas XI SMA. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 5(1), 1-10.
- Astiswijaya, N. (2020). Meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan implementasi model pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP). *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 3(1), 8-16.
- Ekawati, F. E., Susanta, A. S., & Hambali, D. H. (2020). Penerapan Strategi Pembelajaran Quick On The Draw untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Matematika Siswa kelas II D SDN 69 Kota Bengkulu. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 3(1), 20-30.
- Fonda, A., & Sumargiyani. (2018). The Developing Math Electronic Module With Scientific Approach Using Kvisoft Flipbook Maker Pro for XI Grade of Senior High School Students. *Journal of Mathematics Education*, 109-122
- Gulo, S. S., Harefa, A. R., & Telaumbanua, Y. N. (2022). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Reciprocal Teaching Siswa SMP Swasta Karya Kasih. *INOVASI: Jurnal Ilmiah Pengembangan Pendidikan*, 1(1), 1-10.
<https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i1.1333>
- Marhami, M. (2018). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui Strategi Pembelajaran Konflik Kognitif. *Numeracy Journal*, 5(2).
<https://doi.org/10.46244/numeracy.v5i2.388>
- Muhsin, & Zulfa Razi. (2019). Pembelajaran Dengan Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Numeracy*, 6(1), 122-131. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v6i1.441>
- Nurin, A. A., Sarip, M. A., & Safira, S. (2022, November). Efektifitas Flipbook Sebagai Media Pembelajaran Geometri Pada Kelas VI Sekolah Dasar Negeri Batok Bali. In *Prosiding Didaktis: Seminar Nasional Pendidikan Dasar* (Vol. 7, No. 1, pp. 180-197).
- Roemintoyo, R., & Budiarto, M. K. (2021). Flipbook as Innovation of Digital Learning Media: Preparing Education for Facing and Facilitating 21st Century Learning. *Journal of Education Technology*, 5(1), 8. <https://doi.org/10.23887/jet.v5i1.32362>
- Rora Rizky Wandini. (2019). *Pembelajaran Matematika Untuk Calon Guru MI/SD*. CV. Widya Puspita.
- Safitri, W. L., Darma, Y., & Haryadi, R. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Dengan Metode Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Materi Segi Empat dan Segitiga Siswa SMP. *Numeracy*, 8(1), 25-40.
<https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i1.1333>
- Susanti, N., Yennita, Y., & Azhar, A. (2020). Development of Contextual Based Electronic Global Warming Modules Using Flipbook Applications as Physics Learning Media in High Schools. *Journal of Educational Sciences*, 4(3), 541.
<https://doi.org/10.31258/jes.4.3.p.541-559>
- Vivi Oktaviana, N., Nayazik, A., & Rani, H. A. D. (2019). Efektifitas Penerapan E-Modul Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Materi Satuan Panjang Kelas 3 SD. *Joined Journal (Journal of Informatics Education)*, 2(1), 32-40.
- Wahyuni, P., & Yolanda, F. (2020). Development of Macromedia Flash Based Teaching Materials on It-Based Statistic Data Analysis. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 8(2), 131-138.

- Wandari, W., & Anggara, B. (2021, June). Analysis of students difficulties in completing mathematical communication problems. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1918, No. 4, p. 042090). IOP Publishing.
- Yunia, dkk. 2020. *Meningkatkan Komunikasi Matematis Siswa SMP Dengan Menggunakan Metode Reciprocal Teaching Pada Materi Lingkaran, dalam Jumlah*, Vol.6, No. 2, Desember, 137-144. Prodi Pendidikan Siliwangi : IKIP Siliwangi.
- Yuntiaji, D. A. (2019). Analisis kesulitan siswa dalam memecahkan soal matematika berdasarkan ideal problem solving pada materi limit fungsi. *MAJAMATH: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 102-113.