



## Desain *Website* Pembelajaran Materi Limit Fungsi Aljabar

Syintia Dewi Ananta Shinta Dewi<sup>a</sup>, Yenita Roza<sup>a,\*</sup>, Maimunah<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Magister Pendidikan Matematika Universitas Riau, Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM 12,5, Pekanbaru 28293, Indonesia

\* Alamat Surel: [yenita.roza@lecturer.unri.ac.id](mailto:yenita.roza@lecturer.unri.ac.id)

### Abstrak

Proses pembelajaran saat ini mengharuskan guru untuk memberi kesempatan kepada siswa secara aktif dalam memperoleh pengetahuannya, sehingga membutuhkan dukungan bahan ajar yang menarik dan inovatif yang dapat menghantarkan siswa kepada informasi pembelajaran yang ingin dipelajarinya, salah satunya ialah website pembelajaran. Pada kenyataannya, guru matematika SMA/MA di Pekanbaru masih kesulitan dalam mempersiapkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswanya karena keterbatasan waktu dan kemampuan yang dimiliki guru, sehingga guru masih menggunakan bahan ajar yang diperoleh dari internet dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa website pembelajaran materi limit fungsi aljabar untuk membantu guru memfasilitasi siswa belajar. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini ialah model pengembangan Borg and Gall, pada artikel ini hanya disajikan sampai tahap perancangan, yaitu dengan merancang website pembelajaran materi limit fungsi aljabar berdasarkan hasil analisis pada tahap penelitian dan pengumpulan data. Website pembelajaran dikembangkan menggunakan software Microsoft FrontPage dan menyediakan beberapa menu, yaitu: 1) Home, menyajikan petunjuk penggunaan dan deskripsi singkat website; 2) KD dan peta konsep; 3) Materi, berisi video pembelajaran, e-modul, serta aplikasi pengolahan hasil belajar; 4) Rangkuman, menyajikan ringkasan/inti materi pembelajaran; dan 5) Tim perancang, berisikan profil singkat tim perancang website pembelajaran.

### Kata kunci:

Website pembelajaran, limit fungsi aljabar.

© 2022 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Matematika adalah suatu ilmu dasar bagi perkembangan teknologi modern yang berperan penting dalam berbagai disiplin ilmu dan mendorong perkembangan pemikiran manusia. Seluruh siswa dari tingkat SD hingga SMA perlu mempelajari matematika, agar siswa memiliki keterampilan dasar logika, analisis, sistem, kritis, berpikir kreatif, dan kolaborasi. Hal tersebut sangat diperlukan agar siswa memiliki kemampuan untuk mendapatkan, mengelola, dan menggunakan informasi sehingga dapat bertahan dalam kondisi yang terus berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Mata pelajaran matematika memiliki tujuan pembelajaran yang tercantum dalam Permendikbud No. 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 SMA/MA: (1) Memahami konsep matematika, yaitu kompetensi dalam menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep maupun algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah; (2) Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada; (3) Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika yang meliputi kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh serta memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari; (4) Mengomunikasikan gagasan, penalaran, serta mampu menyusun bukti matematika; (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan; (6) Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya; (7) Melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika; dan (8) Menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematik.

To cite this article:

Dewi, S. D. A. S., Roza, Y., & Maimunah (2022). Desain *Website* Pembelajaran Materi Limit Fungsi Aljabar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 5*, 65-75

Jelas bahwa matematika merupakan hal yang sangat penting yang harus dikuasai siswa. Maka sudah selayaknya penanganan pembelajaran matematika mendapatkan perhatian yang serius agar dapat mencapai tujuan pembelajaran matematika tersebut. Ketercapaian tujuan pembelajaran matematika dapat dilihat dari tingkat keberhasilan dan ketuntasan hasil belajar matematika siswa setelah mengikuti pembelajaran di sekolah. Untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran matematika di kelas XI SMA/MA, peneliti memberikan soal UN Matematika SMA/MA tahun 2018/2019 materi limit fungsi aljabar yaitu sebanyak dua buah soal. Soal pertama berkaitan dengan materi limit di suatu titik pada fungsi rasional dan soal kedua berkaitan dengan materi limit di suatu titik pada fungsi dalam bentuk akar.

Berdasarkan hasil pengerjaan tes yang peneliti berikan kepada 29 orang siswa di salah satu SMA/MA di Pekanbaru, diperoleh informasi bahwa pada soal pertama hanya 14 orang (48,3%) siswa yang dapat mengerjakan dengan benar dan pada soal kedua tidak ada (0%) siswa yang dapat mengerjakan dengan benar. Perolehan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Dewi, Roza, & Maimunah (2020) dimana pada faktor materi item pernyataan yang berkaitan dengan limit fungsi dalam bentuk akar memperoleh kualifikasi sangat tinggi sebagai penyebab kesulitan siswa mempelajari materi limit fungsi aljabar. Kurangnya penguasaan siswa serta hasil tes siswa pada materi limit fungsi aljabar yang rendah, menunjukkan bahwa siswa mengalami masalah dalam mempelajari materi tersebut. Jika masalah tersebut diselesaikan dengan segera, maka akan sulit bagi siswa dalam mempelajari materi turunan yang membutuhkan materi prasyarat yaitu materi limit fungsi aljabar.

Permasalahan dalam penguasaan materi limit fungsi aljabar pada siswa dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya adalah materi itu sendiri yang sifatnya sangat abstrak, sehingga dibutuhkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa agar materi yang abstrak tersebut menjadi lebih mudah dipahami. Proses pembelajaran saat ini mengusung teori konstruktivisme, siswa diberi kesempatan secara aktif dalam memperoleh pengetahuannya, kemudian siswa harus mengonfirmasi pengetahuan yang diperolehnya dengan guru. Pembelajaran yang demikian membutuhkan dukungan bahan ajar yang lebih lengkap agar dapat memfasilitasi siswa belajar. Bahan ajar yang dimaksud tidak hanya berupa buku teks, melainkan juga bahan ajar lainnya yang disediakan oleh guru. Berdasarkan uraian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran aktif diperlukan dukungan bahan ajar yang menarik dan inovatif yang dapat mengantarkan siswa kepada informasi pembelajaran yang ingin dipelajarinya. Kepiawaian guru dalam mengembangkan bahan ajar melalui kecanggihan teknologi di era digital ini sangatlah diperlukan.

Menurut Hernawan *et al.* (2012) bahan ajar yang didesain secara lengkap akan mempengaruhi suasana pembelajaran sehingga proses belajar yang terjadi pada diri siswa menjadi lebih optimal. Bahan ajar yang lengkap ditandai dengan adanya tujuan pembelajaran yang akan dicapai, materi pembelajaran yang diuraikan dalam kegiatan belajar, ilustrasi media, prosedur pembelajaran, latihan yang harus dikerjakan dilengkapi dengan rambu jawaban, tes formatif dilengkapi dengan kunci jawaban, umpan balik, serta daftar pustaka. Pengembangan bahan ajar perlu disusun mengacu pada kurikulum yang berlaku, khususnya yang terkait dengan kompetensi, standar materi, dan indikator pencapaian. Selain itu penyusunan bahan ajar juga tetap memperhatikan karakteristik dan kebutuhan siswa.

Peneliti melakukan wawancara dengan guru matematika kelas XI untuk mengetahui penggunaan bahan ajar oleh guru matematika SMA/MA di Pekanbaru. Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan, diperoleh informasi bahwa guru menggunakan bahan ajar berupa buku teks, modul, atau video pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan disesuaikan dengan ketersediaan waktu yang dimiliki guru diluar jam pelajaran sekolah. Jika guru sedang memiliki waktu luang, guru menyempatkan untuk membuat modul, namun jika tidak sempat untuk membuat modul guru akan menggunakan buku teks atau video pembelajaran yang diperoleh dari *youtube* sebagai bahan ajar. Guru masih kesulitan dalam mempersiapkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswanya karena keterbatasan waktu, dimana satu orang guru memiliki tanggung jawab untuk mengajar di beberapa tingkatan kelas. Alasan lainnya yang menyebabkan guru belum dapat mempersiapkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswanya ialah karena keterbatasan kemampuan yang dimiliki guru untuk memanfaatkan teknologi yang ada dalam mengembangkan bahan ajar. Padahal dengan adanya bahan ajar yang berorientasi dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini dapat menjadikan kegiatan pembelajaran lebih bermakna bagi siswa serta tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai.

Dalam menentukan bahan ajar yang sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran agar pembelajaran lebih bermakna, seorang guru perlu memahami terlebih dahulu jenis-jenis bahan ajar yang dapat dimanfaatkan di dalam kelas maupun di luar kelas. Berdasarkan teknologi yang digunakan, menurut Bahtiar (2015) bahan ajar diklasifikasikan menjadi empat yaitu: (1) bahan ajar cetak (*printed*), (2) bahan ajar audio, (3) bahan ajar audio visual, dan (4) bahan ajar multimedia interaktif. Salah satu contoh bahan

ajar multimedia interaktif ialah bahan ajar berbasis web atau dengan kata lain disebut *website* pembelajaran.

Melalui penggunaan *website* pembelajaran, siswa dimungkinkan untuk belajar di waktu dan tempat yang ia inginkan sesuai dengan karakter dan cara belajarnya sendiri sehingga proses pembelajaran tidak membosankan, serta dapat mendorong siswa menjadi lebih aktif dan mandiri dalam belajar. Dalam pembuatan *website* pembelajaran, ketika materi dalam sebuah *website* telah dipublikasikan (*hosting*) ke internet dan ternyata terdapat kekurangan, maka materi tersebut dapat lebih mudah dan lebih murah untuk diperbaharui dibandingkan dengan penggunaan media pembelajaran cetak. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Anggoro & Yuniarta, 2019) diperoleh informasi bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis web yang mereka lakukan dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa yaitu dengan skor N-Gain 39,4 dengan kategori peningkatan sedang. Penelitian yang dilakukan oleh Octaria *et al.* (2013) juga memperoleh hasil bahwa *website* bahan ajar turunan yang mereka kembangkan dapat meningkatkan minat belajar siswa.

Dengan adanya kelebihan dari *website* pembelajaran yang telah penulis paparkan pada paragraf sebelumnya, diharapkan kendala-kendala yang terjadi selama proses pembelajaran matematika dapat diatasi. Siswa dapat memanfaatkan *smartphone* yang ia miliki untuk melakukan pembelajaran. Bagi siswa yang tidak memiliki *smartphone*, tetap dapat mengakses materi pembelajaran menggunakan komputer atau laptop yang ia miliki, ataupun menggunakan jasa warnet. Dampak lain yang dapat dirasakan siswa ketika melakukan pembelajaran dengan menggunakan *website* ialah siswa yang kesulitan dalam memahami materi-materi ketika hanya disajikan dalam bentuk teks dalam buku cetak atau modul cetak, dapat lebih mudah memahami materi jika disajikan juga dalam bentuk video pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada paragraf-paragraf sebelumnya, maka rumusan masalah penelitian ini adalah apakah *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar dapat membantu guru memfasilitasi siswa belajar? Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar untuk membantu guru memfasilitasi siswa belajar. Manfaat produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) bagi siswa: *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar dapat digunakan sebagai panduan siswa dalam kegiatan pembelajaran, (2) bagi guru: *website* pembelajaran yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai referensi dalam mengembangkan bahan ajar untuk memfasilitasi siswa belajar, dan (3) bagi peneliti: melatih diri untuk mengembangkan bahan ajar sebagai modal menjadi pendidik yang berkompeten.

---

## 2. Metode

Bentuk penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan yang dimaksudkan untuk menghasilkan bahan ajar berupa *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar menggunakan *software Microsoft FrontPage*. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini ialah model *Borg and Gall* yang terdiri dari sepuluh tahapan, yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*), (2) perencanaan (*planning*), (3) pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*), (4) uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*), (5) merevisi hasil uji coba (*main product revision*), (6) uji coba lapangan (*main field testing*), (7) penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan (*operasional product revision*), (8) uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*), (9) penyempurnaan produk akhir (*final product revision*), dan tahapan terakhir yaitu (10) diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*).

Tahap awal dari penelitian pengembangan ini adalah penelitian dan pengumpulan data yang terdiri dari analisis kebutuhan bahan ajar, analisis materi, dan analisis karakteristik siswa. Analisis kebutuhan bahan ajar dilakukan untuk memperoleh informasi yang terkait dengan jenis dan kualitas bahan ajar yang digunakan guru matematika kelas XI SMA/MA di Pekanbaru. Analisis materi dilakukan untuk mengidentifikasi isi dari materi pokok yang akan dipelajari yaitu materi limit fungsi aljabar, termasuk bagian-bagian materi yang menjadi kendala bagi siswa agar peneliti dapat merinci dan menyusun materi secara sistematis pada produk yang dikembangkan yaitu berupa *website* pembelajaran. Analisis karakteristik siswa dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik siswa yang akan menggunakan produk, agar produk yang dikembangkan tepat dan sesuai bagi siswa serta dapat memfasilitasi siswa dalam belajar hingga tercapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Tahap perencanaan dilakukan dengan merancang *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar berdasarkan hasil analisis pada tahap penelitian dan pengumpulan data, serta menyusun instrumen validasi, instrumen uji coba produk, dan instrumen efektivitas berupa soal tes hasil belajar. Pada artikel ini dibatasi hanya sampai proses perancangan *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar.

Perancangan tersebut meliputi pembuatan desain tampilan *website* pembelajaran menggunakan *software Microsoft FrontPage* sesuai dengan kebutuhan dan mengatur menu-menu yang akan disematkan pada *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

Analisis kebutuhan bahan ajar dilakukan untuk memperoleh informasi yang terkait dengan jenis dan kualitas bahan ajar yang digunakan. Pada tahap ini, peneliti melakukan wawancara terhadap guru bidang studi matematika kelas XI SMA/MA serta melakukan studi dokumen untuk memperoleh informasi-informasi tersebut. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terkait dengan jenis dan kualitas media pembelajaran yang digunakan guru, peneliti memperoleh informasi bahwa baik daring maupun luring guru mengajar secara konvensional dalam kurun waktu pelajaran yang disediakan, hanya saja ketika melaksanakan pembelajaran daring, guru menuliskan materi yang diajarkan pada papan tulis sambil mengarahkan laptop atau *smartphonenya* untuk mengakses aplikasi *video conference* yaitu aplikasi *zoom meeting* yang menghubungkannya dengan siswa dengan lokasi belajar yang berbeda. Siswa menyimak materi yang diajarkan guru dari buku cetak penerbit tertentu melalui aplikasi *video conference* tersebut.

Pada kondisi pandemi saat ini, perhitungan jam pelajaran yang sebelumnya 45 menit untuk satu jam pelajaran ketika tatap muka disingkat menjadi 20 menit untuk satu jam pelajarannya. Akibat dari pemotongan jam pelajaran tersebut, penyampaian informasi dari guru kepada siswa menjadi kurang maksimal. Untuk meniasati permasalahan tersebut agar tujuan pembelajaran tetap tercapai, guru menggunakan video pembelajaran yang diperoleh melalui *youtube* untuk dijadikan bahan ajar siswa diluar jam pelajaran daringnya. Ada pula guru lain yang menyiapkan modul untuk menyampaikan materi-materi tertentu. Guru belum dapat menyiapkan modul untuk seluruh materi yang diajarkannya karena adanya keterbatasan waktu dan kemampuan yang dimilikinya, dimana satu orang guru memiliki tanggung jawab untuk mengajar di beberapa tingkatan kelas. Sehingga, untuk materi lain yang tidak sempat dibuatkan modulnya, guru hanya menggunakan bahan ajar berupa buku cetak tersebut.

Informasi yang peneliti peroleh setelah melakukan studi dokumen pada modul yang dirancang oleh guru ialah modul tersebut hanya berisikan judul materi, uraian singkat materi pembelajaran, contoh-contoh soal, serta soal latihan. Menurut Ditjen PMPTK (dalam Syahrir & Susilawati, 2015) modul dikatakan baik apabila memiliki karakteristik *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user firendly*. Kriteria modul yang memenuhi karakteristik *self instructional* diantaranya yaitu memuat: (1) tujuan pembelajaran yang dirumuskan dengan jelas, (2) memuat materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil sehingga memudahkan belajar secara tuntas, (3) contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran, (4) latihan soal dan tugas yang memungkinkan siswa memberikan respon dan dapat mengukur tingkat penguasaannya, (5) permasalahan kontekstual, (6) bahasa yang sederhana dan komunikatif, (7) rangkuman materi pembelajaran, (8) instrumen penilaian yang memungkinkan pengguna melakukan *self assessment*, (9) umpan balik atas penilaian, sehingga penggunaannya mengetahui tingkat penguasaan materi, dan (10) menyediakan informasi tentang rujukan atau referensi yang mendukung materi pembelajaran dan modul. Berdasarkan kriteria tersebut, maka dapat diketahui bahwa modul yang dirancang oleh guru memiliki kekurangan pada item nomor 1, 5, 7, 8, 9, dan 10, dimana salah satu dari kekurangan tersebut ialah karena tidak adanya tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada modul tersebut.

Peneliti juga menyebarkan kuisioner kepada 23 orang siswa kelas XI SMA/MA di Pekanbaru untuk memperoleh informasi tentang penggunaan bahan ajar oleh guru bidang studi matematika dan kendala yang dialami siswa selama pembelajaran matematika. Berdasarkan hasil penyebaran kuisioner tersebut, peneliti memperoleh informasi bahwa banyak siswa mengalami kendala selama pembelajaran, seperti 52,2% siswa kesulitan karena waktu pembelajaran yang lebih singkat dan 47,8% siswa merasa kesulitan karena kuota yang dimilikinya untuk mengakses video pembelajaran yang direkomendasikan guru terbatas. 82,6% siswa menginginkan ketersediaan *website* pembelajaran yang menyajikan e-modul, tetapi materi pembelajaran pada e-modulnya disampaikan dalam bentuk video, karena merasa lebih mudah memahami jika materi disajikan tidak hanya dengan teks tetapi dilengkapi dengan audio dan animasi yang menarik. Dengan adanya bahan ajar yang demikian diharapkan kegiatan pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa serta tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai.

#### Analisis Materi

Analisis materi diawali dengan memilih materi limit fungsi aljabar dalam penelitian ini karena materi ini merupakan salah satu materi yang sulit dikuasai oleh siswa. Kompetensi Dasar (KD) untuk materi limit fungsi aljabar adalah KD 3.7 dan KD 4.7. Penjabaran isi masing-masing KD 3.7 dan KD 4.7 adalah “menjelaskan limit fungsi aljabar (fungsi polinom dan fungsi rasional) secara intuitif dan sifat-sifatnya, serta menentukan eksistensinya” dan “menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan limit fungsi aljabar”. Menurut Dewi *et al.* (2020), kesulitan tersebut ditandai dengan ketidakmampuan siswa untuk menyelesaikan soal materi limit fungsi aljabar yang diberikan.

Penelitian yang dilakukan Dewi *et al.* (2020) memperoleh hasil bahwa faktor materi yang merupakan penyebab terbesar yang menyebabkan siswa tidak dapat menyelesaikan soal materi limit fungsi aljabar yaitu sebanyak 50% siswa yang mengalaminya dengan kualifikasi tinggi. Faktor materi menjadi penyebab terbesar siswa tidak dapat menyelesaikan soal materi limit fungsi aljabar karena siswa tidak menguasai konsep bentuk operasi bentuk akar, dimana 77% siswa tidak mampu dan sering keliru dalam menyelesaikan soal limit fungsi aljabar jika salah satu pembilang atau penyebutnya adalah bentuk akar dan 73% siswa tidak mampu atau sering keliru dalam menyelesaikan limit dengan operasi aljabar bentuk akar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk akar).

Penyebab kesulitan siswa menyelesaikan soal limit fungsi aljabar juga diungkapkan oleh Salido *et al.* (2014) yang menyimpulkan bahwa: (1) siswa belum memahami secara tuntas terkait definisi limit fungsi, (2) siswa belum menguasai sifat-sifat yang berlaku dalam materi limit fungsi, (3) siswa tidak menguasai sifat-sifat yang berhubungan dengan limit fungsi, dan (4) siswa lebih sering meningkatkan proses penyelesaian sehingga keliru dalam penulisan maupun substitusi. Berdasarkan kesulitan siswa terkait materi limit fungsi aljabar tersebut, maka peneliti memilih untuk mengembangkan produk pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa mempelajari materi limit fungsi aljabar tersebut yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa kelas XI SMA/MA.

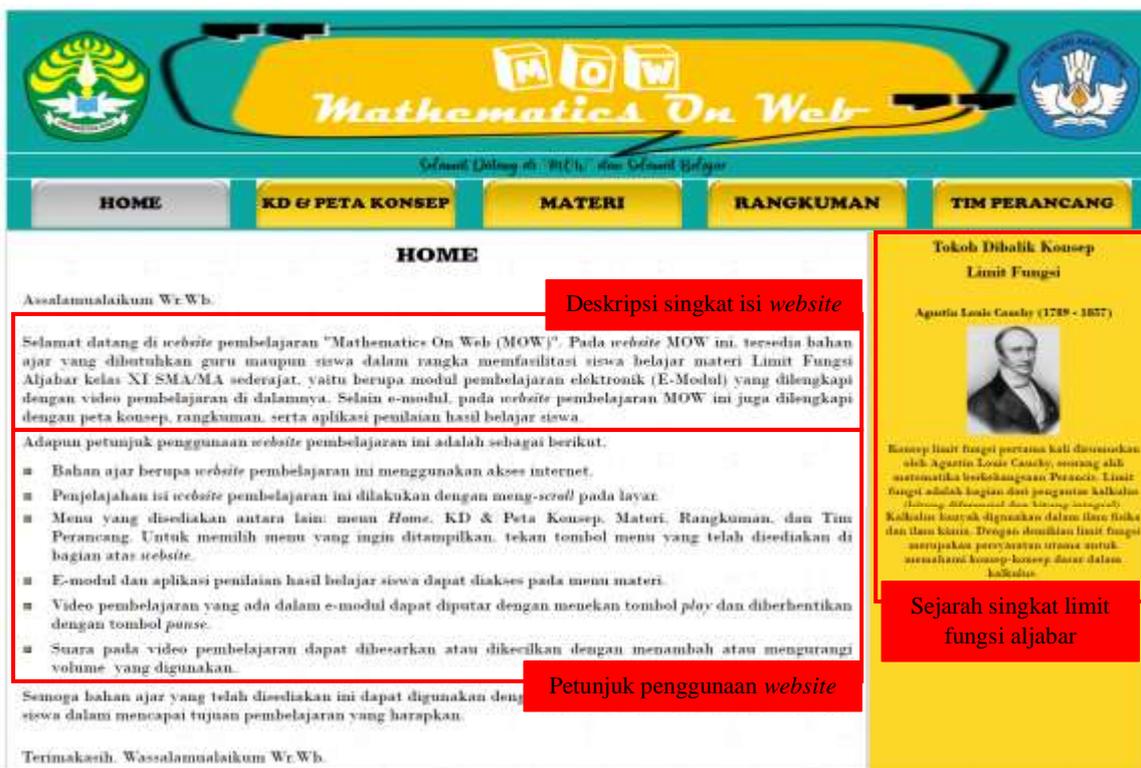
### 3.2 Analisis Karakteristik Siswa

Analisis karakteristik siswa dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik siswa yang akan menggunakan produk yang dikembangkan, dimana produk tersebut berupa *website* pembelajaran. Hal tersebut dilakukan agar *website* pembelajaran yang dikembangkan tepat dan sesuai untuk memfasilitasi siswa belajar. Karakteristik siswa yang dianalisis meliputi latar belakang pengetahuan, pengalaman belajar, serta perkembangan kognitifnya yang diperoleh melalui observasi lapangan.

Berdasarkan kuisioner yang telah peneliti sebarakan kepada siswa kelas XI SMA/MA di Pekanbaru, diperoleh informasi bahwa kisaran usia siswa kelas XI ialah 15 – 17 tahun. Pada usia 15 – 17 tahun, siswa cenderung memanfaatkan perkembangan teknologi dalam kegiatan pembelajaran, terutama dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. Siswa kelas XI umumnya telah memiliki kemampuan untuk mengakses internet, baik menggunakan komputer, laptop, maupun *smartphone* yang dimilikinya, dan telah memperoleh kepercayaan dari orang tuanya untuk mengakses informasi secara mandiri melalui perangkat tersebut. Berdasarkan data yang peneliti peroleh melalui observasi lapangan, seluruh siswa memiliki perangkat baik berupa laptop, komputer, atau *smartphone* yang dapat ia gunakan untuk memperoleh bahan ajar lain selain buku cetak yang biasa ia gunakan, seperti *website-website* pembelajaran yang banyak disajikan di halaman internet. Melihat kondisi siswa kelas XI SMA/MA di Pekanbaru yang telah memiliki perangkat berupa laptop, komputer, atau *smartphone* serta kemampuan mereka dalam menggunakan perangkat tersebut untuk mengakses internet, maka bahan ajar berupa *website* pembelajaran dinilai tepat untuk dikembangkan dalam upaya memfasilitasi siswa belajar.

### 3.3 Desain Website Pembelajaran

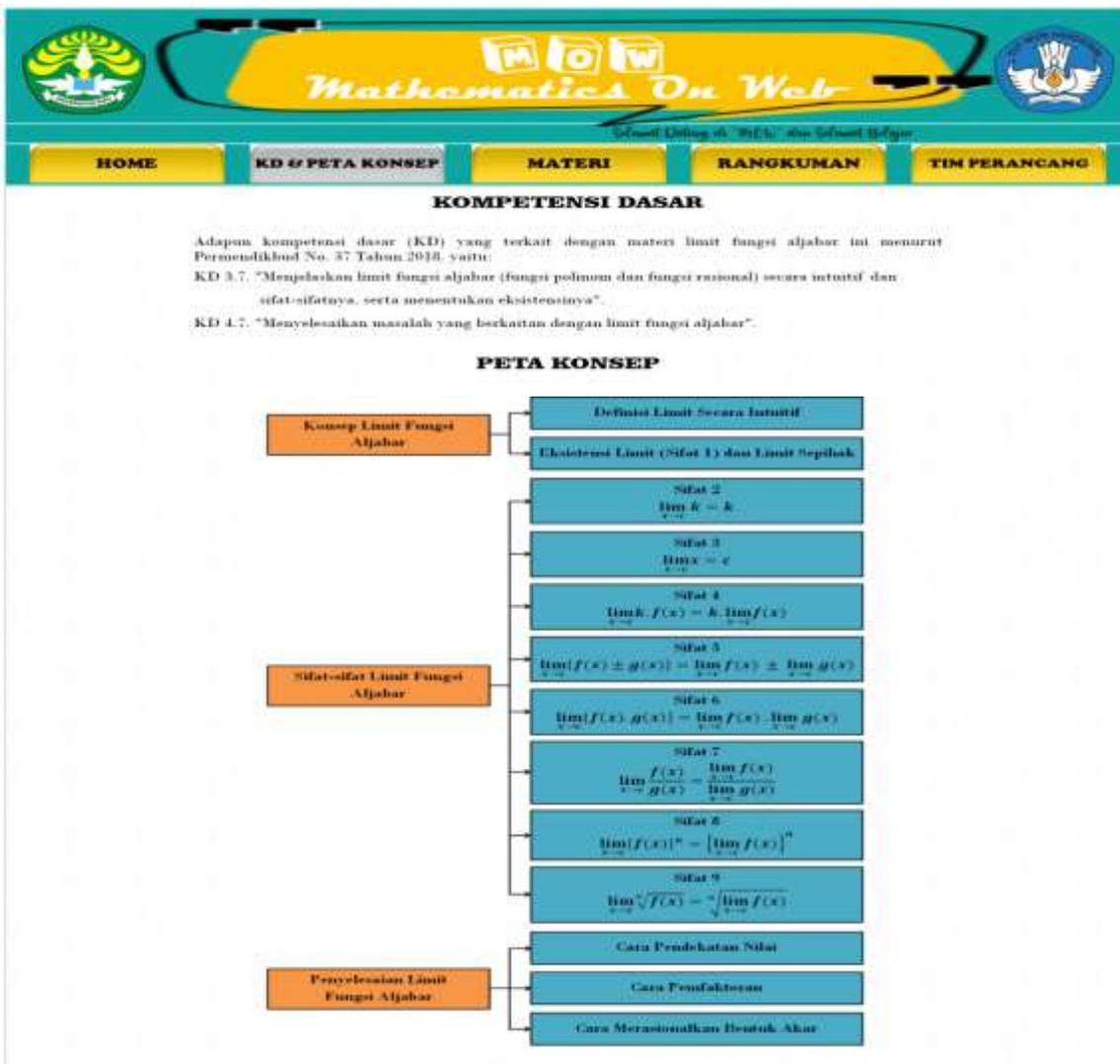
*Website* pembelajaran dikembangkan menggunakan *software Microsoft FrontPage*. Pada *website* pembelajaran yang dikembangkan, disajikan lima menu yang dapat diakses oleh pengguna, yaitu: (1) menu *home*; (2) menu KD dan peta konsep; (3) menu materi, yang berisi video pembelajaran, e-modul, serta aplikasi pengolahan hasil belajar; (4) menu rangkuman; dan (5) menu tim perancang. Di setiap halaman *webiste* disajikan nama *website* yaitu “MOW (Mathematics on Web)”, ucapan selamat datang dan selamat belajar, serta tombol yang mengarahkan pengguna ke masing-masing menu yang tersedia. Untuk lebih jelasnya, berikut akan dijelaskan fungsi dari masing-masing menu. *Website* pembelajaran ini dimulai dengan halaman *home* seperti pada gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Menu *Home*

Menu *home* ini memuat penjelasan singkat peneliti mengenai isi dari *website* pembelajaran beserta petunjuk penggunaannya. Menuliskan petunjuk penggunaan pada menu awal juga dilakukan oleh Ahsana *et al.* (2021) pada penelitian yang mereka lakukan, dimana mereka menampilkan petunjuk penggunaan bahan ajar yang dikembangkan yaitu lembar kerja berbasis web-apps pada awal halaman dan pada halaman menu utama. Hal tersebut perlu dilakukan agar pengguna tidak keliru dalam mengakses/menggunakan *website* pembelajaran.

Menu *home* ini juga memuat sejarah singkat penemuan konsep limit fungsi oleh seorang tokoh ilmuwan bernama Agustin Louis Cauchy yang dapat dijadikan sebagai motivasi kepada siswa untuk mempelajari materi limit fungsi aljabar dengan baik. Sebagaimana yang dinyatakan dalam Permendikbud No.22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses bahwa dalam kegiatan pendahuluan pada pelaksanaan pembelajaran, guru wajib memberi motivasi belajar siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari, sehingga untuk memulai pembelajaran materi limit fungsi aljabar, peneliti menyajikan dahulu tokoh penting dibalik materi tersebut agar diketahui siswa. Menu selanjutnya yang disajikan dalam *website* pembelajaran ialah menu KD & Peta Konsep seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Menu KD & Peta Konsep

Bagian awal menu KD & Peta Konsep menyajikan uraian kompetensi dasar (KD) yang harus dikuasai oleh siswa untuk materi limit fungsi aljabar, yaitu KD 3.7 dan 4.7. Adapun penjabaran isi dari masing-masing KD 3.7 dan 4.7 yang terdapat dalam Permendikbud No.37 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Permendikbud No. 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah ialah “Menjelaskan limit fungsi aljabar (fungsi polinomial dan fungsi rasional) secara intuitif dan sifat-sifatnya, serta menentukan eksistensinya” dan “Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan limit fungsi aljabar”.

Menu KD & Peta Konsep juga menyajikan peta konsep materi limit fungsi aljabar. Peta konsep disajikan untuk memperlihatkan hubungan antara konsep-konsep pada materi limit fungsi aljabar, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Yuniati, 2013). Peneliti membagi menjadi tiga konsep yang akan dipelajari pada materi limit fungsi aljabar ini, yakni: (1) konsep limit fungsi aljabar, (2) sifat-sifat limit fungsi aljabar, dan (3) penyelesaian limit fungsi aljabar.

Menu selanjutnya yang disediakan pada *website* pembelajaran ialah menu materi. Tampilan menu materi yang peneliti rancang dapat dilihat pada Gambar 3. Menu materi merupakan menu yang paling penting pada *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar ini, karena materi pembelajaran yang akan dipelajari disajikan didalam menu ini. Menu materi ini menyajikan video pembelajaran, e-modul, serta aplikasi penilaian hasil belajar siswa yang dapat *download* dengan mengklik tombol yang disediakan di bawah gambar tampilan bahan ajar. Berbeda dengan produk berbasis web yang dikembangkan oleh Thahir *et al.* (2018) dan Febrina *et al.* (2020) dimana materi dikemas dalam bentuk teks PDF, *PowerPoint*, atau *Word*, pada penelitian ini materi limit fungsi aljabar disajikan dalam modul elektronik (e-modul). E-Modul dirancang menggunakan *software Flip PDF Corporate* dengan tampilan menarik

yang dapat digunakan guru dan siswa. Produk pengembangan dalam penelitian ini memaksimalkan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi agar sejalan dengan perkembangan era digital saat ini. Tampilan menu materi dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Menu Materi

Di dalam e-modul yang dikembangkan ini, materi pembelajaran dikemas dalam bentuk video pembelajaran untuk empat kegiatan pembelajaran (KP) yang masing-masing KP menyajikan satu video pembelajaran. KP-1 menyajikan video pembelajaran yang membahas konsep limit fungsi aljabar, KP-2 menyajikan video pembelajaran yang membahas sifat-sifat limit fungsi aljabar, KP-3 menyajikan video pembelajaran yang membahas penyelesaian limit fungsi aljabar dengan cara pendekatan nilai dan pemfaktoran, dan terakhir KP-4 menyajikan video pembelajaran yang membahas penyelesaian limit fungsi aljabar dengan cara merasionalkan bentuk akar. Video pembelajaran di dalam e-modul tersebut diakses melalui *youtube*. Namun, untuk mempermudah siswa yang memiliki keterbatasan kuota untuk menonton video tersebut berulang-ulang, maka peneliti juga menyajikan video pembelajaran tersebut secara terpisah dari e-modul yang dapat *download* oleh siswa. Jadi, jika siswa telah *download* video-video tersebut, siswa dapat mempelajari e-modul menggunakan video tersebut tanpa memainkan video yang ada di dalam e-modul.

Penyajian materi dalam bentuk video dilakukan berdasarkan hasil wawancara peneliti kepada guru matematika dan siswa kelas XI SMA/MA. Setelah melakukan wawancara tersebut peneliti memperoleh informasi bahwa guru matematika kelas XI SMA/MA beserta 82,6% siswa setuju (21,7% siswa sangat setuju, 60,9% siswa setuju) jika dihadirkan *website* pembelajaran matematika yang didalamnya menyediakan bahan ajar dalam bentuk modul elektronik (e-modul), dan materi-materi dalam e-modulnya disajikan menggunakan video pembelajaran, karena siswa merasa lebih mudah memahami materi jika penjelasan materi disajikan dalam bentuk video.

Peneliti menyediakan e-modul untuk guru dan e-modul untuk siswa. Perbedaan antara kedua e-modul tersebut terletak pada kunci jawaban lengkap yang peneliti sematkan di dalam e-modul guru. Kunci jawaban tersebut disediakan agar dapat membantu guru dalam melakukan evaluasi terhadap proses

pembelajaran siswa. Selain video pembelajaran dan e-modul, pada menu materi ini peneliti juga menyediakan aplikasi penilaian hasil belajar materi limit fungsi aljabar siswa yang dapat digunakan guru untuk mengolah nilai harian siswa dengan lebih mudah tanpa harus melakukan perhitungan manual.

Aplikasi tersebut peneliti rancang menggunakan *software Microsoft Excel*. Untuk memperoleh nilai akhir siswa pada materi limit fungsi aljabar yang dikembangkan menjadi empat kegiatan pembelajaran, guru cukup mengisi data sekolah dan guru, dilanjutkan dengan mengisi data siswa yang diajar, kemudian guru juga mengisi nilai KKM yang ditetapkan guru maupun sekolah, dan yang terakhir ialah mengisi skor yang diperoleh siswa pada tes formatif yang diberikan guru. Jika data-data tersebut telah diinput, maka guru dapat melihat nilai siswa pada tiap pertemuannya dan nilai akhir siswa untuk materi limit fungsi aljabar.

**RANGKUMAN**

1. **Definisi intuitif limit fungsi aljabar**  
Misalkan  $f$  sebuah fungsi  $f: R \rightarrow R$  dan misalkan  $L$  dan  $c$  anggota himpunan bilangan real.  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$  jika dan hanya jika  $f(x)$  mendekati  $L$  untuk semua  $x$  mendekati  $c$ .
2. **Limit sepihak dan eksistensi limit**
  - a. **Limit sepihak**
    - $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L$  berarti "jika  $f(x)$  mendekati  $L$  ketika  $x$  mendekati  $c$  dari kiri", disebut **limit kiri**. Notasi  $x \rightarrow c^-$  dibaca "x mendekati  $c$  dari kiri".
    - $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = L$  berarti "jika  $f(x)$  mendekati  $L$  ketika  $x$  mendekati  $c$  dari kanan", disebut **limit kanan**. Notasi  $x \rightarrow c^+$  dibaca "x mendekati  $c$  dari kanan".
  - b. **Eksistensi limit (Sifat 1)**  
Suatu fungsi  $y = f(x)$  terdefinisi untuk  $x$  di sekitar  $c$ , maka  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$  jika dan hanya jika  $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = L$ .
3. **Sifat-sifat limit fungsi aljabar**  
Untuk setiap  $n$  bilangan bulat positif,  $k$  konstanta dan  $c$  bilangan real, jika  $f$  dan  $g$  merupakan fungsi-fungsi yang mempunyai limit untuk  $x$  mendekati  $c$ , maka berlaku sifat-sifat berikut:
  - (1)  $\lim_{x \rightarrow c} k = k$ .
  - (2)  $\lim_{x \rightarrow c} x = c$ .
  - (3)  $\lim_{x \rightarrow c} k \cdot f(x) = k \cdot \lim_{x \rightarrow c} f(x)$ .
  - (4)  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow c} g(x)$ .
  - (5)  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow c} g(x)$ .
  - (6)  $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)}$ .
  - (7)  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n = \left[ \lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]^n$ .
  - (8)  $\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}$ , dengan  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) \geq 0$  untuk  $n$  bilangan genap.
4. **Menghitung nilai limit fungsi aljabar bentuk tak tentu**
  - a. Cara pendekatan nilai.
  - b. Cara pemfaktoran.
  - c. Cara merasionalkan bentuk akar.

**Gambar 4.** Menu Rangkuman

Menu selanjutnya yang disematkan dalam *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar ini ialah menu rangkuman yang dapat dilihat pada gambar 4. Pemberian rangkuman dalam mengajar menurut (Ismail, 2011) merupakan salah satu strategi yang dapat membantu siswa mencapai hasil yang optimal dalam pembelajaran. Melalui pemberian rangkuman dari materi yang disajikan, siswa dapat terbantu dalam memahami pokok-pokok isi pelajaran, baik konsep, prosedur, atau prinsip. Lebih lanjut (Ismail, 2011) menyatakan bahwa pemberian rangkuman sangat penting dalam mengingat ide-ide pokok dari materi yang disajikan, sehingga mencegah timbulnya kelupaan dan mengurangi kesulitan-kesulitan yang

dialami siswa dalam mengingat seluruh isi teks pelajaran. Dengan demikian, pemberian rangkuman sebagai *review* terhadap apa yang telah dipelajari tidak hanya memperkuat ingatan siswa, tetapi juga sebagai pendalaman dari apa yang dipelajari.

Menu rangkuman pada produk pengembangan ini menyajikan *review* bagian-bagian yang penting untuk diingat dari materi limit fungsi aljabar yang telah dipelajari siswa, yaitu: (1) definisi intuitif limit fungsi aljabar, (2) limit sepihak dan eksistensi limit, (3) sifat-sifat yang berlaku untuk limit fungsi aljabar, dan yang terakhir (4) cara-cara menghitung nilai limit fungsi aljabar bentuk tak tentu.



Gambar 5. Menu Tim Perancang

Menu terakhir yang disajikan dalam *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar adalah menu tim perancang. Foto, nama dan email tim perancang *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar disajikan pada menu tim perancang hanya untuk menunjukkan tokoh dibalik terciptanya *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar ini. Rancangan tampilan menu ini dapat dilihat pada gambar 5.

Penelitian ini menghasilkan desain yang nantinya akan direalisasikan pada tahap pengembangan draf produk agar dapat dievaluasi oleh ahli dan diujicobakan kepada siswa kelas XI SMA/MA. *Website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar ini didesain sedemikian rupa sehingga diharapkan dapat menarik minat dan perhatian siswa serta dapat menjadikan proses pembelajaran siswa menjadi menyenangkan dengan pemanfaatan teknologi yang maksimal. Penelitian ini diharapkan dapat dilanjutkan pada penelitian lanjutan agar desain yang telah dibuat dapat dikembangkan sampai tahap akhir pengembangan.

#### 4. Simpulan

*Website* pembelajaran yang dikembangkan diberi nama MOW (*Mathematics on Web*). *Website* pembelajaran ini dirancang menggunakan *software Microsoft FrontPage* dan dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan bahan ajar, analisis materi, serta analisis karakteristik siswa kelas XI SMA/MA untuk materi limit fungsi aljabar. Penelitian pengembangan pada artikel ini dibatasi hanya sampai proses perancangan *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar. Penelitian ini diharapkan dapat dilanjutkan pada penelitian lanjutan agar desain yang telah dibuat dapat dikembangkan sampai tahap akhir pengembangan, sehingga dapat digunakan langsung oleh siswa dalam upaya meningkatkan kemampuan dan pemahaman siswa pada materi limit fungsi aljabar.

#### Daftar Pustaka

- Anggoro, I.F., Yuniarta, T.N.H. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website Materi Trigonometri Siswa Kelas XI. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4, 253 – 260.
- Ahsana, M.G.K., Cahyono, A.N., & Prabowo, A. (2021). Desain Web-apps-based Student Worksheet dengan Pendekatan Computational Thinking pada Pembelajaran Matematika di Masa Pandemi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika 2020 Universitas Negeri Semarang*. Semarang.
- Bahtiar, E.T. (2015). Penulisan Bahan Ajar. *Artikel disajikan dalam kegiatan Conference Paper di Bogor*.
- Dewi, S.D.A.S., Roza, Y., & Maimunah. (2020). Faktor Penyebab Siswa tidak dapat Menyelesaikan Soal Materi Limit Fungsi Aljabar. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 4(2), 134-150.
- Febrina, T., Leonard, Astriani, M.M. (2020). Pengembangan Modul Elektronik Matematika Berbasis Web. *JKPM: Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 6(1), 27-36.
- Hernawan, A.H., Permasih, Dewi, L. (2012). Pengembangan Bahan Ajar. *Direktorat UPI*. Bandung, 4(11).
- Ismail, M.I. (2011). Pemberian Rangkuman Sebagai Strategi Pembelajaran. *FORMATIF: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 1(1), 48-57.
- Octaria, D., Zulkardi., Somakim. (2013). Pengembangan Website Bahan Ajar Turunan Untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 43 (2), 107 – 115.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Permendikbud No. 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 SMA/MA.
- Salido, A., Misu, L., & Salam, M. (2014). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-soal Matematika Materi Pokok Limit Fungsi pada Siswa Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 5 Kendari. *JPPM: Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 2(1), 1-13.
- Syahrir, & Susilawati. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Siswa SMP. *JIME: Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 1(2), 162-171.
- Thahir, M., Roza, Y., & Murni, A. (2018). Validity of Learning Website of Kapita Selektta Mathematics Course at UIN Suska Riau Students. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 1(1), 19-25.
- Yuniati, S. (2013). Peta Konsep (*Mind Mapping*) dalam Pembelajaran Struktur Aljabar. *Gamatika: Jurnal Gagasan Matematika dan Informatika*, 5(1), 129-139.