

Validitas dan Praktikalitas *Website* Pembelajaran untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Syintia Dewi Ananta Shinta Dewi¹, Yenita Roza^{2✉}, Maimunah³

^{1,2,3} Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau, Kampus Bina Widya Jl. HR. Soerantas KM 12,5, Pekanbaru, Indonesia
syintia.dewi7226@grad.unri.ac.id

Abstract

The indications that students in class XI SMA/MA had low mathematical reasoning ability, it pointed out that there were some student's problems. This research aims to produce a valid and practical learning website for the topic algebraic function limit which able to facilitate students' mathematical reasoning abilities (KPM). This research is development research by using Borg and Gall's development model. This article is given the limit for the development process, it started from develop preliminary form of product process to the operational product revision process, then the last process was dissemination process. This research implicated the students of MAN 1 Pekanbaru which consisted of six students from XII IPS 2 class as a preliminary field-testing subject and 30 students from XI IPA IT class as a main field-testing subject. The learning website was developed by using Microsoft FrontPage software and provided some menus, namely: 1) Home, 2) KD and concept maps, 3) Materials (containing learning videos, e-modules, and the applications to processing learning outcomes), 4) Summary, and 5) Design team. The new thing in this website are the presentation of a series of learning activities in electronic modules (e-modules) whose subject matter is presented in video format. This website that has been developed is validated by three material experts as well as media experts, the results show that the learning website for algebraic function limits material has met the validity criteria with a very valid level, with an average percentage of 94.21% and also met the practicality criteria with an average percentage of 83.3% which is at the practical level, so that it can be used in mathematics learning.

Keywords: Learning *Website*, Mathematical Reasoning Ability, Algebraic Limit Function

Abstrak

Indikasi rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI SMA/MA menggambarkan adanya permasalahan siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar yang valid dan praktis untuk memfasilitasi kemampuan penalaran matematis (KPM) siswa. Bentuk penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan dengan model pengembangan Borg and Gall. Artikel ini membatasi tahap pengembangan produk mulai proses pengembangan draf produk sampai proses uji coba lapangan *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar, kemudian diakhiri dengan proses diseminasi. Penelitian ini melibatkan siswa MAN 1 Pekanbaru yang terdiri dari enam siswa kelas XII IPS 2 sebagai subjek uji coba terbatas dan 30 siswa kelas XI IPA IT sebagai subjek uji coba lapangan. *Website* pembelajaran dikembangkan menggunakan *software Microsoft FrontPage* dan menyediakan beberapa menu, yaitu: 1) *Home*, 2) KD dan peta konsep, 3) Materi (berisi video pembelajaran, e-modul, serta aplikasi pengolahan hasil belajar), 4) Rangkuman, dan 5) Tim perancang. Kebaruan dari *website* yang dikembangkan terletak pada penyajian rangkaian kegiatan belajar dalam modul elektronik (e-modul) yang materi pelajarannya disajikan dalam format video. *Website* pembelajaran yang telah dikembangkan dilakukan validasi oleh tiga orang ahli materi sekaligus ahli media, diperoleh hasil bahwa *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar telah memenuhi kriteria kevalidan dengan tingkat validitas sangat valid, yaitu dengan persentase rata-rata sebesar 94,21% dan juga telah memenuhi kriteria kepraktisan yang berada ditingkat praktis, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran matematika.

Kata kunci: *Website* Pembelajaran; Kemampuan Penalaran Matematis; Limit Fungsi Aljabar

Copyright (c) 2022 Syintia Dewi Ananta Shinta Dewi, Yenita Roza, Maimunah

✉ Corresponding author: Yenita Roza

Email Address: yenita.roza@lecturer.unri.ac.id (Jl. HR. Soerantas KM 12,5, Pekanbaru, Indonesia)

Received 08 July 2022, Accepted 09 September 2022, Published 09 September 2022

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1651>

PENDAHULUAN

Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan melakukan analisis, generalisasi, sintesis,

memberi alasan yang tepat, serta menyelesaikan masalah tidak rutin (Bybee et al., 2006). Permendikbud No. 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 SMA/MA menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis (KPM) adalah salah satu kemampuan matematis yang termasuk ke dalam tujuan pembelajaran matematika (Kemendikbud, 2014).

Pernyataan mengenai tujuan pembelajaran matematika menurut Kurikulum 2013 menunjukkan bahwa KPM diperlukan bagi siswa. Salah satu alasan mengapa KPM merupakan salah satu kemampuan yang perlu dimiliki siswa, yaitu KPM ini dapat mengembangkan proses berpikir logis, analitis, dan kritis, sehingga untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan matematis, siswa harus menggunakan penalarannya yang logis (Sumarmo, 2015). KPM yang sangat diperlukan siswa dalam menyelesaikan masalah ini secara internasional dapat dilihat dari hasil studi yang dilakukan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS).

TIMSS adalah asesmen berskala internasional yang diselenggarakan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) yang dilaksanakan empat tahun sekali untuk mengetahui pencapaian siswa dalam matematika dan sains (Sari, 2015). TIMSS dilaksanakan dengan menguji dua domain kemampuan siswa, yaitu domain materi dan domain kognitif. Terdapat tiga aspek dalam domain kognitif, salah satunya ialah penalaran (*reasoning*). Rata-rata skor hasil TIMSS Indonesia tahun 2007-2015 berada di tingkat rendah.

Rendahnya capaian siswa Indonesia pada TIMSS sedikit banyak menggambarkan rendahnya KPM siswa di Indonesia, karena kemampuan penalaran merupakan salah satu kemampuan yang diuji dalam TIMSS. Peneliti kemudian mengonfirmasi KPM siswa SMA/MA dengan memberikan satu buah soal KPM materi limit fungsi aljabar yang peneliti rancang dan telah diuji validitasnya, kepada 29 orang siswa kelas XI SMA/MA di salah satu sekolah di Pekanbaru. Soal yang peneliti berikan mengukur tiga indikator KPM, yaitu: 1) melakukan manipulasi matematika; 2) memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; dan 3) menarik kesimpulan dari pernyataan.

Hasil tes KPM yang diberikan kepada siswa menggambarkan kondisi KPM siswa pada materi limit fungsi aljabar pada setiap indikator masih rendah. Pada indikator kedua, lebih banyak siswa yang tidak melakukannya (34,5%) dibandingkan siswa yang melakukannya dengan lengkap dan benar (31%), sedangkan pada soal yang peneliti berikan telah diperintahkan kepada siswa untuk menuliskan alasan atau bukti dari hasil penyelesaian yang diperoleh. Pada indikator ketiga juga demikian, lebih banyak siswa yang tidak membuat kesimpulan (44,8%) dibandingkan dengan siswa yang membuat kesimpulan dengan lengkap dan benar (27,6%).

Rendahnya pencapaian siswa SMA/MA pada indikator penalaran matematis yang ketiga ini yaitu indikator membuat kesimpulan dari pernyataan, diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan yang menyatakan bahwa rata-rata KPM siswa tergolong rendah, yaitu 66,11 dan indikator kemampuan penalaran matematika yang kurang dikuasai siswa adalah menarik kesimpulan dari suatu pernyataan (Muslimin & Sunardi, 2019). Kondisi yang demikian perlu mendapat perhatian serius dari berbagai pihak dan perlu dilakukan upaya-upaya untuk dapat mengembangkannya.

Kondisi KPM siswa yang tergolong rendah ini dapat disebabkan karena proses pembelajaran yang diperoleh siswa tersebut, sehingga untuk mengembangkannya juga dapat dilakukan melalui proses pembelajaran. Pendapat bahwa KPM dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran tersebut merujuk pada pernyataan oleh Depdiknas yang mengatakan bahwa materi matematika dan penalaran adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatih melalui belajar matematika (Burais et al., 2016). Dimana, materi matematika yang dapat dipahami melalui penalaran ialah materi yang mengimplementasikan indikator KPM, salah satunya adalah materi limit fungsi aljabar.

Di dalam proses pembelajaran, penggunaan media pembelajaran yang tepat menjadi salah satu hal yang penting. Untuk mengetahui penggunaan media dalam pembelajaran matematika SMA/MA di Pekanbaru, peneliti melakukan wawancara dengan responden beberapa orang guru matematika SMA/MA di Pekanbaru. Informasi yang peneliti peroleh dari hasil wawancara yaitu selama pembelajaran daring, responden menggunakan media pembelajaran berupa video pembelajaran maupun modul pembelajaran, dalam beberapa kesempatan responden juga menggunakan aplikasi zoom dengan menampilkan *slide PowerPoint* dalam proses pembelajaran. Responden masih kesulitan menyiapkan media untuk setiap pertemuan karena keterbatasan waktu dan kemampuan.

Responden mengatakan bahwa pada pembelajaran daring seperti yang dilaksanakan saat ini, proses pembelajaran dengan menggunakan modul maupun video pembelajaran dirasa lebih optimal dibandingkan dengan pembelajaran melalui aplikasi *video conference* seperti zoom. Pendapat tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa dari 88 orang siswa, 36 (40,9%) siswa merasa pembelajaran daring menggunakan modul/buku lebih efektif dan 19 (21,6%) siswa merasa pembelajaran daring menggunakan video pembelajaran lebih efektif, sedangkan siswa yang merasa pembelajaran daring lebih efektif menggunakan *video conference* hanya 12 (13,6%) siswa (Rachmat & Krisnadi, 2020).

Terkait permasalahan-permasalahan yang telah dipaparkan pada paragraf sebelumnya, peneliti merasa perlu mengembangkan produk pembelajaran berbasis teknologi yang dapat membantu siswa melaksanakan proses pembelajaran dalam rangka memfasilitasi KPM siswa kelas XI SMA/MA, yaitu *website* pembelajaran yang menyajikan e-modul serta video pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar untuk memfasilitasi KPM siswa kelas XI SMA/MA yang valid dan praktis. Manfaat produk yang dihasilkan pada penelitian dan pengembangan ini adalah: 1) *Website* pembelajaran yang sudah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dapat digunakan sebagai panduan bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran dalam rangka memfasilitasi KPM siswa; 2) *Website* pembelajaran yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai referensi dalam mengembangkan media pembelajaran yang dapat meningkatkan KPM siswa; dan 3) Peneliti dapat melatih diri untuk mengembangkan media pembelajaran berupa *website* pembelajaran pada mata pelajaran matematika sebagai modal menjadi pendidik yang berkompeten.

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 10 tahap, yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan draf produk, (4) uji coba terbatas, (5) merevisi hasil uji coba, (6) uji coba lapangan, (7) penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan, (8) uji pelaksanaan lapangan, (9) penyempurnaan produk akhir, dan tahapan terakhir yaitu (10) diseminasi dan implementasi (Effendi & Hendriyani, 2016). Artikel ini menyajikan hasil penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya, sehingga pada artikel ini tahap pengembangan produk dibatasi mulai proses pengembangan draf produk sampai proses uji coba lapangan *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar, kemudian diakhiri dengan proses diseminasi dan implementasi.

Pada tahap pengembangan draf produk, peneliti mengembangkan *website* dengan menggunakan *software Microsoft FrontPage* berdasarkan rancangan yang telah disusun pada tahapan sebelumnya. *Website* yang telah disusun tersebut kemudian divalidasi oleh tiga orang validator yang merupakan ahli materi sekaligus ahli media dengan menggunakan angket validasi. Angket validasi yang telah diberi nilai oleh validator dianalisis dengan menghitung persentase ketercapaian validitas *website*. Kriteria validitas *website* dari validator antara lain sebagai berikut: 1) sangat valid (85,01% - 100,00%), 2) valid (70,01% - 85,00%), 3) kurang valid (50,01% - 70,00%), dan 4) tidak valid (01,00% - 50,00%) (Akbar, 2013). Persentase ketercapaian validitas *website* diperoleh dengan menggunakan rumus berikut.

$$S_v = \frac{T_{sv}}{T_{sm}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

S_v = skor validitas dari responden

T_{sa} = total skor validasi empiris dari validator

T_{sm} = total skor validasi maksimal yang diharapkan

Website pembelajaran materi limit fungsi aljabar dikatakan valid jika persentase validasi lebih dari 70%. Tahap selanjutnya setelah pengembangan draf produk adalah uji coba terbatas. *Website* yang telah valid selanjutnya diujicobakan kepada enam orang siswa kelas XII MAN 1 Pekanbaru. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui respon siswa serta menilai keterbacaan *website* tersebut. Jika terdapat saran dan masukan pada uji coba terbatas, maka selanjutnya *website* direvisi sesuai dengan hasil yang diperoleh dalam uji coba terbatas. Revisi produk dilakukan dengan menganalisis kekurangan-kekurangan yang ditemui dalam uji coba terbatas.

Tahapan uji coba lapangan merupakan tahapan yang dilaksanakan setelah revisi produk hasil uji coba terbatas. Pada uji coba lapangan (uji praktikalitas), *website* yang telah direvisi diujicobakan kepada seluruh siswa pada suatu kelas di MAN 1 Pekanbaru. Siswa mengakses *website* yang telah divalidasi, kemudian peneliti memberikan angket respon untuk menilai *website* yang digunakan. Kriteria

praktikalitas *website* dari pengguna antara lain sebagai berikut: 1) sangat praktis (85,01% - 100,00%), 2) praktis (70,01% - 85,00%), 3) kurang praktis (50,01% - 70,00%), dan 4) tidak praktis (01,00% - 50,00%) (Akbar, 2013). Persentase ketercapaian penggunaan bahan ajar dari responden dapat diketahui melalui penggunaan rumus di bawah ini.

$$S_p = \frac{T_{sp}}{T_{sm}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

S_p = skor praktikalitas dari responden

T_{sp} = total skor praktikalitas dari responden

T_{sm} = total skor praktikalitas maksimal yang diharapkan

Website pembelajaran materi limit fungsi aljabar dapat digunakan jika persentase kepraktisan lebih dari 70%. Kemudian, *website* direvisi sesuai dengan hasil yang diperoleh dalam uji coba lapangan. Revisi produk dilakukan dengan menganalisis kekurangan-kekurangan yang ditemui dalam uji coba lapangan. Tahapan terakhir adalah diseminasi. Diseminasi dilakukan dalam penyusunan artikel untuk dipublikasikan pada jurnal.

HASIL DAN DISKUSI

Pengembangan draf produk terdiri dari pengembangan kegiatan belajar untuk memfasilitasi KPM siswa, pengembangan *website* pembelajaran, dan validasi *website* pembelajaran oleh tiga orang ahli media sekaligus ahli materi. Bagian pertama dalam pengembangan draf produk adalah pengembangan kegiatan belajar. Kegiatan belajar pada produk penelitian ini disajikan di dalam modul elektronik (e-modul). Rincian tampilan pada e-modul yang dikembangkan antara lain terdapat cover, kata pengantar, petunjuk penggunaan, daftar isi, kegiatan belajar (KB), dan daftar pustaka.

E-Modul materi limit fungsi aljabar yang dikembangkan terdiri dari e-modul guru dan e-modul siswa. Secara desain, e-modul guru dan e-modul siswa memiliki desain tampilan yang sama. Kedua jenis e-modul ini berbeda dari segi isi, dimana pada e-modul guru disajikan lengkap dengan adanya kunci jawaban materi apersepsi, kunci jawaban contoh soal, dan kunci jawaban soal latihan. Berdasarkan rancangan KB pada tahap sebelumnya, KB pada materi limit fungsi aljabar dibagi menjadi empat. Pengelompokan materi limit fungsi aljabar menjadi empat kegiatan belajar bertujuan untuk menyesuaikan materi pembelajaran dengan waktu pembelajaran yang tersedia. Kegiatan belajar dikembangkan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, yaitu memuat tujuan pembelajaran, materi apersepsi pada bagian “Ingat Kembali”, video dan materi pembelajaran, contoh soal, serta soal latihan.

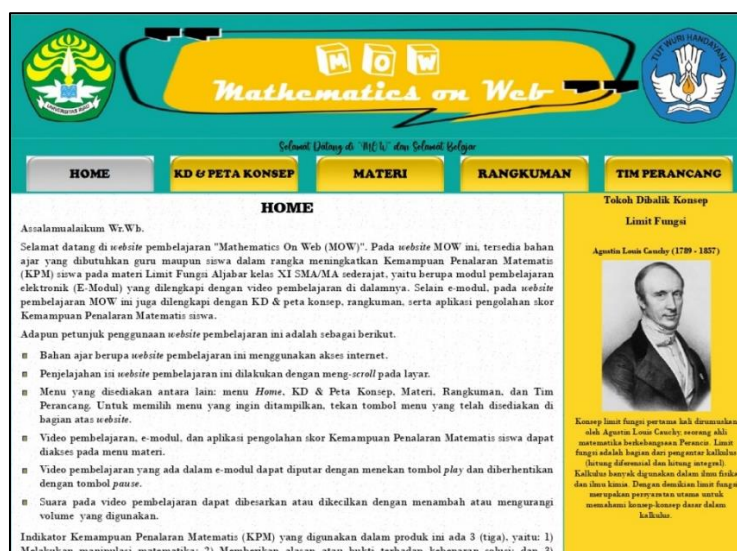
Kegiatan belajar diawali dengan menjabarkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai setelah mempelajari materi pembelajaran. Tujuan pembelajaran berguna untuk memberikan pemahaman kepada siswa mengenai kompetensi apa yang harus mereka miliki setelah kegiatan belajar dilaksanakan. Tujuan pembelajaran dikembangkan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang akan

dicapai dalam kegiatan belajar pada masing-masing kompetensi dasar, baik kompetensi pengetahuan maupun kompetensi keterampilan.

Sebelum masuk pada bagian materi, terlebih dahulu disajikan materi apersepsi dalam bentuk contoh soal sederhana yang dapat membantu siswa mengingat kembali materi yang telah dipelajari yang relevan dengan materi yang akan dipelajari. Materi apersepsi disajikan pada subbab yang berjudul "Ingat Kembali". Apersepsi diberikan untuk membantu siswa dalam memperoleh pengetahuan barunya. Adapun materi apersepsi yang digunakan pada masing-masing KB yaitu: 1) KB – 1: materi nilai fungsi di suatu titik; 2) KB – 2: materi konsep limit fungsi aljabar; 3) KB – 3: materi pemfaktoran fungsi kuadrat, dan 4) KB – 4: materi merasionalkan bentuk akar.

Bagian selanjutnya adalah materi. Pada subbab materi disajikan materi dalam format video serta kesimpulan materi dalam bentuk teks. Video pembelajaran di dalam e-modul tersebut diakses melalui *youtube*. Adapun *link youtube* video pembelajaran untuk masing-masing pertemuannya, yaitu: 1) KB – 1: <https://youtu.be/Jc9GPh3OhkI>; 2) KB – 2: <https://youtu.be/ye1dtpXeyC4>; 3) KB – 3: <https://youtu.be/ohOojLsP-O4>, dan 4) KB – 4: <https://youtu.be/ite9axHndkI>.

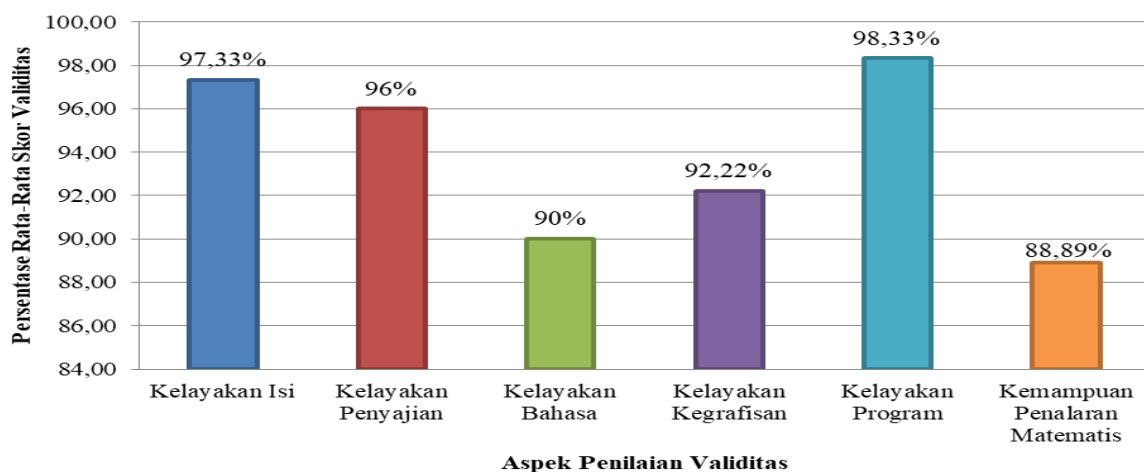
Bagian kegiatan belajar setelah materi adalah contoh soal. Bagian contoh soal menyajikan contoh soal beserta alternatif penyelesaian yang sesuai dengan materi pembelajaran pada masing-masing KB. Contoh soal yang digunakan memfasilitasi KPM siswa. Peneliti memberikan tanda pada bagian-bagian contoh soal dalam e-modul guru yang menerapkan indikator-indikator KPM dengan pemberian warna tulisan yang berbeda untuk masing-masing indikatornya. Bagian selanjutnya dalam kegiatan belajar pada e-modul adalah bagian soal latihan. Soal latihan disediakan dengan jumlah yang bervariasi. Soal latihan diberikan dalam bentuk soal uraian yang sesuai dengan indikator KPM. Siswa dapat mengerjakan soal latihan e-modul siswa pada buku tulisnya sendiri. Kemudian, guru dapat memeriksa jawaban siswa menggunakan kunci jawaban pada bagian akhir e-modul guru. Bagian kedua dalam pengembangan draf produk adalah pengembangan *website* pembelajaran. Berikut tampilan awal halaman *website* yang dikembangkan.



Gambar 1. Tampilan Awal Halaman *Website* Pembelajaran

Website pembelajaran dikembangkan menggunakan *software Microsoft FrontPage* dan diberi nama MOW (*Mathematics on Web*). Alamat MOW yaitu <https://mow.web.id>. Website pembelajaran materi limit fungsi aljabar ini terdiri dari halaman *home*, halaman KD dan peta konsep, halaman materi, halaman rangkuman, serta halaman tim perancang.

Bagian terakhir dalam pengembangan draf produk adalah validasi *website* pembelajaran. Sebelum pelaksanaan uji coba, *website* pembelajaran yang telah dikembangkan harus melalui tahap validasi, tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat validitas *website* pembelajaran. Validasi dilakukan dengan melibatkan tiga orang validator yaitu dua orang dosen Pendidikan Matematika dan satu orang guru mata pelajaran matematika SMK untuk menilai aspek-aspek pada *website* pembelajaran yang telah dikembangkan. Ketiga validator tersebut merupakan ahli dalam bidang pendidikan matematika sekaligus ahli dalam bidang teknologi. Adapun hasil penilaian *website* pembelajaran disajikan pada gambar grafik berikut.



Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Ahli Terhadap *Website* Pembelajaran

Persentase rata-rata skor validasi oleh ketiga validator ahli adalah 94,21%. Berdasarkan kriteria penilaian validitas yang peneliti gunakan, rata-rata skor tersebut berada pada tingkat validitas “sangat valid”. Ketiga validator juga menyimpulkan bahwa *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar layak untuk diujicobakan di lapangan dengan revisi. Hasil validasi *website* pembelajaran pada grafik di atas memperlihatkan bahwa aspek penilaian validitas yang memperoleh skor tertinggi adalah aspek kelayakan program dan yang memperoleh skor terendah adalah aspek kemampuan penalaran matematis. Namun, keseluruhan aspek masih berada pada tingkat validitas “sangat valid” yaitu dalam rentang 85,01% - 100,00%.

Setelah proses validasi, dilakukan revisi hasil validasi *website* pembelajaran. *Website* pembelajaran yang telah dievaluasi oleh validator selanjutnya diperbaiki berdasarkan saran dan masukan dari ketiga validator. Berikut perbaikan hasil validasi *website* pembelajaran berdasarkan saran dari validator.

Penggunaan Kata Peneliti dan Penulis

Catatan dari salah satu validator terhadap *website* pembelajaran yang dikembangkan adalah agar menggunakan bahasa yang lebih komunikatif dan menghindari penggunaan kata peneliti, penulis, dan sebagainya. Berikut ini adalah tampilan kata penulis pada halaman video pembelajaran sebelum dan setelah revisi.

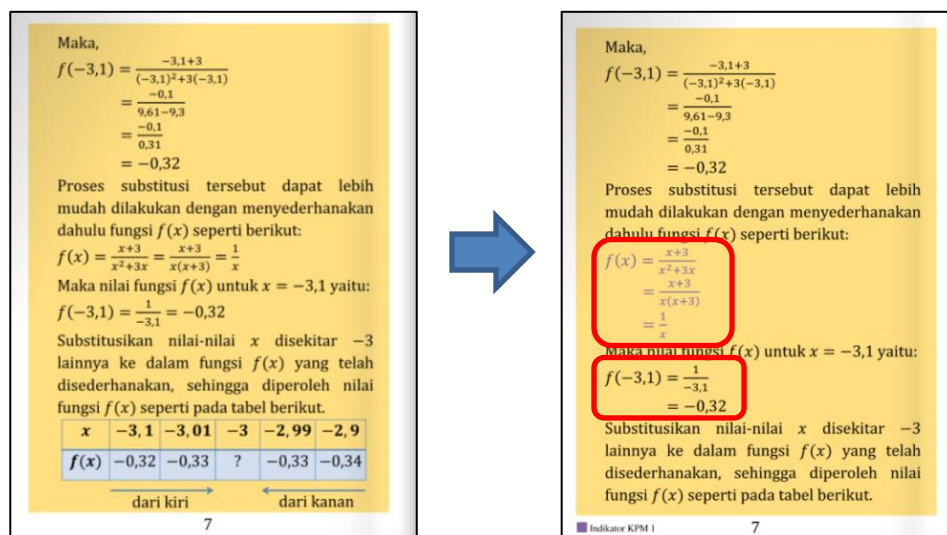


Gambar 3. Revisi Penggunaan Kata Penulis dan Peneliti

Berdasarkan gambar 3, dapat dilihat bahwa pada awalnya halaman video pembelajaran yang ada di *website* masih menggunakan kata penulis, setelah direvisi berdasarkan saran dari validator maka kata penulis dihilangkan dan diganti dengan kata yang lebih sesuai.

Penulisan Sama Dengan (=)

Saran selanjutnya yang diberikan oleh validator adalah agar merapikan penulisan tanda sama dengan “=”. Berikut ini adalah tampilan penggunaan tanda sama dengan (=) pada e-modul sebelum dan setelah revisi.

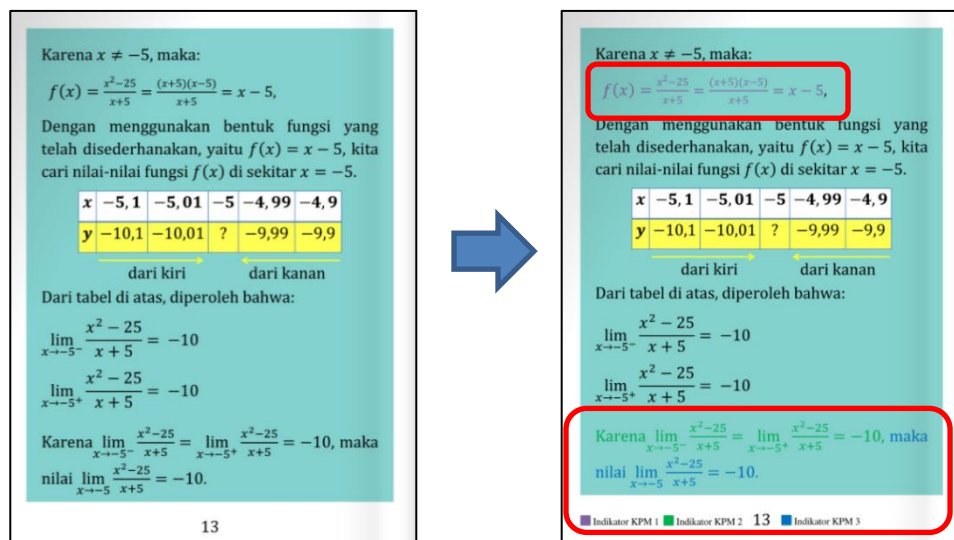


Gambar 4. Revisi Penggunaan Tanda Sama Dengan (=)

Berdasarkan gambar 4, dapat dilihat bahwa pada awalnya e-modul dalam *website* tidak konsisten dalam menggunakan tanda sama dengan, ada yang menggunakan tanda sama dengan secara menurun, dan ada yang menggunakan tanda sama dengan secara mendatar. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran dari validator maka penulisan tanda sama dengan diserasikan menjadi menurun.

Indikator KPM pada Modul Guru

Saran ketiga yang diberikan oleh validator adalah agar sebaiknya ditambahkan indikator KPM untuk setiap contoh soal dan kunci jawaban soal latihan, serta rubrik penilaiannya pada e-modul guru. Berikut ini adalah tampilan indikator KPM pada e-modul guru sebelum dan setelah revisi.



Gambar 5. Revisi Indikator KPM Pada E-Modul Guru

4 dan 9, maka nilai $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2}-\sqrt{3x-2}}{\sqrt{5x-1}-\sqrt{4x+1}}$ ada, yaitu:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2}-\sqrt{3x-2}}{\sqrt{5x-1}-\sqrt{4x+1}} = \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{\sqrt{x+2}-\sqrt{3x-2}}{\sqrt{5x-1}-\sqrt{4x+1}} \times 1 \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{\sqrt{x+2}-\sqrt{3x-2}}{\sqrt{5x-1}-\sqrt{4x+1}} \times \frac{\sqrt{x+2}+\sqrt{3x-2}}{\sqrt{x+2}+\sqrt{3x-2}} \times \frac{\sqrt{5x-1}+\sqrt{4x+1}}{\sqrt{5x-1}+\sqrt{4x+1}} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{((x+2)-(3x-2))(\sqrt{5x-1}+\sqrt{4x+1})}{((5x-1)-(4x+1))(\sqrt{x+2}+\sqrt{3x-2})} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{(-2x+4)(\sqrt{5x-1}+\sqrt{4x+1})}{(x-2)(\sqrt{x+2}+\sqrt{3x-2})} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{-2(x-2)(\sqrt{5x-1}+\sqrt{4x+1})}{(x-2)(\sqrt{x+2}+\sqrt{3x-2})} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{-2(\sqrt{5x-1}+\sqrt{4x+1})}{(\sqrt{x+2}+\sqrt{3x-2})} \right) \rightarrow -3.$$

Misal:
 $f(x) = \frac{-2(\sqrt{5x-1}+\sqrt{4x+1})}{(\sqrt{x+2}+\sqrt{3x-2})}$
 Maka,
 $f(2) = \frac{-2(\sqrt{5(2)-1}+\sqrt{4(2)+1})}{(\sqrt{2+2}+\sqrt{3(2)-2})} = \frac{-2(6)}{4} = -3$

Pedoman Penskoran KPM:

Indikator	Skor	Keterangan
Melakukan manipulasi matematika	0	Tidak melakukan manipulasi matematika dan perhitungan
	1	Melakukan manipulasi matematika dan perhitungan tetapi sebagian besar salah

55

	2	Melakukan manipulasi matematika dan perhitungan dengan benar, tetapi tidak lengkap, atau sebagian besar perhitungan benar
	3	Melakukan manipulasi matematika dan perhitungan dengan benar dan lengkap
	0	Tidak memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi
Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	1	Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi tetapi sebagian besar salah
	2	Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan benar, tetapi tidak lengkap atau sebagian besar bukti dan alasan benar
	3	Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan benar dan lengkap
Menarik kesimpulan dari pernyataan	0	Tidak menarik kesimpulan dari pernyataan
	1	Menarik kesimpulan dari pernyataan tetapi sebagian besar salah
	2	Menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar, tetapi tidak lengkap atau sebagian besar kesimpulan benar
	3	Menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar dan lengkap

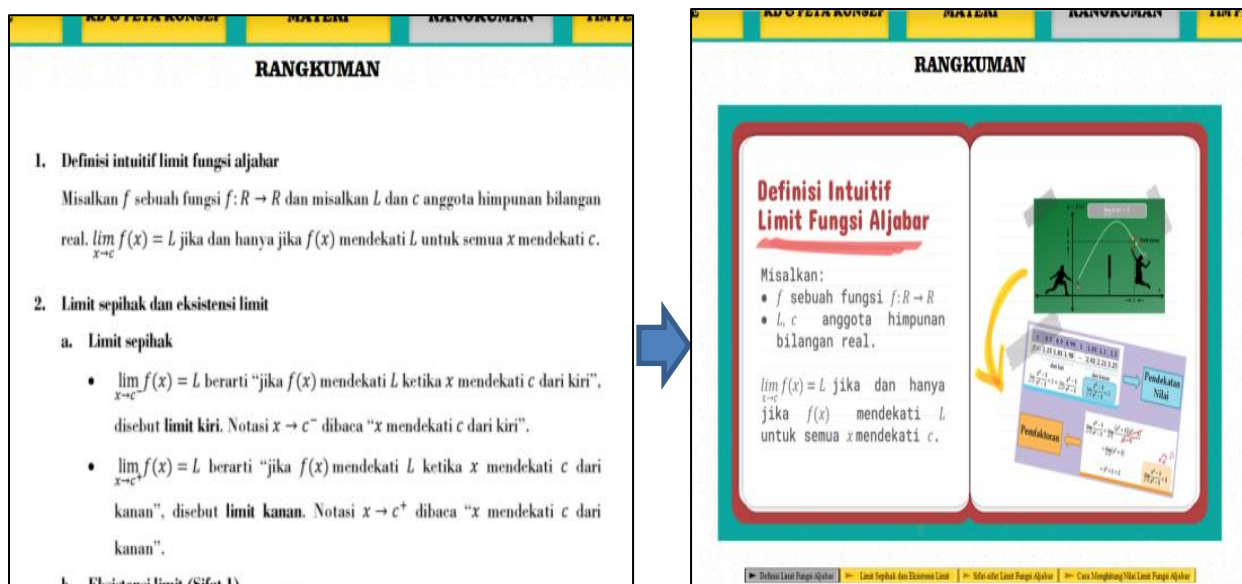
56

Gambar 6. Revisi Rubrik Penskoran KPM

Berdasarkan gambar 5, dapat dilihat bahwa pada awalnya e-modul guru dalam *website* belum ditampilkan indikator KPM untuk setiap contoh soal dan kunci jawaban soal latihan, serta rubrik penilaiannya. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran dari validator, maka peneliti menunjukkan indikator KPM pada contoh soal dengan memberikan warna tulisan yang berbeda. Warna ungu mewakili indikator KPM yang pertama, yaitu melakukan manipulasi matematika. Warna hijau mewakili indikator KPM yang kedua, yaitu memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi. Sedangkan warna biru mewakili indikator KPM yang ketiga, yaitu menarik kesimpulan dari pernyataan. Pada bagian bawah e-modul guru juga diberikan keterangan masing-masing warna tulisan yang digunakan. Pada bagian akhir e-modul guru sebelum daftar pustaka, awalnya disajikan kunci jawaban soal latihan saja. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran validator, maka ditambahkan rubrik penskoran KPM siswa yang dapat dilihat pada gambar 6.

Menu Rangkuman

Saran berikutnya yang diberikan oleh validator adalah agar menu rangkuman disajikan dalam bentuk *slide* sehingga menjadi lebih menarik. Berikut ini adalah tampilan halaman rangkuman sebelum dan setelah revisi.



Gambar 7. Revisi Halaman Rangkuman

Berdasarkan gambar 7, dapat dilihat bahwa pada awalnya halaman rangkuman *website* menyajikan rangkuman disajikan menggunakan satu halaman web dengan desain yang monoton dan hanya berisi tulisan dengan satu warna yaitu hitam. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran dari validator maka halaman rangkuman dibagi menjadi empat halaman web yang masing-masingnya menyajikan *slide* yang lebih menarik dengan perpaduan warna tulisan, serta gambar-gambar yang menarik.

Setelah *website* pembelajaran divalidasi dan direvisi, *website* pembelajaran diujicobakan terbatas pada enam siswa MAN 1 Pekanbaru yang terdiri dari siswa yang berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Kategori kemampuan siswa ini diperoleh berdasarkan hasil ulangan harian terakhir siswa.

Pelaksanaan uji coba ini antara lain siswa menggunakan *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar kemudian peneliti membagikan angket respon siswa untuk melihat keterbacaan *website* pembelajaran yang telah divalidasi dan direvisi tersebut.

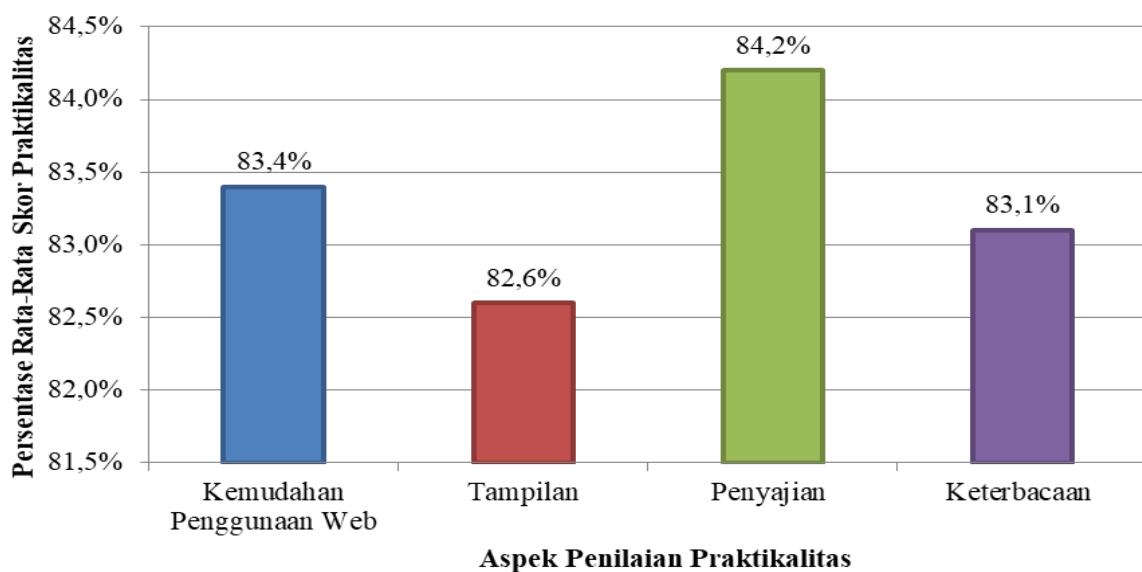
Dari hasil analisis angket uji coba terbatas yang terdiri dari sepuluh butir pertanyaan diperoleh kelebihan menggunakan *website* pembelajaran antara lain yaitu: 1) *website* pembelajaran mudah di akses serta dapat diakses dimana saja hanya dengan mengetik alamat *website* pembelajaran pada *browser*, kemudian tekan *search* maka akan langsung tampil halaman MOW, 2) *website* pembelajaran tidak memerlukan banyak paket data untuk dapat mengaksesnya, 3) *website* pembelajaran dapat digunakan tanpa bantuan/bimbingan, 4) tampilan *website* pembelajaran menarik, videonya unik karena menggunakan suara yang tidak biasa, menu-menu yang disajikan tertata dengan baik, tersedianya e-modul yang dapat digunakan layaknya buku namun dalam versi elektronik sehingga menyenangkan ketika menggunakannya, 5) *website* pembelajaran dapat memotivasi dan meningkatkan semangat belajar, karena informasi yang disajikan di dalam *website* pembelajaran sudah lengkap dan dapat dibaca serta dipahami dengan mudah.

Selain kelebihan dalam menggunakan *website* pembelajaran, ditemukan pula kekurangannya yaitu volume *background* pada video terlalu besar sehingga kesulitan mendengar penjelasan yang ada di video. Berdasarkan komentar tersebut, peneliti melakukan revisi pada volume *background* untuk masing-masing video pembelajaran. Peneliti melakukan ujicoba lapangan terhadap produk yang telah dinyatakan ujicobakan terbatas pada tahap sebelumnya dan telah direvisi. Uji coba lapangan ini bertujuan untuk melihat kepraktisan *website* pembelajaran yang telah dikembangkan. Uji coba lapangan dilakukan pada seluruh siswa kelas XI IPA IT MAN 1 Pekanbaru atas rekomendasi dari guru matematika yang bersangkutan. Pada saat akan melaksanakan ujicoba lapangan di kelas XI IPA IT MAN 1 Pekanbaru, kondisi sekolah saat itu sedang menerapkan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) dengan membagi siswa pada suatu kelas menjadi dua kelompok belajar yaitu kelompok A dan kelompok B. Masing-masing kelompok belajar terdiri dari siswa dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

Peneliti berdiskusi dengan guru matematika mengenai waktu dan proses ujicoba yang akan dilakukan. Berdasarkan kesepakatan dengan guru matematika, ujicoba lapangan dilakukan diluar jam pembelajaran sekolah selama empat hari yang dimulai dari tanggal 19 – 20 April 2022 untuk kelompok A dan 21 – 22 April 2022 untuk kelompok B setiap jam 13.30 sampai dengan selesai, dengan mengujicobakan dua kegiatan belajar dalam satu hari. Sehari sebelum melaksanakan penelitian, peneliti mengirimkan link video pembelajaran yang akan digunakan kepada ketua kelas dan meminta ketua kelas untuk membagikan link tersebut kepada teman-temannya sesuai kelompok belajar yang akan melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan *website* pembelajaran. Siswa dapat mendownload video pembelajaran yang akan digunakan sebelum melaksanakan pembelajaran dari link *website* yang peneliti berikan baik menggunakan laptop atau *smartphone* yang dimilikinya.

Secara keseluruhan proses pelaksanaan uji coba lapangan berjalan dengan lancar. Siswa dapat mengakses *website* pembelajaran dengan mudah. Siswa yang sudah *download* video sehari sebelum pelaksanaan uji coba, dapat lebih mudah menggunakan e-modul karena tidak perlu mengakses video menggunakan jaringan internet. Berbeda halnya dengan siswa yang belum *download* video dan memilih untuk langsung memainkan video menggunakan jaringan internetnya. Siswa tersebut sesekali mendapat kendala jaringan yang menyebabkan video yang sedang dimainkan terganggu (*buffering*). Meskipun mengalami kendala yang demikian, siswa terlihat tetap bersemangat menggunakan *website* pembelajaran hingga akhir pelaksanaan uji coba.

Di setiap akhir pelaksanaan uji coba, peneliti menyebarkan angket respon kepada siswa untuk melihat penilaian dan saran siswa terhadap *website* pembelajaran yang telah dikembangkan. Peneliti kemudian menganalisis hasil angket respon siswa untuk melihat praktikalitas terhadap penggunaan *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar oleh siswa. Adapun hasil penyebaran angket respon siswa dapat dilihat pada gambar grafik berikut.



Gambar 8. Grafik Hasil Validasi Ahli Terhadap *Website* Pembelajaran

Berdasarkan hasil penyebaran angket respon siswa terhadap *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar pada grafik di atas, dapat diketahui bahwa secara keseluruhan hasil angket respon siswa terhadap *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar ini memperoleh persentase rata-rata kepraktisan sebesar 83,3% yang berada ditingkat praktis, sehingga *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. Hasil validasi *website* pembelajaran pada grafik di atas memperlihatkan bahwa aspek penilaian praktikalitas yang memperoleh persentase rata-rata skor tertinggi adalah aspek penyajian dan yang memperoleh skor terendah adalah aspek tampilan. Namun, keseluruhan aspek berada pada tingkat praktikalitas “praktis” yaitu dalam rentang 70,01%-85,00%.

Diskusi

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar dengan menggunakan model pengembangan Borg and Gall, dimana *website* pembelajaran yang telah dibuat sesuai rancangannya diuji kevalidan dan kepraktisannya. Tahap pengembangan *website* pembelajaran pada artikel ini dimulai dari tahap pengembangan draf produk. Pada tahap pengembangan, produk awal yang berhasil dikembangkan akan divalidasi oleh ahli media sekaligus ahli materi, yaitu dua orang dosen Pendidikan Matematika dan seorang guru Matematika. Tujuan dilakukannya validasi adalah untuk menguji kelayakan *website* dari segi isi, penyajian, bahasa, kegrafisan, dan program.

Hasil validasi yang peneliti lakukan memperoleh hasil bahwa rata-rata persentase skor validasi oleh ketiga validator ahli adalah 94,21%. Berdasarkan kriteria penilaian validitas pada tabel 3.1, rata-rata skor tersebut berada pada tingkat validitas “sangat valid”, sehingga *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar ini layak untuk diujicobakan di lapangan dengan revisi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *website* sangat valid dan dapat digunakan pada pembelajaran matematika (Wijayanti dkk., 2020). Hasil penelitian lainnya juga menyatakan bahwa media pembelajaran *e-learning* berbasis *website* sangat valid dan dapat digunakan pada pembelajaran matematika kelas XI (Nguru et al., 2020).

Hasil validasi *website* pembelajaran limit fungsi aljabar dikategorikan sangat valid karena pada masing-masing aspek penilaian validitas (aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, kelayakan, kegrafisan, dan kelayakan program) *website* pembelajaran memperoleh rata-rata persentase skor validasi dalam rentang 85,01% - 100%, dimana rentang tersebut berada pada tingkat validitas sangat valid. Dari kelima aspek penilaian validitas *website* pembelajaran, aspek kemampuan penalaran matematis yang memperoleh rata-rata persentase skor validitas terendah, yaitu 88,89%. Rendahnya rata-rata persentase pada aspek ini terjadi karena belum tersedianya indikator kemampuan penalaran matematis pada setiap contoh soalnya. Validator menyarankan agar menambahkan indikator KPM untuk setiap contoh soal dan soal latihan, serta diberikan rubrik penilaiannya. Peneliti telah merevisi *website* pembelajaran sesuai saran dari validator.

Tahapan penelitian setelah pengembangan ialah uji coba terbatas. *Website* pembelajaran yang telah divalidasi dan direvisi, diujicobakan kepada enam orang siswa kelas XII MAN 1 Pekanbaru yang telah mempelajari materi limit fungsi aljabar. Enam orang siswa yang dimaksud yaitu dua siswa berkemampuan tinggi, dua siswa berkemampuan sedang, dan dua siswa lainnya berkemampuan rendah. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui respon siswa serta menilai keterbacaan *website* pembelajaran limit fungsi aljabar.

Dari hasil analisis angket uji coba terbatas diperoleh kelebihan menggunakan *website* pembelajaran diantaranya yaitu *website* pembelajaran mudah di akses, dapat digunakan tanpa bantuan/bimbingan, tampilan *website* pembelajaran menarik, videonya unik karena menggunakan suara yang tidak biasa, menu-menu yang disajikan tertata dengan baik, tersedianya e-modul yang

menyenangkan ketika digunakan, serta informasi yang disajikan di dalam *website* pembelajaran sudah lengkap dan dapat dibaca serta dipahami dengan mudah. Selain kelebihan dalam menggunakan *website* pembelajaran, ditemukan pula kekurangannya yaitu volume *background* pada video terlalu besar sehingga kesulitan mendengar penjelasan yang ada di video. Berdasarkan komentar tersebut, peneliti melakukan revisi pada volume *background* untuk masing-masing video pembelajaran.

Produk hasil revisi dari tahap uji coba terbatas kemudian dinilai tingkat praktikalitasnya pada tahap uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilakukan dengan melibatkan seluruh siswa di kelas XI IPA IT MAN 1 Pekanbaru. Hasil penyebaran angket respon siswa terhadap praktikalitas *website* pembelajaran menunjukkan bahwa *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar mendapatkan respon yang baik yang ditandai dengan persentase rata-rata sebesar 83,3% dan berada di tingkat praktis.

Makna praktis dari hasil uji coba lapangan pada penelitian ini adalah *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar memenuhi aspek penilaian praktikalitas (kemudahan penggunaan *website*, tampilan, keterbacaan, dan penyajian). Hal ini didukung oleh penelitian yang memperoleh hal yang serupa, yaitu *website* pembelajaran yang dikembangkan dapat diterapkan pada siswa dan sesuai kenyataan di lapangan bahwa siswa dapat mengikuti serta menggunakan *website* pembelajaran untuk belajar matematika dengan baik (Mangelep, 2017). Selain itu, terdapat penelitian lainnya yang juga menyatakan bahwa media web yang dikembangkan memberikan respon positif pada setiap aspek yang dinilai dan membuat siswa termotivasi untuk belajar matematika (Aditya, 2018).

Berdasarkan hasil validasi ahli, uji coba terbatas, dan hasil angket respon siswa pada uji coba lapangan dapat disimpulkan bahwa *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar telah memenuhi syarat kevalidan dan kepraktisan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menyatakan bahwa *website* pembelajaran yang telah dikembangkan sudah valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap minat siswa dalam pembelajaran matematika (Octaria et al., 2013). Terdapat penelitian lainnya yang juga memperoleh hasil bahwa media berbasis *website* layak digunakan dalam pembelajaran matematika dengan skor rata-rata kevalidan pada aspek tampilan 4,1 dan aspek materi 4,0, dimana skor tersebut termasuk dalam kategori valid, serta telah dilakukan penilaian kepraktisan dan diperoleh skor rata-rata sebesar 4,2 yang termasuk ke dalam kategori praktis (Anggoro & Yunianta, 2018).

KESIMPULAN

Hasil produk berupa *website* pembelajaran dengan alamat <https://mow.web.id>. Produk ini menyajikan materi dalam bentuk e-modul yang berisi video pembelajaran serta aplikasi pengolahan skor KPM siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan dapat disimpulkan bahwa *website* pembelajaran materi limit fungsi aljabar yang dikembangkan untuk memfasilitasi kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI SMA/MA telah memenuhi kriteria kevalidan dengan tingkat validitas sangat valid dan telah memenuhi kriteria kepraktisan dengan tingkat praktikalitas “praktis”.

REFERENSI

- Aditya, P. T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web Pada Materi Lingkaran Bagi Siswa Kelas Viii. *Jurnal Matematika Statistika Dan Komputasi*, 15(1), 64–74. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v15i1.4425>
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Anggoro, I. F., & Yuniarta, T. N. H. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website Materi Trigonometri Siswa SMA Kelas XI. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(32), 253–260. <https://doi.org/https://doi.org/10.33654/math.v4i0.276>
- Burais, L., Ikhsan, M., & Duskri, M. (2016). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Discovery Learning. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(1), 77–86.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model : Origins and Effectiveness A Report Prepared for the Office of Science Education by 5415 Mark Dabling Boulevard The BSCS 5E Instructional Model : Origins , Effectiveness , and Applications. January.*
- Effendi, H., & Hendriyani, Y. (2016). Pengembangan Model Blended Learning Interaktif dengan Prosedur Borg and Gall. *INA-Rxiv*, 62–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.31227/osf.io/zfzfx>
- Kemendikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa.*
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan Website Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 58–61. <https://doi.org/https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i3.331>
- Muslimin, & Sunardi. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Pada Materi Himpunan. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(2), 171–178. <https://doi.org/10.36269/hjrme.v4i1.467>
- Nguru, A. G. O., Ferdiani, R. D., & Fayeldi, T. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Website pada Materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains Teknologi*, 9(1), 17–24. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3742848>
- 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. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jk.v43i2.2260>
- Rachmat, A., & Krisnadi, I. (2020). Analisis Efektifitas Pembelajaran Daring (Online) Untuk Siswa SMK Negeri 8 Kota Tangerang Pada Saat Pandemi Covid 19. *Jurnal Pendidikan*, 1(1), 1–7.
- Sari, D. C. (2015). Karakteristik Soal TIMSS. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*, 303–308.
- Sumarmo, U. (2015). *Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. UPI.
- Wijayanti, E., Trija, F., & Ika, P. P. Y. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika

Berbasis Website Pada Materi Persamaan Garis Lurus Kelas VIII di SMP PGRI 01 Pakisaji Kabupaten Malang. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, IX(2), 224–235.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.4305182>