

Pengembangan *E-modul* Berbasis *Problem based learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Materi Statistika

Edy Santoso¹, Sugiyanti², Agnita Siska Pramasdyah Sari^{3*}
Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang^{1,2,3}
bosedkun11@gmail.com¹, sugiyanti@upgris.ac.id², agnitasiska@upgris.ac.id^{3*}
*Penulis korespondensi

Informasi Artikel

Revisi:
02 Desember 2023

Diterima:
09 Desember 2023

Diterbitkan:
30 Desember 2023

Kata Kunci

E-modul 1
Kemampuan Berpikir Kritis 2
Bahan ajar 3

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis siswa saat ini masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa disebabkan oleh kurangnya media pembelajaran yang dapat menarik minat siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan *e-modul problem based learning* yang tepat dan praktis yang digunakan untuk keterampilan berpikir kritis siswa materi Statistika, dan mengetahui keefektifan *e-modul problem based learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP materi statistik. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan metode ADDIE dengan desain *Non-Equivalent Control Group*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil validasi validasi *e-modul* menurut ahli yang meliputi validasi media 85,33 %, validasi materi 90%, validasi aspek PBL 88%, validasi aspek berpikir kritis sebesar 85%, dan validasi bahasa sebesar 86,67%. Dari hasil validasi secara keseluruhan, *e-modul* yang dikembangkan valid dengan kategori sangat baik. Nilai rata-rata angket respon siswa terhadap *e-modul* yang dikembangkan mencapai nilai 79,83%. Hal ini menunjukkan nilai 79,83% praktis digunakan dalam pembelajaran. Penggunaan bahan ajar *e-modul* berbasis *Problem based learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran.

Abstract

Students' critical thinking skills are currently still relatively low. The low ability of students' critical thinking is caused by the lack of learning media that can attract students' interest. This study aims to determine the appropriate and practical problem-based learning e-module development for students' critical thinking skills in Statistics material, and to determine the effectiveness of problem-based learning e-modules for junior high school students' critical thinking skills in statistics material. This type of research is development research using the ADDIE method with a Non-Equivalent Control Group design. The results of this study indicate that the results of e-module validation according to experts include media validation of 85.33%, material validation of 90%, PBL aspect validation of 88%, critical thinking aspect validation of 85%, and language validation of 86.67%. From the results of the overall validation, the developed e-module is valid with a very good category. The average score of student response questionnaires to the developed e-module reached a value of 79.83%. This shows a practical value of 79.83% used in learning. The use of Problem based learning e-module teaching materials is effective in improving students' critical thinking skills in learning.

How to Cite: Santoso, E., Sugiyanti, Pramasdyahsari, A.S. (2023). Pengembangan E-modul Berbasis Problem based learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Materi Statistika. *Math-Edu: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*, Vol 8 (No. 2), 192-212.

Pendahuluan

Pembelajaran abad 21 merupakan representasi dari pengalaman siswa ketika menghadapi permasalahan masa depan dalam proses pembelajaran (Fajri, 2017). Empat Kompetensi (4C) Pembelajaran Abad 21 yaitu Kolaborasi (kemampuan bekerja sama dengan baik), berpikir kritis, kreativitas, dan komunikasi (komunikasi) (Aprilia, 2021).

Di zaman sekarang ini, peserta didik dituntut memiliki kemampuan yang sangat penting dalam dunia pendidikan yaitu kemampuan berpikir kritis (Hendryawan, S., Yusuf, Y., Wachyar, TY, Siregar, I., & Dwiyantri, W., 2017). Kemampuan berpikir kritis mendorong siswa untuk berpikir rasional dan mampu menerapkannya pada masalah yang dihadapinya (Dunne, 2015). Kemampuan berpikir kritis siswa saat ini masih tergolong rendah. Masalah ini merujuk pada siswa yang belum mampu menyelesaikan soal dan menarik kesimpulan dari jawaban tersebut (Kodu, HI, Muzakiccc , A., & Wahyudi , E., 2019). Selain itu, kurangnya bahan ajar inovatif berpengaruh besar terhadap penurunan hasil belajar siswa yang dimulai dari siswa yang merasa bosan dalam kegiatan pembelajaran (Pramana , 2020).

Kenyataannya, masih banyak Buku Sekolah Elektronik (BSE) Matematika di beberapa sekolah yang lebih menekankan hasil akhir bukan proses mendapatkan jawaban (Soeyono , 2014) . Sebagian besar bahan ajar berfokus pada cara menghafal rumus, menjawab soal dengan cepat, dan menyajikan soal rutin (Anisah , S., Zulela , Z., & Boeriswati , E., 2020). Di sisi lain, Depdiknas (2008) mengatakan bahwa salah satu pembaharuan bahan ajar yang menyesuaikan dengan jenis kurikulum dan memperhatikan kebutuhan siswa.

Di era teknologi ini, diperlukan media pembelajaran yang dapat merangsang kemampuan berpikir kritis. Kegiatan pembelajaran juga dapat dilakukan dengan lebih canggih melalui media elektronik. Bahan ajar elektronik yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran disebut *e-modul*. Bahan ajar yang baik menyesuaikan karakter dan kebutuhan siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Rasiman , & Pramasdyahsari , US, 2014). Selain itu, *e-modul* dinilai efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Wahyani , Sri, Supeno , dan Salsabila , Prima Elisa Galuh . 2013).

Salah satu *e-modul* yang dinilai efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis adalah *e-modul* berbasis *problem based learning* (Prabasari , JS, & Wahyuningsih , D., 2021). Model PBL cocok untuk kegiatan pembelajaran yang berkaitan dengan permasalahan sehari-hari (Ramadanti , 2021). Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan pembelajaran berbasis PBL karena menggunakan pendekatan pembelajaran terhadap permasalahan kehidupan sehari-hari. Selain itu, dengan adanya masalah siswa dapat bekerja sama dengan teman sebaya untuk memecahkan masalah yang dapat merangsang kemampuan berpikir kritis (Masrinah , EN, Aripin , I., & Gaffar , AA, 2019). Hal ini didukung oleh pernyataan Noer (2010) & Inayah Z., Buchori A , , Pramasdyahsari AS, (2021) yang menyatakan bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Model pembelajaran yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari adalah model PBL. Sedangkan materi statistik juga berkaitan dengan kehidupan – hari. Statistika merupakan materi yang tergolong sulit untuk dipelajari. Kesulitan yang dialami oleh siswa adalah menganalisis dan menemukan rata-rata suatu data (Dewi , DK, Khodijah , SS, & Zanthi , LS, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan *e-modul* berbasis *problem based learning* yang tepat dan praktis yang digunakan untuk keterampilan berpikir kritis siswa materi statistika, dan mengetahui keefektifan *e-modul* berbasis *problem based learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP materi statistika. Penelitian yang telah dilakukan mengenai pengembangan *e-modul* berbasis PBL dinilai praktis dan efektif (Ramadhanti, A., & Agustini, R., 2021, Hidayatulloh, 2016).

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan metode ADDIE. Model Addie yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada 5 tahapan menurut Dick and Carry (2000) yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi.

Pada tahap analisis, peneliti melakukan observasi di SMP N 1 Juwana terkait penggunaan bahan ajar, keterampilan berpikir kritis siswa terhadap siswa disana.

Pada tahap desain, peneliti menyusun desain pembelajaran dan modul yang akan digunakan dalam penelitian. Pada tahap ini semua penataan masih berupa desain belum menjadi produk jadi.

Pada tahap pengembangan, peneliti merealisasikan *e-modul* yang telah disusun pada tahap sebelumnya, serta membuat instrumen tes berbasis keterampilan berpikir kritis menurut (Jacob & Sam, 2008) yaitu: 1) Klarifikasi; 2) Penilaian; 3) inferensi; 4) Strategi. Selain itu, *e-modul* yang dikembangkan juga menyesuaikan sintaks PBL menurut Banawi (2019), antara lain: 1) orientasi masalah; 2) Mempelajari organisasi, menganalisis, atau mendefinisikan masalah; 3) memandu investigasi individu/kelompok; 4) Pengembangan dan penyajian hasil pemecahan masalah; 5) Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Setelah *e-modul* dan instrumen penelitian berhasil dibuat. Selanjutnya peneliti memvalidasi semua instrumen dan modul yang telah dikembangkan.

Pada tahap implementasi, seluruh instrumen penelitian yang telah mendapatkan kategori valid diujicobakan ke dalam kelas.

Pada tahap evaluasi, seluruh data yang diperoleh peneliti di lapangan digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi dan merevisi produk.

Pada penelitian ini instrumen yang digunakan adalah angket dimana instrumen tersebut akan divalidasi oleh 3 orang validator ahli dan diujicobakan pada kelas uji coba yang berjumlah 30 siswa sebelum masuk ke kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penilaian dalam penelitian ini menggunakan skala Likert dengan rentang penilaian 1 – 5 dengan rumus:

$$V = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

dengan , V = Tingkat validitas

Hasil skor analisis yang telah diperoleh akan dikategorikan seperti tabel di bawah ini :

Tabel 1. Klasifikasi kategori validitas berdasarkan skor

Skor	Kategori
< 80% - 100%	Sangat Valid
< 60% - 80%	Valid
< 40% - 60%	Cukup Valid
< 20% - 40%	Tidak Valid
0 – 20%	Sangat Tidak Valid

E-modul yang dihasilkan dikatakan valid jika skor rata-rata penilaian kuesioner mencapai kategori valid. Atau dalam kisaran nilai antara $60\% < V < 80\%$ atau lebih tinggi.

Selain melihat kepraktisan *e-modul* yang dikembangkan, akan digunakan analisis menggunakan instrumen angket respon siswa pada kelas eksperimen dengan rumus sebagai berikut :

$$p = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

dengan , p = tingkat kepraktisan

Setelah itu untuk pengecekan tingkat kategori kepraktisan *e-modul* dapat dilihat tabel dibawah ini :

Tabel 2. Klasifikasi Kategori Kepraktisan Berdasarkan Skor

Skor	Kategori
< 80% - 100%	Sangat praktis
< 60% - 80%	Praktis
< 40% - 60%	Cukup praktis
< 20% - 40%	Kurang praktis
0 – 20%	Sangat kurang praktis

Selain itu teknik analisis pada kelas trial akan digunakan aplikasi Winstep karena dengan Winstep diperoleh pengukuran yang tepat dan cepat.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil pengembangan media *e-modul problem based learning* dengan menggunakan 5 tahapan ADDIE langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

Analisis

Pada tahap analisis, peneliti mengumpulkan beberapa data yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini. Hasil analisis adalah sebagai berikut. Penggunaan bahan ajar yang digunakan masih berupa buku fisik. Selain itu, beberapa siswa memberikan respon yang membosankan terhadap buku. Hal ini menyebabkan kurangnya minat siswa dalam belajar dan menyebabkan kegiatan pembelajaran menjadi tidak efektif.

Selain itu kemampuan berpikir kritis siswa di SMP N 1 Juwana masih kurang, hal ini terlihat pada kualitas siswa dalam menyelesaikan soal atau latihan soal dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini menyebabkan siswa kurang mampu memecahkan masalah yang dihadapinya. Selain itu, siswa juga sulit menyimpulkan dan mengambil keputusan tentang apa yang mereka tangkap dalam kegiatan pembelajaran.

Desain

Peneliti menyusun desain pembelajaran berdasarkan data yang telah ditemukan pada tahap sebelumnya dan menyusunnya menjadi *e-modul* dengan aspek kemampuan berpikir kritis dan berbasis *problem based learning* dan peneliti menyusun instrumen penelitian. Selain itu, peneliti juga menyusun angket respon siswa dan validasi untuk diberikan kepada validator.

Pengembangan

Pada tahap ini semua desain yang telah dirancang terlebih dahulu dijadikan produk baik dari *e-modul*, instrumen tes, perangkat pembelajaran, dan angket respon siswa.

Tabel 3. Indikator kemampuan berpikir kritis dalam soal tes

Indikator	Definisi	Pernyataan
<i>Clarification</i>	Menyebutkan informasi yang diketahui dan menyatakan informasi dalam soal dengan tepat	Apa yang kamu tangkap dari cerita di atas? Jelaskan mengapa demikian!
<i>Assessment</i>	Memilah dan menyebutkan alasan memilih informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah	Apa yang kamu ketahui tentang rata-rata, median, dan modus dari cerita di atas?
<i>Inference</i>	Menjelaskan hubungan antara informasi yang ditanyakan dengan informasi yang dipilih dalam menyelesaikan soal	Urutkan nilai ulangan matematika dari yang terkecil hingga yang terbesar dan bantu Naila untuk mencari mean (rata-rata), median,

modus dari cerita di atas!

<i>Strategies</i>	Menggunakan informasi, menjelaskan setiap langkah yang diambil, dan menyimpulkan jawaban akhir dengan benar.	Carilah mean (rata-rata), median, modus dari data yang telah ditambahkan pada data tersebut!
-------------------	--	--

Pengembangan instrumen tes sesuai indikator keterampilan berpikir kritis. Soal-soal instrumen tes adalah sebagai berikut :

1. *Maya akan pergi ke Kota Semarang untuk berlibur bersama keluarganya. Sesampainya di sana, Maya melihat salah satu halte bus di pinggir jalan. Ternyata di halte itu ada suster dari Semarang yang mau berangkat kerja. Maya melihat tujuh orang lainnya mengantri menunggu bus datang ke Halte . Maya dan keluarganya mendekati kakaknya dan bertanya bagaimana keadaannya. Selain itu, Maya juga menanyakan tinggi badannya saat ini yang jauh berbeda dengan saat mereka bertemu 2 tahun lalu. Setelah mengamati adiknya, Maya melihat tinggi orang yang sedang mengantri. Ternyata Maya ingin mengukur tinggi badan orang yang sedang mengantri di dalam bus. Maya juga ingin mencari tinggi badan orang di kuartil bawah dan atas di halte bus.*

A. *Apa yang kamu dapatkan dari cerita di atas? (Klarifikasi)*

B. *Apa yang dimaksud dengan jangkauan, kuartil atas, bawah, dan interkuartil pada cerita di atas? (Penilaian)*

C. *Jika data tinggi badan orang yang mengantri adalah 156 162 166 156 160 155 172 165. Urutkan tinggi badan orang yang menunggu di halte bus dari yang terkecil ke terbesar, dan bantu Maya menemukan kisaran ketinggian dari cerita tersebut? Berapa tinggi kuartil pertama dan kuartil ketiga? Jelaskan mengapa demikian! (Kesimpulan)*

2. *Suatu hari di SMP X ada ulangan matematika. Keesokan harinya setelah ulangan matematika, Naila sedang mengamati nilai ulangan matematika di sebuah sekolah di SMP X. Dia berpikir apakah akan ada obatnya jika mendapat nilai jelek. Naila bertanya langsung kepada gurunya*

Guru: "Untuk nilai di bawah rata-rata kelas akan diadakan remedial minggu depan."

Naila : "Rata-rata kelas berapa pak?"

Guru : "Coba hitung Naila , semua nilai dijumlahkan lalu dibagi jumlah teman sekelasmu."

Naila : "Baik pak."

Guru : "Oh ya, tolong carikan nilai yang menjadi pilar untuk membagi total menjadi 2 bagian yang sama. Sekaligus dicatat nilai yang sering muncul, besok kamu akan menanyakannya karena jawabannya sama untuk semua."

Naila : "Maaf pak, apa maksud dari nilai yang menjadi pilarnya? Saya masih kurang paham."

Guru : “Nih lihat penggarismu, panjang penggaris itu 9cm dan ada angka satu sampai sembilan. Nilai tiang yang kamu maksud adalah angka 5 karena angka 5 terbagi menjadi 2 bagian yang sama besar, yaitu 1 sampai 4 dan 6 sampai 9.

A. Apa yang kamu dapatkan dari cerita di atas? Jelaskan mengapa demikian! (Klarifikasi)

B. Apa yang kamu ketahui tentang mean, median, dan modus dari cerita di atas? (Penilaian)

C. Jika nilai pengulangan cerita di atas adalah

66 74 58 46 75 75 65 62 63 55

68 70 77 73 64 61 60 76 80 88

70 75 73 72 67 79 89 92 65 54

Urutkan nilai ujian matematika dari yang terkecil hingga yang terbesar dan bantu Naila menemukan rata-rata, median, modus dari cerita di atas! (Kesimpulan)

D. Jika pada hari itu ada 5 siswa yang mengikuti ulangan susulan. Mereka mendapat skor berulang 68, 74, 76, 68, 86. Cari mean, median, modus dari data yang telah ditambahkan! (Strategi)

3. Rio dan teman-teman lamanya ingin mengadakan reuni. Rio tinggal di Indonesia sementara teman lamanya di Singapura. Mereka memutuskan untuk bertemu di bandara Singapura. Saat di bandara Rio menanyakan tentang meja penjualan tiket pesawat yang digunakannya kepada petugas disana.

Rio : "Sore pak, maksudnya tiket pesawat yang dijual selama 1 minggu itu apa?"

Petugas : “Siang pak, oh itu artinya jual tiket pesawat kita selama 1 minggu pada hari senin penjualan tiket di bandara kami menjual 150 tiket”

A. Apa yang kamu dapatkan dari cerita di atas? (Klarifikasi)

B. Menurut Anda, diagram apa yang bisa menggambarkan tiket pesawat? Jelaskan mengapa demikian! (Penilaian)

C. Jika pada hari Selasa tiket terjual sebanyak 180 tiket. Pada hari Rabu, 160 tiket terjual. Pada hari Kamis, 180 tiket terjual. Pada hari Minggu tiket yang terjual mencapai 200 tiket. Pada hari Sabtu tiket yang terjual mencapai 170 tiket. Pada hari Jumat tiket terjual 150 tiket. Gambarlah dalam bentuk diagram yang menurut Anda cocok untuk menggambarkan penjualan tiket pesawat di titik b yang Anda pilih! (Kesimpulan)

D. Jika pada hari Kamis harga tiket pesawat naik 10% maka gambarkan grafik batang penjualan tiket pesawat selama 1 minggu! Tentukan tiket mana yang paling banyak terjual setelah hari Kamis terjadi peningkatan penjualan sebesar 10%! (Strategi)

Pada soal instrumen tes yang telah dibuat disesuaikan dimana untuk butir A memuat indikator klarifikasi, butir B memuat indikator penilaian, butir C memuat indikator inferensi, butir D memuat indikator strategi.

Selain itu, *e-modul* yang dibuat juga menyesuaikan sintaks pembelajaran berbasis masalah dimana setiap bagian penjelasan materi memuat sintaks PBL di awal slide pada setiap sub materi dalam *e-modul*.

Bagas menjual galon air mineral dengan berat 1 galon adalah 15kg. Dalam 1 minggu Bagas dapat menjual sebanyak 200 galon. Rincian penjualannya dalam seminggu tersebut adalah 35, 40, 30, 20, 15, 35, 25. Dia ingin melihat grafik yang menunjukkan penjualannya dalam seminggu tersebut

Bantu Bagas merekap hasil penjualan galon air mineral miliknya menjadi suatu diagram batang/piktogram/diagram garis/diagram lingkaran!

Analisis permasalahan yang ada dengan kelompok kalian.
Alternatif : analisis apa yang diketahui dalam soal, yang ditanya dalam soal, jawab soal dengan kelompok kalian untuk memudahkan dalam pemecahan masalah

Diskusikan dengan kelompokmu mengenai permasalahan diatas dan Presentasikan hasil diskusi kalian kedepan kelas

Apabila terdapat kesulitan silahkan diskusikan dengan guru baik secara individu atau kelompok

Untuk melakukan presentasi di depan kelas silahkan gunakan alur sebagai berikut :

Salam pembuka, lalu dilanjut perkenalan dan maksud maju ke depan kelas untuk melakukan presentasi

Bacalah permasalahan yang dihadapi, lalu sampaikan hasil analisis kelompok kalian di depan kelas.

Selesaikan permasalahan diatas, jika ada waktu silahkan buka sesi tanya jawab bersama guru dan kelompok lain.

Sebelum menutup presentasi, sampaikan salam penutup dan bilang terimakasih

Gambar 1. Aspek pbl pada *e-modul*

Dari gambar di atas terlihat bahwa masalah menjelaskan masalah dan memenuhi sintaks PBL yang pertama yaitu orientasi masalah. Pada sintak kedua dapat dilihat pada kalimat analisis kalimat yang ada bersama kelompokmu, diskusikan bersama kelompokmu. Kalimat tersebut merupakan sintak PBL baik organisasi pembelajaran, analisis, atau pendefinisian masalah. Pada sintak PBL ketiga membimbing penyelidikan individu/kelompok diisi dengan kalimat-kalimat jika ada kesulitan, silakan berdiskusi dengan guru baik secara individu maupun kelompok, dan jika ada waktu silakan buka sesi tanya jawab dengan guru. Sintaks keempat pengembangan dan penyajian hasil pemecahan masalah ditunjukkan dengan kalimat Presentasikan hasil diskusimu di depan kelas, sampaikan hasil analisis kelompokmu di depan kelas. Sintaks kelima analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah ditunjukkan dengan kalimat to solve the problem di atas, jika ada waktu silahkan buka sesi tanya jawab dengan guru dan kelompok lain.

Tampilan *e-modul* yang telah dikembangkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Kuesioner angket respon siswa

Aspek	Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan
Media	Saya menikmati matematika menggunakan <i>e-modul</i>	1, 2, 3
Kemampuan berpikir kritis	Saat belajar menggunakan <i>e-modul</i> saya merasa lebih ceria dan pelajaran menjadi lebih menyenangkan saat belajar	4, 5, 6, 7

Materi	Saya lebih paham ketika belajar menggunakan <i>e-modul</i> daripada belajar seperti biasa	8, 10
Bahasa	Setelah menggunakan Media Pembelajaran <i>E-modul</i> , saya dapat menyebutkan informasi yang diketahui dan menyatakan informasi dalam soal dengan tepat	9
Pbl	Setelah menggunakan Media Pembelajaran <i>E-modul</i> , saya dapat memilah dan menyebutkan alasan memilih informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal	11, 12, 13, 14, 15

Implementasi

Hasil validasi instrumen *e-modul* memuat 5 aspek seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. Hasil validasi *e-modul*

Aspek	Skor	Kategori
Media	85,33%	Sangat Valid
Materi	90%	Sangat Valid
Pbl	88%	Sangat Valid
Kemampuan berpikir kritis	85%	Sangat Valid
Bahasa	86,67%	Sangat Valid

Dari analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa *e-modul* yang dikembangkan valid digunakan dalam penelitian. Selain itu, instrumen tes juga mendapatkan validasi seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil validasi instrumen tes

Aspek	Skor	Kategori
Konteks	85,33 %	Sangat Valid
Materi	91%	Sangat Valid

Kemampuan berpikir kritis	86,67%	Sangat Valid
Bahasa	88,89%	Sangat Valid

Dari tabel di atas terlihat bahwa instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini mendapatkan kategori sangat valid. Setelah itu pada kelas uji coba diperoleh hasil untuk melanjutkan penelitian ke kelas kontrol dan eksperimen meliputi: validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda. Setelah dianalisis menggunakan Winstep, diperoleh hasil sebagai berikut :

SUMMARY OF 30 MEASURED Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	57.1	24.0	-.84	.16	.99	.0	1.00	.0
S.D.	12.0	.0	.32	.01	.33	1.2	.36	1.1
MAX.	79.0	24.0	-.22	.18	1.96	3.0	2.05	2.5
MIN.	29.0	24.0	-1.60	.16	.54	-1.9	.50	-1.8
REAL RMSE	.17	TRUE SD	.27	SEPARATION	1.56	Person RELIABILITY	.71	
MODEL RMSE	.16	TRUE SD	.28	SEPARATION	1.68	Person RELIABILITY	.74	
S.E. OF Person MEAN = .06								

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .72

Gambar 2. Analisis reliabilitas Winstep

Dari gambar diatas terlihat bahwa hasil cronbach alpha adalah 0,72 sehingga soal instrumen dapat dikatakan reliabel. Setelah itu dilakukan analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dengan menggunakan Winstep diperoleh hasil seperti dibawah ini :

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Item	
15	11	30	1.44	.26	.81	-.2	.62	-.6	.42	.22	73.3	67.0	4c
16	12	30	1.38	.24	1.02	-.2	1.27	.7	.14	.23	80.0	66.0	4d
14	15	30	1.22	.22	.85	-.3	.82	-.3	.29	.25	53.3	57.4	4b
13	23	30	-.92	.17	1.32	1.0	1.15	.5	.27	.31	33.3	34.2	4a
21	28	30	-.79	.16	.55	-1.8	.60	-1.3	.57	.34	43.3	27.4	6a
17	41	30	-.50	.14	.49	-2.7	.51	-2.2	.55	.39	36.7	23.2	5a
24	58	30	-.20	.13	1.55	2.4	1.51	2.1	.65	.42	6.7	20.7	6d
9	62	30	-.14	.13	.59	-2.4	.66	-1.8	.06	.42	30.0	20.2	3a
5	67	30	.06	.13	.51	-3.0	.56	-2.5	.04	.42	33.3	20.7	2a
10	69	30	.03	.13	.35	-4.3	.38	-3.9	.45	.42	50.0	21.1	3b
22	71	30	-.01	.13	1.19	1.0	1.12	.6	.59	.42	10.0	21.1	6b
23	72	30	-.02	.13	1.85	3.5	1.81	3.2	.63	.42	.0	22.3	6c
11	76	30	-.09	.13	.30	-4.8	.30	-4.5	.58	.42	40.0	23.6	3c
18	81	30	-.17	.13	.82	-.8	.76	-1.1	.73	.41	13.3	24.3	5b
12	83	30	-.20	.13	1.31	1.4	1.28	1.2	.41	.41	6.7	25.9	3d
20	84	30	-.22	.13	.96	-.1	.90	-.4	.66	.41	33.3	26.0	5d
19	91	30	-.35	.14	1.13	.6	1.09	.4	.65	.40	16.7	28.2	5c
2	92	30	-.36	.14	1.11	.5	1.09	.4	.08	.40	20.0	29.0	1b
1	96	30	-.44	.14	.91	-.3	.87	-.4	.12	.39	30.0	30.2	1a
8	100	30	-.52	.14	1.36	1.3	1.48	1.6	-.11	.38	23.3	30.2	2d
4	112	30	-.80	.16	2.34	3.4	2.19	3.0	.05	.34	23.3	36.6	1d
6	112	30	-.80	.16	.53	-1.8	.52	-1.8	.16	.34	70.0	36.6	2b
7	127	30	-1.30	.20	1.19	.6	1.21	.7	.06	.28	40.0	41.8	2c
3	129	30	-1.38	.21	1.32	1.0	1.29	.9	.21	.27	43.3	42.6	1c
MEAN	71.3	30.0	.00	.16	1.01	-.2	1.00	-.2			33.8	32.3	
S.D.	34.2	.0	.74	.04	.48	2.1	.46	1.9			20.7	13.4	

Gambar 3 Analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan Winstep

Menurut Bambang Sumintono (2015) menyatakan jika ada satu item yang diterima dalam kriteria penerimaan, maka item tersebut dinyatakan valid dalam pengukuran.

Pertama, tingkat kesulitan soal dapat dilihat dari tabel di atas bahwa soal nomor 4C dan 4D memiliki nilai logit lebih dari 1,37, soal 4C dan 4D sangat sulit. Untuk soal nomor 2A, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 6A, dan 6D dikategorikan sulit karena memiliki nilai logit antara 0,0 hingga +1,37. Untuk item kategori sedang adalah item yang memiliki nilai logit 0,0 sampai -1,37, meliputi 1A, 1B, 1D, 2B, 2C, 2D, 3C, 3D, 5B, 5C, 5D, 6B, 6C.

Untuk kategori soal mudah adalah soal 1C karena memiliki nilai logit -1,38 yang lebih kecil dari -1,37.

Kedua, daya pembeda pada tabel keluaran di atas bagian PT-Measure- Corr . Dari keseluruhan nilai di atas ada beberapa item yang perlu dibuang karena memiliki nilai di bawah 0,1 antara lain butir 1D, 2A, 2C, 2D, 3A.

Ketiga, analisis validasi item pada tabel output di atas bagian pakiaian MNSQ dan ZSTD. Berdasarkan kriteria penerimaan Rasch untuk nilai outfit MNSQ diluar rentang 0.5 -1.5 dan rentang nilai ZSTD outfit diluar kriteria penerimaan rasch yaitu -2 sampai dengan 2 maka item tersebut tidak baik untuk digunakan dalam pengukuran. Untuk item soal yang berada di luar jangkauan adalah item soal 1D, 3B, 6C, 6D.

Dari keseluruhan analisis yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa item nomor 1D tidak sesuai untuk digunakan dalam pengukuran. Kemudian peneliti membuang item 1D dalam pengukuran agar penelitian ini berjalan lebih baik.

Selain itu, peneliti juga mendapatkan angket respon siswa pada kelas uji coba dan diperoleh hasil seperti rumus di bawah ini :

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Score maksimal} \times \text{jumlah responden} \times \text{jumlah kuesioner}} \times 100\% \\ &= \frac{1709}{5 \times 30 \times 17} \times 100\% \\ &= \frac{1709}{2550} \times 100\% \\ &= 67,01 \% \end{aligned}$$

Kemudian peneliti melanjutkan masuk ke kelas kontrol dan kelas eksperimen. Setelah melakukan penelitian dengan hasil dan dianalisis untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan *e-modul* yang telah dibuat. Dari hasil respon siswa di kelas eksperimen terkait *e-modul* berbasis *Problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, diperoleh hasil rata-rata nilai respon siswa terhadap *e-modul* yang dikembangkan mencapai nilai sebesar 79,83%. Hal ini menunjukkan nilai 79,83% praktis digunakan dalam pembelajaran.

Untuk mengetahui keefektifan *e-modul* digunakan independent sample t-test. Untuk melakukan uji independent sample t-test terlebih dahulu harus dilakukan uji normalitas dan homogenitas sebagai syarat utama untuk melakukan uji independent sample t-test.

Pertama-tama dilakukan uji normalitas, uji normalitas menggunakan uji Shapiro- Wilk dan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Analisis uji normalitas

Kelas	Wobs	W_{α}	Keputusan	Kesimpulan
-------	------	--------------	-----------	------------

Percobaan	0,948	0,929	W Pengamatan > W Tabel H0 Diterima	Data terdistribusi secara normal
Kontrol	0,937	0,929	W Pengamatan > W Tabel H0 Diterima	Data terdistribusi secara normal

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut berdistribusi normal. Kemudian akan digunakan uji Bartlett untuk menguji homogenitas dan diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 8. Analisis uji homogenitas

$X^2 count$	$X^2 table$	Keputusan
3.586	3.841	H0 Diterima

Dari tabel 4.9 diketahui bahwa

$X^2 count < X^2 table$ yaitu $3.586 < 3.841$. Dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki data yang homogen.

Karena kedua syarat tersebut telah terpenuhi, maka independent sample t-test dapat digunakan untuk melihat perbedaan hasil rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan atau tidak. Uji independent sample t-test akan ditunjukkan oleh tabel di bawah ini :

Tabel 9. Analisis Independent Sample T-Test

t hitung	t tabel	Keputusan
2.829	2.000	H0 ditolak

Dari tabel di atas terlihat bahwa $|t hitung| > t tabel$ dengan nilai $|2.829| > 2$. maka H1 diterima dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata hasil belajar antara kedua kelas.

Evaluasi

Setelah mengamati angket respon siswa terhadap *e-modul* yang dikembangkan, ternyata ada 3 siswa yang mengisi point 14 (setelah menggunakan *e-modul* saya merasa ingin berdiskusi kelompok untuk memecahkan masalah) dengan jawaban tidak setuju. Hal ini menegaskan bahwa *e-modul* masih belum dapat mengontrol kegiatan diskusi mahasiswa secara keseluruhan. Jika dalam 1 kelas berisi 32 siswa dan 3 siswa adalah 9,375% bagian kelas yang ada. Kemudian peneliti bermaksud merevisi *e-modul* yang telah dikembangkan agar dapat dibuat bahan ajar yang dapat menjadi bahan ajar untuk didiskusikan dengan teman sebaya. Hasil revisi *e-modul* adalah sebagai berikut :

MateriPenyebaranData

Menentukan ukuran penyebaran data

Ghazi mengamati harga sate ayam di sekitar kosnya. Dia menemukan bahwa harga 10 tusuk sate di daerah tersebut berkisar antara Rp 10.000 sampai dengan Rp 16.000. Rentang harga tersebut memiliki nilai terendah yaitu 10.000 dan tertinggi 16.000. Selisih kedua nilai tersebut disebut dengan Jangkauan. Diantara harga sate tersebut memiliki kuartil dan juga interkuartil untuk lebih jelasnya mari kita simak permasalahan berikut ini.



Radja melihat hasil ulangan matematika kelasnya di Tablet miliknya. Dia mengamati bahwa terdapat nilai dari 20 siswa di kelasnya. Nilai tersebut adalah sebagai berikut :

Nilai Ulangan Matematika

65	70	67	77	87	90	85	87	89	70
75	76	87	64	70	85	87	88	74	70

Radja ingin melihat jangkauan atau jarak antara nilai terkecil ke terbesar. Lalu Radja juga ingin mencari kuartil bawah dan atas serta interkuartil dari nilai Ulangan matematika temannya. Diskusikan dengan teman sekelompokmu dan Bantu Radja untuk menghitung apa yang dia cari Presentasikan hasil diskusi kelompokmu kedepan kelas.

Gambar 4. Sub materi 1 sebelum revisi

MateriBab2

Menentukan Mean, Median, dan Modus



Kaka mengamati peternakan milik pamannya selama seminggu. Setiap hari ayam-ayam yang ada dipeternakan bertelur. Jumlah telur yang dihasilkan setiap hari dari peternakan tersebut berubah-ubah. Di hari pertama ayamnya bertelur sebanyak 5 butir telur. Pada hari selanjutnya sampai ayam pamannya bertelur sebanyak 4 butir telur. Pada hari-hari berikutnya adalah 5, 3, 2, 7, 6.

Berapakah rata-rata peternakan milik paman Kaka bertelur selama seminggu? Telur dengan jumlah manakah yang memiliki jumlah sama dan muncul paling banyak? Berapakah nilai tengah dari cerita diatas?

Untuk dapat menjawab pertanyaan tersebut, Ayo Berlatih !
Cermati persoalan berikut ini :

Supardi melihat nilai ulangan matematika di kelasnya yang berjumlah 20 orang. Nilai ulangan tersebut masing-masing siswa tersebut adalah 50, 55, 85, 75, 70, 80, 90, 75, 70, 50, 65, 60, 70, 75, 80, 85, 75, 70, 90, 65. Ibu guru memimnta Supardi yang kebetulan ada disana untuk mencari nilai rata-rata, nilai tengah, dan nilai yang sering muncul pada data diatas. Jika ibu guru ingin mengadakan remidi. Batas KKM adalah nilai median itu sendiri. Tentukan nilai rata-rata, nilai tengah, dan modus serta berapakah siswa yang mengikuti remidi?

Diskusikan permasalahan diatas dengan kelompokmu dan Presentasikan hasil diskusi kalian ke depan kelas

Gambar 5. Sub materi 2 sebelum revisi


Bab3

Menggambar diagram garis, lingkaran, batang, histogram.

Vina memiliki sebuah toko beras. Toko beras tersebut dapat menjual beras dengan jumlah yang besar. Setiap 4 bulan sekali Vina merekap hasil penjualan berasnya dalam sebuah buku catatan. Dalam buku tersebut Vina ingin membuat sketsa gambar yang dapat menggambarkan penjualannya. Penjualan pada bulan Januari toko Vina dapat menjual beras hingga 50kg. Pada bulan Februari Vina dapat menjual beras hingga 90kg. Pada bulan Maret Vina dapat menjual beras hingga 70kg.

Bantu Vina membuat sketsa gambar penjualannya melalui diagram batang/piktogram/garis/lingkaran!

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, Mari kita simak permasalahan berikut ini



Bagas menjual galon air mineral dengan berat 1 galon adalah 15kg. Dalam 1 minggu Bagas dapat menjual sebanyak 200 galon. Rincian penjualannya dalam seminggu tersebut adalah 35, 40, 30, 20, 15, 35, 25. Dia ingin melihat grafik yang menunjukkan penjualannya dalam seminggu tersebut

Bantu Bagas merekap hasil penjualan galon air mineral miliknya menjadi suatu diagram batang/piktogram/diagram garis/diagram lingkaran!


Diskusikan dengan kelompokmu mengenai permasalahan diatas dan Presentasikan hasil diskusi kalian kedepan kelas

Gambar 6. Sub materi 3 sebelum revisi

16:05 57

MateriPenyebaranData

Jangkauan. Diantara harga sate tersebut memiliki kuartil dan juga interkuartil untuk lebih jelasnya mari kita simak permasalahan berikut ini.



Radja melihat hasil ulangan matematika kelasnya di Tablet miliknya. Dia mengamati bahwa terdapat nilai dari 20 siswa di kelasnya. Nilai tersebut adalah sebagai berikut :

Nilai Ulangan Matematika

65	70	67	77	87	90	85	87	89	70
75	76	87	64	70	85	87	88	74	70

Radja ingin melihat jangkauan atau jarak antara nilai terkecil ke terbesar. Lalu Radja juga ingin mencari kuartil bawah dan atas serta interkuartil dari nilai Ulangan matematika temannya.

Diskusikan dengan teman sekelompokmu dan Bantu Radja untuk menghitung apa yang dia cari

Analisis permasalahan yang ada dengan kelompok kalian.
Alternatif : analisis apa yang diketahui dalam soal, yang ditanya dalam soal, jawab soal dengan kelompok kalian untuk memudahkan dalam pemecahan masalah

Apabila terdapat kesulitan silahkan diskusikan dengan guru baik secara individu atau kelompok

Presentasikan hasil diskusi kelompokmu kedepan kelas.

Untuk melakukan presentasi di depan kelas silahkan gunakan alur sebagai berikut :

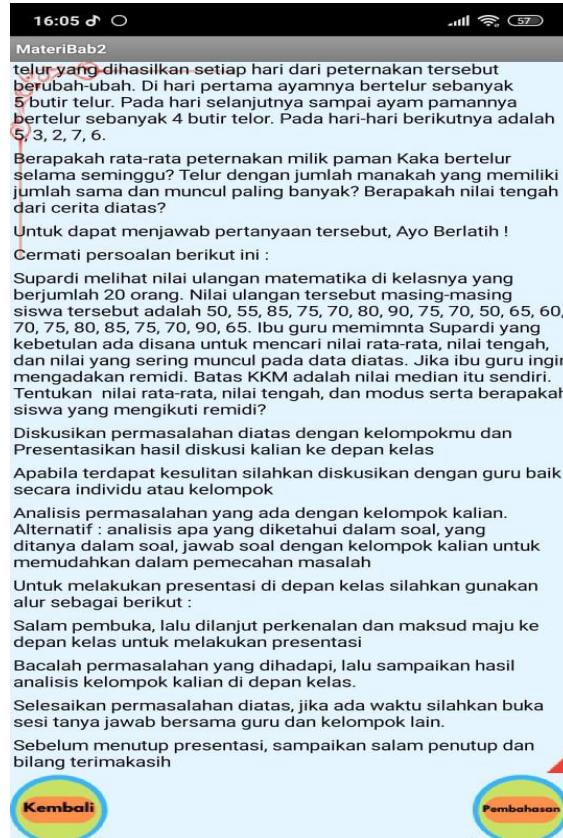
Salam pembuka, lalu dilanjut perkenalan dan maksud maju ke depan kelas untuk melakukan presentasi

Bacalah permasalahan yang dihadapi, lalu sampaikan hasil analisis kelompok kalian di depan kelas.

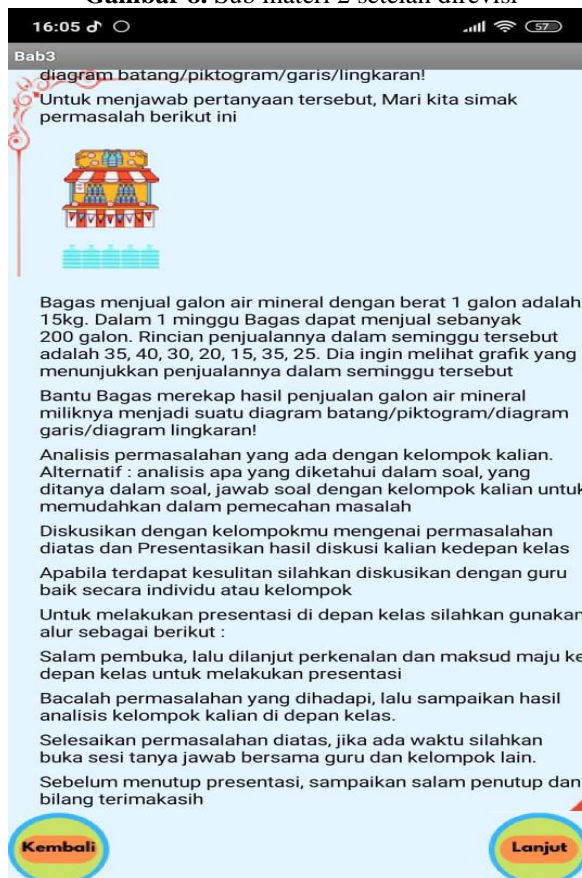
Selesaikan permasalahan diatas, jika ada waktu silahkan buka sesi tanya jawab bersama guru dan kelompok lain.

Sebelum menutup presentasi, sampaikan salam penutup dan bilang terimakasih

Gambar 7. Sub materi 1 setelah direvisi



Gambar 8. Sub materi 2 setelah direvisi

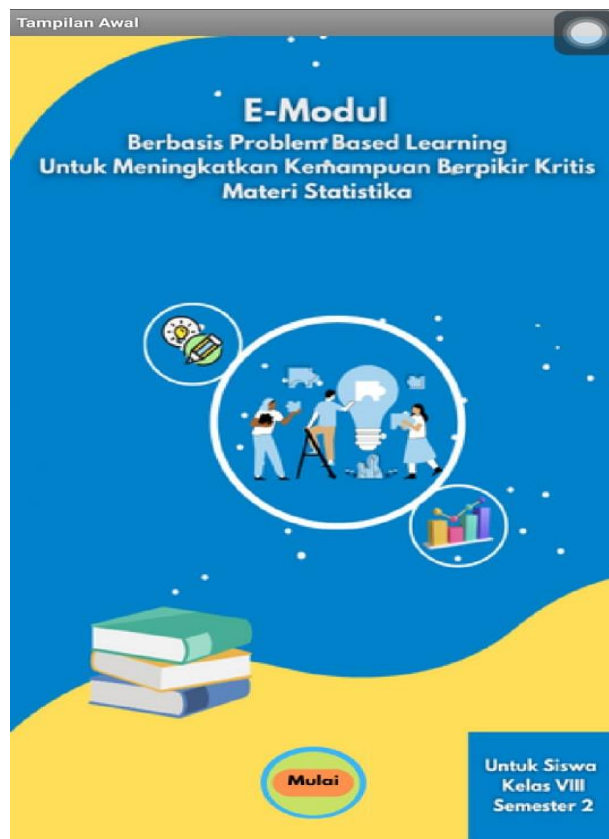


Gambar 9. Sub materi 3 setelah direvisi

Selain tes mandiri dan angket respon siswa, dalam penelitian ini terdapat nilai penilaian siswa sebagai acuan nilai kegiatan belajar siswa. Dengan menganalisis keseluruhan data diperoleh rata-rata nilai aktivitas belajar siswa eksperimen adalah 88,04%. Dari keseluruhan analisis yang telah dilakukan ternyata seluruh nilai angket respon siswa, aktivitas belajar, dan uji independent sample t-test lebih dari 75%, *e-modul* dikatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Produk akhir *e-modul*

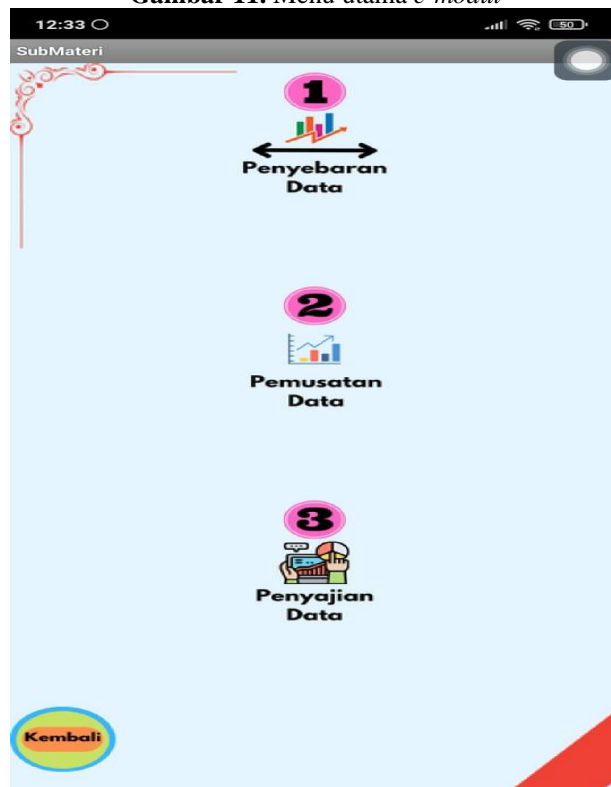
Setelah *e-modul* direvisi berdasarkan masukan pada angket respon siswa. Tampilan *e-modul* yang telah dikembangkan adalah sebagai berikut:



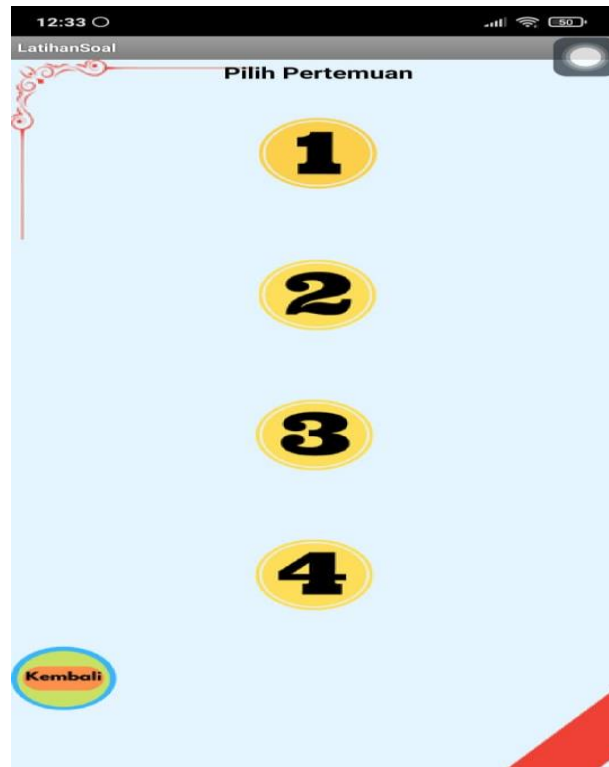
Gambar 10. Tampilan utama *e-modul*



Gambar 11. Menu utama *e-modul*



Gambar 12. Menu Materi



Gambar 13 Soal Menu Latihan

Pembahasan

E-modul berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis materi Statistika siswa SMP dikembangkan dengan metode ADDIE. Dimana pada tahap awal, analisis disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan menyesuaikan karakteristik siswa saat ini (Rasiman , & Pramasdyahsari , US, 2014). Desain yang digunakan pada modul yang dibuat juga menyesuaikan sintaks pembelajaran berbasis masalah dimana setiap bagian penjelasan materi memuat sintaks PBL di awal slide pada setiap sub materi dalam *e-modul*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. (Prabasari , JS, & Wahyuningsih , D., 2021). Berdasarkan hasil analisis pada kelas uji coba terdapat hasil reliabilitas sebesar 0,72 yang berarti instrumen tes reliabel, daya pembeda, tingkat kesukaran, validitas ketiga (daya pembeda, kesukaran, validitas) ternyata item no. 1D tidak valid sehingga perlu dibuang dan angket respon siswa pada kelas uji coba sebesar 67,01% yang berarti *e-modul* valid digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan analisis akhir jawaban respon siswa sebesar 79,83%, hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* praktis digunakan dalam pembelajaran, aktivitas pembelajaran pada kelas eksperimen sebesar 88,04%, dan independent sample t-test yang menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari ketiga analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa *e-modul* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah, analisis data, dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

E-modul Bahan Ajar Berbasis *Problem based learning* Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP digunakan Bahan Ajar Statistika Valid dalam pembelajaran. Hal ini ditunjukkan dengan hasil validasi ahli yang meliputi validasi media sebesar 85,33%, validasi materi sebesar 90%, validasi aspek PBL sebesar 88%, validasi aspek berpikir kritis sebesar 85%, dan validasi bahasa sebesar 86,67%. Dari keseluruhan hasil validasi, *e-modul* yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik.

E-modul Bahan Ajar Berbasis *Problem based learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Materi Statistika secara praktis digunakan dalam pembelajaran. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata angket respon siswa terhadap *e-modul* yang dikembangkan mencapai nilai 79,83%. Hal ini menunjukkan nilai 79,83% praktis digunakan dalam pembelajaran.

Penggunaan *E-modul* Pembelajaran Berbasis Masalah Efektif Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan:

A. Angket respon siswa yang mencapai skor 79,83%

B. Aktivitas belajar siswa yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata keseluruhan kelas eksperimen adalah sikap 85,69%, nilai pengetahuan 93,01%, keterampilan sejumlah 85,42%. Secara keseluruhan aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen sebesar 88,04%. Selain itu, kelas kontrol menunjukkan hasil rata-rata keseluruhan kelas kontrol yaitu nilai sikap 81,46%, nilai pengetahuan 84,60%, dan nilai sikap 85,05%. Dari nilai penilaian keseluruhan pada kelas kontrol nilai aktivitas belajar siswa sebesar 83,70%.

C. Perbedaan hasil belajar rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol signifikan.

Rekomendasi

Saran Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada siswa kelas VIII SMP N 3 Juwana, peneliti memberikan beberapa saran sebagai bahan pertimbangan dalam proses pembelajaran ataupun kepada penelitian selanjutnya antara lain :

1. Bahan ajar *e-modul* berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa smp materi statistika sebaiknya digunakan guru ataupun pengajar sebagai inovasi pembelajaran matematika khususnya materi statistika. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa *e-modul* valid dan praktis digunakan pada pembelajaran. Selain itu penelitian ini juga membuktikan bahwa *e-modul* yang telah dikembangkan efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

2. *E-modul* yang dikembangkan hanya berfokus kepada 1 materi yakni statistika, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pokok bahasan materi yang lain supaya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa.

Referensi

- Annisa , S., Zulela , Z., & Boeriswati , E. (2020). Analisis kebutuhan siswa terhadap bahan ajar matematika. *Jurnal Fisika: Seri Konferensi*, 1469(1). Doi:
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1469/1/012156>
- Aprilia , T. (2021). Efektivitas Penggunaan Media Sains Flipbook Berbasis Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa . *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan* , 14(1), 10–21. Doi :
<https://doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.32059>.
- Banawi , A. (2019). Implementasi pendekatan saintifik pada sintaks discovery/inquiry learning, based learning, project based learning. *BIOSEL (Ilmu dan Pendidikan Biologi): Jurnal Penelitian Sains dan Pendidikan* , 8(1), 90-100.
- Departemen Pendidikan Nasional . (2008). Panduan pengembangan bahan ajar.
- Dewi , DK, Khodijah , SS, & Zanthi , LS (2020). Analisis kesulitan matematik siswa smp pada bahan statistika . *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* , 4(1), 1-7.
- Dick, W, & Carey, L. (2000). *Desain pengajaran yang sistematis (edisi ke-5)*. New York: Addison-Wesley.
- Dunne, G. (2015). Di luar pemikiran kritis menjadi kritis: Kekritisn dalam pendidikan tinggi dan kehidupan. *Jurnal Internasional Penelitian Pendidikan*, 71, 86–99. Doi:
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.03.003>
- Fajri , M. (2017). Kemampuan berpikir matematis dalam konteks pembelajaran abad 21 di sekolah dasar . *Lemma*, 3(2), 232878.
- Hendryawan , S., Yusuf, Y., Wachyar , TY, Siregar , I., & Dwiyantri , W. (2017). Siswa SMP Tingkat Rendah Pada Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Motivasi Hijau . *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* , 8(2), 50–58.
<http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/article/view/1744>
- Inayah , Z., Buchori , A., & Pramasdyahsari , AS (2021). Keefektifan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbl) Dan Pembelajaran Berbasis Proyek (Pjbl) Berbantuan Kahoot Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Internasional dalam Pendidikan*, 1(2), 129-137.
- Yakub, SM, & Sam, HK (2008). Mengukur Berpikir Kritis dalam Pemecahan Masalah melalui Forum Diskusi Online Matematika Universitas Tahun Pertama. *Catatan Kuliah Teknik dan Ilmu Komputer*, 1, 19–21.
- Kodu , HI, MUzaki , A., & Wahyudi , E. (2019). Analisis Kemampuan Pikir Kritis Siswa Kelas IX di SMP Swasta Rangka Rame pada Materi Statistika Tahun Ajaran 2019/2020. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Sumba*, 2(1), 111–119.
- Masrinah , EN, Aripin , I., & Gaffar , AA (2019). Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Pikir Kritis . *Seminar Nasional _ Pendidikan* , 924–932.
- Noer , SH (2010). Peningkatan kemampuan berpikir kritis , kreatif , dan reflektif (K2R) matematis siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah (Disertasi Doktor , Universitas Pendidikan Indonesia).

- Prabasari , JS, & Wahyuningsih , D. (2021). PENGEMBANGAN ELEKTRONIK MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI ZAT ADITIF DAN ZAT ADIKTIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(Edisi Khusus), 312-319.
- Pramana , MW (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E- Modul Berbasis *Problem based learning*. 8, 17–32.
- Ramadhanti , A., & Agustini , R. (2021). Analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui model inkuiri terbimbing pada bahan laju reaksi . *Jurnal Pendidikan : Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan , Pengajaran dan Pembelajaran* , 7(2), 385-394.
- Rasiman , R., & Agnita , SP (2014). Pengembangan media pembelajaran matematika e-comic berbasis flip book maker untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan karakter siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Penelitian Internasional*, 2(11), 535-544.
- Soeyono , Y. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Pendekatan Terbuka untuk Meningkatkan Kemampuan Pikir Kritis dan Kreatif Siswa SMA Mengembangkan Bahan Ajar Matematika dengan Pendekatan Terbuka untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif SMA. 9, 205–218.
- Wahyuni , Sri, Supeno , dan Salsabila , Prima Elisa Galuh . 2013. “ Pengembangan Modul Elektronik Fisika Sebagai Media Instruksional Pokok Bahasan Hukum Newton pada Pembelajaran Fisika di SMA (*Jurnal Pendidikan Fisika*). Jember : Universitas Jember Wena.