EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika *ISSN: 2338-2759 (print)*
https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat *ISSN: 2597-9051 (online)*

ANALISIS KEBUTUHAN LEMBAR KERJA DIGITAL BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* DAN BERORIENTASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Doni Susanto*[1], Andriyani[2]
[1,2]Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia
*Penulis korespondensi (doni2107050008@webmail.uad.ac.id)

DOI: http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v12i1.19061
Received : 7 Maret 2024 **Accepted :** 30 April 2024 **Published :** 30 April 2024

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskipsikan kebutuhan perangkat pendukung pembelajaran trigonometri yang berbasis digital dan berorientasi kemampuan berpikir kritis. Subjek penelitian ini terdiri dari 25 siswa kelas X di SMA Muhammadiyah 1 Prambanan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan instrumen pengumpulan berupa angket respon dan lembar pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) capaian kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah sehingga diperlukan perangkat pendukung pembelajaran; (2) model pembelajaran masih konvensional dan belum berorientasi pada kemampuan berpikir kritis; (3) siswa seringkali melakukan kesalahan dalam penyelesaian masalah trigonometri karena tidak terlatih dengan penugasan; (4) mayoritas siswa memiliki *smartphone* yang penggunaannya tidak mendukung pembelajarannya; (6) mayoritas siswa menginginkan perangkat digital dalam pembelajaran trigonometri.

Kata kunci: kebutuhan, lembar kerja, Android, *Discovery Learning*, berpikir kritis

Abstract: *This research aims to describe the need for digital-based and critical thinking ability-oriented trigonometry learning support devices. The subjects of this research consisted of 25 class tenth students at SMA Muhammadiyah 1 Prambanan. The research method used in this research is descriptive qualitative with collection instruments in the form of response questionnaires and interview guide sheets. The results of the research show that (1) students' critical thinking skills are still low, so learning support devices are needed; (2) the learning model is still conventional and not yet oriented towards critical thinking skills; (3) students often make mistakes in solving trigonometry problems because they are not trained in assignments; (4) the majority of students have smartphones whose use does not support their learning; (6) the majority of students want digital devices in learning trigonometry.*

Keywords*: need, worksheets, Android, Discovery Learning, critical thinking.*

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman menegaskan kebutuhan akan peningkatan kualitas pendidikan, termasuk pengembangan keterampilan abad ke-21 bagi siswa (Hakim, 2023). Keterampilan tersebut mencakup kemampuan komunikasi, berpikir kolaboratif, kritis, dan juga kreatif. Kemampuan berpikir kritis menjadi kunci penting karena tidak hanya membantu siswa menghubungkan matematika dengan

This is open access article under the CC-BY-ND license
© 2024 EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika

kehidupan nyata, tetapi juga mendorong mereka untuk aktif mencari solusi atas masalah yang kompleks (Smith et al., 2022; Varveris et al., 2023). Hal ini pada gilirannya meningkatkan pemahaman mereka terhadap pembelajaran.

Namun, masih ada kekurangan dalam kemampuan berpikir kritis siswa, terutama dalam konteks pembelajaran matematika (Ina et al., 2024). Banyak guru cenderung hanya mengajarkan langkah-langkah hitung sederhana tanpa memberikan ruang bagi siswa untuk mengemukakan ide atau gagasan mereka sendiri (Geiger et al., 2022). Hal ini diperparah dengan metode pengajaran yang dominan menggunakan pendekatan ceramah, yang kurang membangkitkan minat atau kreativitas siswa, karena mereka hanya diminta untuk menyelesaikan soal-soal di buku tanpa kesempatan untuk berpikir secara kritis.

Hasil penelitian (Almulla & Rahmi, 2023) menunjukkan bahwa masih kurangnya kemampuan berpikir kritis siswa. Bukti tersebut tercermin dalam kecenderungan mereka untuk menghafal rumus tanpa memahami konsep, kurang teliti dalam menyelesaikan soal, dan kesulitan menerapkan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari. Untuk mengatasi hal ini, variasi dalam metode pembelajaran oleh guru menjadi sangat penting (Almulla & Rahmi, 2023). Penelitian (Aisyah et al., 2024; Anjarwati et al., 2022; Eriansyah & Baadilla, 2023) dan Sulistyorini & Andriyani (2023) menunjukkan bahwa model pembelajaran seperti *Discovery Learning* dapat efektif dalam membantu pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa.

Model *Discovery learning* yang menekankan pada partisipasi aktif siswa dalam memahami materi atau masalah yang dihadapi, seringkali melalui kolaborasi dalam kelompok kecil yang terorganisir (Daga, 2022). Menurut (Andriani & Wakhudin, 2020), dengan melalui proses seperti pemberian rangsangan, penjabaran masalah, pengumpulan data, analisis data, konfirmasi, dan penggeneralisasian, siswa diberikan peluang untuk menemukan konsep dan prinsip secara independen, yang dapat meningkatkan keyakinan mereka dalam menyelesaikan masalah. Selain itu, penelitian (Bariyah & Fitriana, 2024; Fazriansyah, 2023; Gani et al., 2021) memperlihatkan bahwa penggunaan model *Discovery Learning* dalam belajar matematika secara nyata meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematika secara signifikan.

Namun, masih terdapat kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa, terutama pada materi trigonometri, yang dapat menghambat kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah dengan tepat (Siregar et al., 2023). Kesalahan tersebut meliputi kesulitan dalam menjelaskan dan menginterpretasikan konsep trigonometri, seperti sinus, kosinus, dan tangen, serta kesulitan dalam mengidentifikasi sudut yang relevan di berbagai kuadran. Implikasinya, pemahaman yang kurang mendalam terhadap konsep trigonometri dapat menjadi hambatan dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan trigonometri.

Selain itu, observasi peneliti terhadap lembar kerja menunjukkan bahwa tidak ada struktur model pembelajaran yang jelas di dalamnya. Guru juga menyatakan bahwa lembar kerja tersebut tidak pernah direvisi atau disesuaikan kembali, meskipun digunakan setiap tahun. Selain dari buku cetak dan lembar kerja, buku referensi lain yang digunakan di SMA Muhammadiyah 1 Prambanan juga tidak menyajikan struktur pembelajaran yang jelas.

Untuk mengatasi hal ini, transformasi menjadi lembar kerja digital menjadi pilihan yang perlu dipertimbangkan. Kele-

bihan lembar kerja digital, seperti memudahkan pengembangan materi yang kreatif dan interaktif serta memfasilitasi pembelajaran yang menyenangkan, telah diperlihatkan oleh beberapa penelitian (Khoiri, 2023; Rahayu et al., 2021). Dengan mempertimbangkan arahan dari Permendikbudristek Nomor 16 Tahun 2022 mengenai Standar Proses yang menekankan pentingnya menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan dan menarik, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan akan lembar kerja Trigonometri berbasis Android dengan menerapkan model *Discovery Learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis.

METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk menggambarkan, menjelaskan, dan merincikan suatu objek, keadaan, atau peristiwa sesuai dengan keadaan sebenarnya. (Murdiyanto, 2020). Fokus penelitian ini adalah melakukan analisis terhadap kebutuhan lembar kerja trigonometri berbasis android dengan model *Discovery Learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis. Untuk mengumpulkan data, penelitian ini menggunakan metode wawancara, observasi, dan penyebaran kuesioner kebutuhan bahan ajar. Instrumen penelitian mencakup penggunaan kuesioner dan panduan wawancara.

Penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Prambanan, melibatkan 25 siswa kelas X sebagai subjek penelitian. Proses pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada siswa dan melakukan wawancara dengan guru untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik siswa, jenis media pembelajaran yang sering digunakan, materi yang dianggap sulit, serta harapan guru dan siswa terkait bahan ajar. Kuesioner yang digunakan terdiri dari 6 pertanyaan yang mencakup empat aspek, seperti kemampuan berpikir kritis, proses pembelajaran, kesalahan yang sering terjadi pada materi matematika, penggunaan bahan ajar, serta kepemilikan dan penggunaan smartphone.

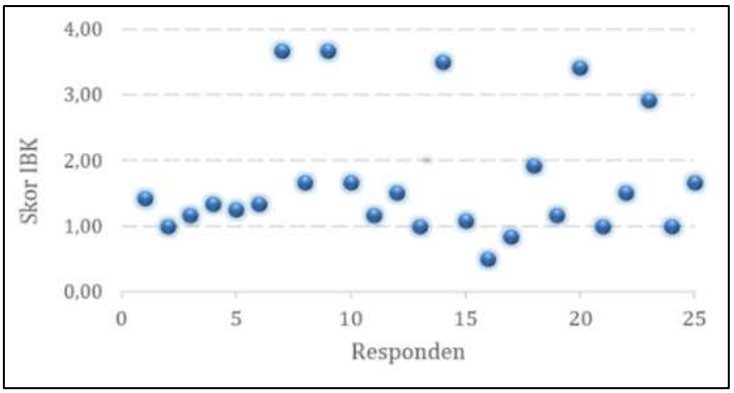
Metode analisis yang diterapkan mengikuti pendekatan yang dirumuskan oleh Miles dan Huberman. (Sugiyono, 2013) menjelaskan bahwa pendekatan ini melibatkan beberapa teknik analisis data, seperti reduksi/pengumpulan data, penyajian data, dan verifikasi/penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan melalui penggunaan lembar observasi yang dimodifikasi dari penelitian sebelumnya (Habsyi et al., 2022), serta wawancara dengan guru matematika. Data hasil observasi dan wawancara disajikan dalam bentuk catatan. Selanjutnya, penarikan kesimpulan dilakukan secara deskriptif dengan merujuk pada tinjauan literatur dan teori-teori yang mendukung.

Pendekatan ini melibatkan beberapa teknik analisis data, seperti reduksi/ pengumpulan data, penyajian data, dan verifikasi/penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan melalui penggunaan lembar observasi yang telah dimodifikasi dari penelitian sebelumnya (Habsyi et al., 2022), serta melalui wawancara dengan guru matematika. Hasil observasi dan wawancara disajikan dalam bentuk catatan. Selanjutnya, penarikan kesimpulan dilakukan secara deskriptif dengan merujuk pada tinjauan literatur dan teori-teori yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji tes pada siswa di SMA Muhammadiyah 1 Prambanan, ditemukan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kurang. Hal ini terlihat dari persentase pencapaian Indikator Berpikir Kritis pada hasil tes yang dilakukan. Gambar 1 menunjukkan

bahwa siswa memiliki tingkat pencapaian yang rendah dalam aspek berpikir kritis. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis di antara siswa-siswa tersebut melalui penerapan strategi pembelajaran yang sesuai.



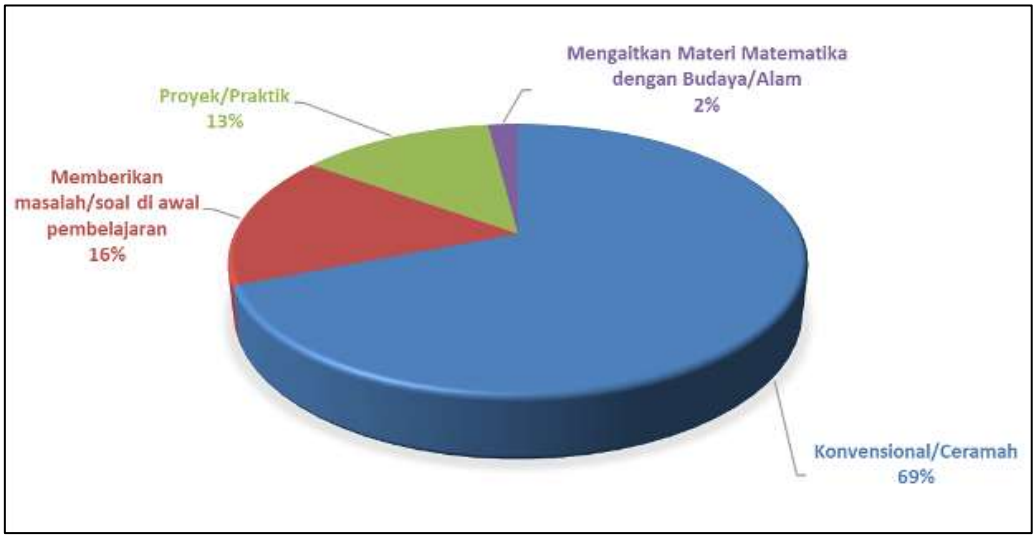
Gambar 1 Capaian Indikator Berpikir Kritis

Berdasarkan gambar diatas maka capaian Indikator Berpikir Kritis (IBK) siswa masih tergolong rendah hanya 16% siswa yang memperoleh rata-rata skor diatas 3,0 sedangkan rata-rata skor diperoleh dari seluruh siswa adalah 1,67. Dengan demikian, penting bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis agar mereka dapat siap menghadapi tantangan matematika yang muncul dalam kehidupan sehari-hari (Mukarima et al., 2024; Rukman & Zulfikar, 2023; Wati et al., 2022). Ini sesuai dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru matematika, seperti yang tercantum di bawah ini.

P : Apa saja kesulitan siswa selama pembelajaran di kelas?

I : Siswa masih kesulitan menyelesaikan beberapa masalah kontekstual, hanya mengandalkan hafalan rumus, kurang teliti, belum mampu berpikir mendalam, dan mengalami kesulitan saat diberi latihan soal kontekstual. Kadang mereka juga belum mampu membuat kesimpulan dari materi, menggunakan info dari soal untuk menyelesaikan permasalahan, menjelaskan tujuan pembelajaran, serta belum bisa mengevaluasi kebenaran dari kegiatan yang telah dilakukanya

Hasil survei di SMA Muhammadiyah 1 Prambanan bertujuan untuk mengumpulkan respons siswa terhadap pengajaran matriks di dalam kelas. Penyusunan pertanyaan dalam kuesioner didasarkan pada hasil wawancara dengan guru yang terlibat dalam proses pembelajaran sebelumnya terhadap siswa. Hasil survei ini tergambar dalam Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Hasil Respon Terhadap Pembelajaran

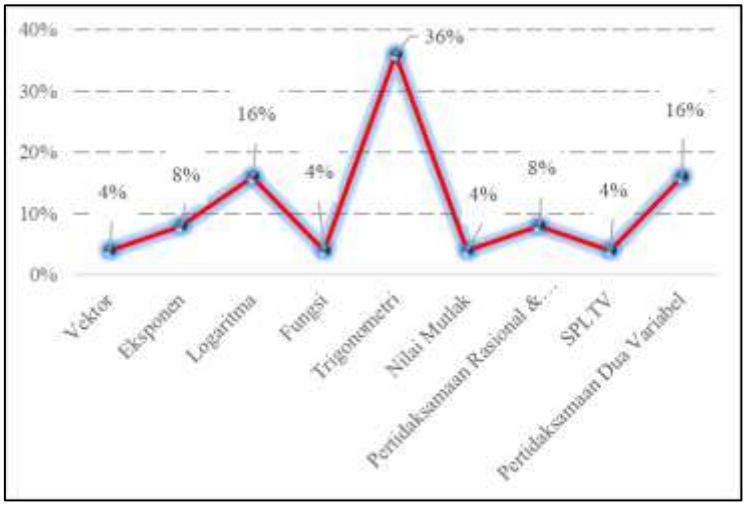
Berdasarkan gambar tersebut, 69% dari guru masih menggunakan metode konvensional atau ceramah dalam proses pengajaran. Dalam metode ini, guru cenderung menyampaikan materi dengan fokus pada pembahasan soal-soal yang terdapat dalam buku, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa tidak terlihat dalam kegiatan pembelajaran. Meskipun demikian, motivasi belajar siswa di SMA Muhammadiyah 1 Prambanan cukup tinggi, sebagaimana tercermin dari respon siswa terhadap pembelajaran di kelas, di mana 73,08% siswa merasa tertarik jika pembelajaran dilakukan melalui penerapan model pembelajaran yang melibatkan mereka secara langsung, memberi mereka kesempatan untuk menyampaikan ide, berpartisipasi dalam diskusi, aktif berpartisipasi, dan berinteraksi satu sama lain selama pembelajaran. Temuan ini juga sejalan dengan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika berikut.

P : Bagaimana cara Ibu memberikan materi terkait pembelajaran selama di kelas?

I : Pemberian materi dalam pembelajaran biasa dilakukan secara langsung atau konvensional karena mayoritas siswa masih mengalami sejumlah hambatan, terutama terkait kurangnya keterlibatan

Penerapan *Discovery Learning* dalam pembelajaran matematika telah terbukti secara signifikan meningkatkan kemampuaniberpikir kritis. Hal tersebut sejalan berdasarkan beberapa hasil penelitian berikut diantaranya: hasil penelitian (Mukarima et al., 2024; Rukman & Zulfikar, 2023; Wati et al., 2022), menunjukkan bahwa kemampuan siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* lebih unggul dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian (Lubis et al., 2023; Nurrahmayani & Yusni, 2024; S. M. Sari et al., 2024), juga menyatakan bahwa secara umum, kemampuan berpikir kritis siswa yang menerima pembelajaran melalui model *Discovery Learning* cenderung lebih baik daripada siswa yang belajar secara konvensional. Namun, terdapat catatan

penting bahwa siswa sering membuat kesalahan saat menjawab soal matematika, yang mengindikasikan adanya kekurangan dalam proses pembelajaran dan pemahaman terhadap konsep matematika tertentu (Karim & Bito, 2023).



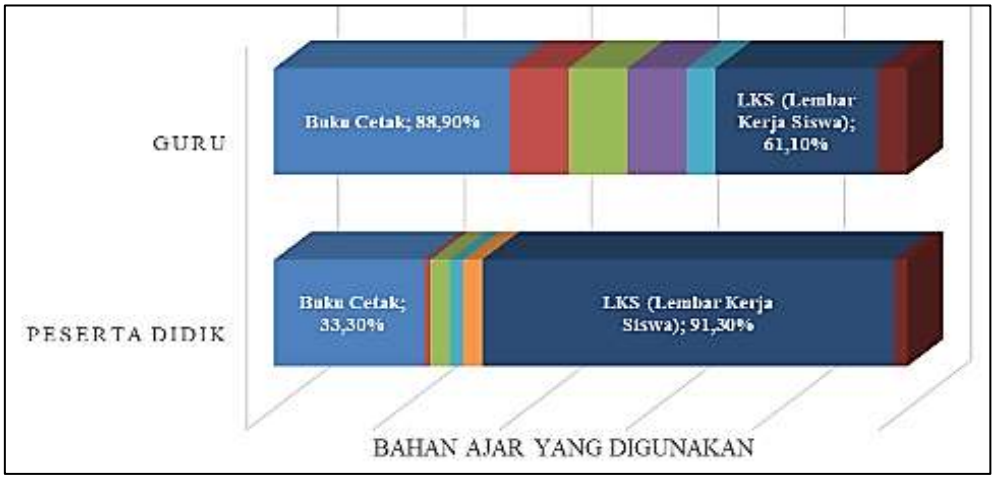
Gambar 3. Hasil Respon Kesalahan yang Sering Dilakukan Siswa Terhadap Materi Matematika di Kelas X

Berdasarkan gambar tersebut, kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi trigonometri memiliki persentase tertinggi, yakni 36%, dibandingkan dengan materi-materi matematika lainnya di kelas X. Dari situ, dapat disimpulkan bahwa hal ini dapat berdampak pada penyelesaian dan kesimpulan yang tidak valid (Hidayat & Sari, 2019). Temuan ini juga sejalan dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru matematika, seperti yang berikut ini.

P : Materi apa saja yang dianggap sulit untuk diidentifikasi permasalahannya?

I : Mayoritas siswa salah dalam menjelaskan dan mengartikan terkait dengan sinus, cosinus, dan tangen, tidak dapat mengidentifikasi sudut yang relevan di kuadran yang berbeda.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian, pembelajaran berbasis *Discovery Learning* yang mengintegrasikan keterampilan abad ke-21, pembelajaran materi trigonometri memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan penyebaran angket responden siswa dan guru bahan ajar yang digunakan siswa dan guru di sekolah mendapatkan hasil seperti yang tercantum pada gambar 4 dibawah ini.

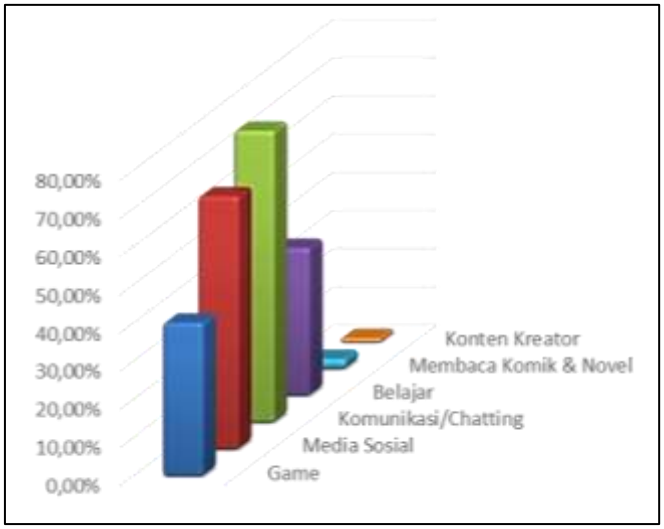


Gambar 4. Hasil Respon Siswa dan Guru Terhadap Bahan Ajar yang Digunakan Sekolah

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa sebagian besar, yaitu 91,30% siswa menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai bahan ajar, sementara 61,10% guru menggunakan LKS dan 88,90% menggunakan buku cetak. Temuan ini sejalan dengan hasil wawancara dengan guru, seperti berikut.

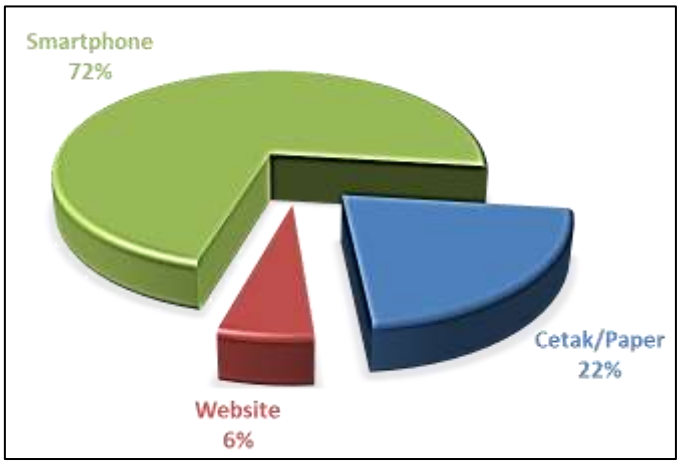
P : Apa saja bahan ajar yang sering digunakan?
I : Menggunakan buku cetak atau kadang LKS dari penerbit.
P : Apakah isi materi dan latihan soalnya ada perubahan tiap edisinya?
I : Tidak pernah direvisi terkait isi dan soal-soalnya hanya saja mengalami perubahan pada bentuk dan warna covernya.

Tingkat penggunaan smartphone oleh siswa sangat tinggi, dengan 76,8% menggunakan smartphone untuk chatting/komunikasi, 66,7% untuk mengakses media sosial, 40,6% untuk bermain game, dan hanya 39,1% yang menggunakan *smartphone* untuk kegiatan belajar. Detail mengenai kecenderungan penggunaan smartphone oleh siswa tergambar dalam Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Respons Siswa Terhadap Kecenderungan Penggunaan Smartphone

Rendahnya persentase siswa yang menggunakan *smartphone* untuk keperluan pembelajaran, perlu diimbangi dengan cara-cara memanfaatkan *smartphone* untuk kegiatan yang terkait dengan pembelajaran. Salah satu pendekatan yang bisa diadopsi adalah dengan penggunaan aplikasi pembelajaran yang menggunakan platform Android, seperti LKPD (Prabowo et al., 2019). Ini akan memberikan kemudahan bagi siswa dalam proses pembelajaran, karena mereka bisa mengakses materi pelajaran tersebut kapan saja dan di mana saja menggunakan perangkat Android mereka (Ramadhan et al., 2023; Ruswan et al., 2024). Oleh karena itu, lembar kerja yang akan dikembangkan ini akan berbasis Android. Sejalan dengan antusiasme responden siswa terhadap bahan ajar berbasis Android, seperti yang terlihat pada hasil survei siswa pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Hasil Respons Siswa Terhadap Jenis Lembar Kerja yang dibutuhkan

Menurut (Angriani et al., 2020), (Nurhasanah et al., 2023; N. M. Sari et al., 2023), guru tidak hanya perlu menguasai materi, tetapi juga penting bagi mereka untuk memahami dan menguasai metode penyampaian materi matematika dengan memanfaatkan berbagai media, salah satunya adalah aplikasi pada android pada *smartphone*. Penggunaan aplikasi Android telah terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berdampak pada prestasi belajar siswa, seperti yang disampaikan oleh (Kotimah, 2024; Saefuddin, 2024). Oleh karena itu, Lembar Kerja Trigonometri berbasis Android dengan Model *Discovery Learning* bertujuan untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis siswa, sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya.

PENUTUP

Berdasar hasil dan pembahasan di atas, dapat diperoleh hal-hal berikut: (1) capaian kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah sehingga diperlukan perangkat pendukung pembelajaran; (2) model pembelajaran masih konvensional dan belum berorientasi pada kemampuan berpikir kritis; (3) siswa seringkali melakukan kesalahan dalam penyelesaian masalah trigonometri karena tidak terlatih dengan penugasan; (4) mayoritas siswa memiliki smartphone yang penggunaannya tidak mendukung pembelajarannya; (6) mayoritas siswa menginginkan perangkat digital dalam pembelajaran trigonometri. Dari hasil dan analisis penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa kelas X SMA Muhammadiyah 1 Prambanan membutuhkan lembar kerja

trigonometri berbasis Android dengan Model *Discovery Learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis mereka. Oleh karena itu, disarankan untuk penelitian lanjut dikembangkan suatu lembar kerja elektronik berbasis model *Discovery Learning* yang dapat menstimulus kemampuan berpikir kritis siswa.

DAFTAR RUJUKAN

Aisyah, N. A., Abdullah, A. A., Mubarrok, M. N., Adawiya, R., & Dyahsih, A. S. (2024). Penerapan Model Discovery Learning Berbasis Etnomatematika Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Mathema Journal*, *6*(1), 1-10.

Almulla, M. A., & Rahmi, W. M. (2023). Integrated Social Cognitive Theory with Learning Input Factors: The Effects of Problem-Solving Skills and Critical Thinking Skills on Learning Performance Sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, *15*(5), 3978 https://doi.org/10.3390/su15053978

Andriani, A., & Wakhudin, W. (2020). Implementasi Pendidikan Karakter Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning Di Mim Pasir Lor Karanglewas Banyumas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *1*(2), 51–63. https://doi.org/10.32815/jpm.v1i2.303

Angriani, A. D., Kusumayanti, A., & Yuliany, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Digital Book pada Materi Aljabar. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *9*(2), 13–30. https://doi.org/10.33387/dpi.v9i2.2244

Anjarwati, D., Juandi, D., Nurlaelah, E., & Hasanah, A. (2022). Studi Meta-Analisis: Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *6*(3), 2417–2427. https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1506

Bariyah, H., & Fitriana, Y. (2024). Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas IX SMP. *Mathema Journal E-Issn*, *6*(1), 259-271.

Daga, A. T. (2022). Penerapan Pendekatan Saintifik dalam Kurikulum 2013 untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Siswa Sekolah Dasar. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, *3*(1), 11–28. https://doi.org/10.47387/jira.v3i1.137

Eriansyah, Y., & Baadilla, I. (2023). Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Muatan Pelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan*, *2*(3), 151–158. https://doi.org/10.56916/ejip.v2i3.378

Fazriansyah, M. F. (2023). Efektivitas Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, *4*(2), 275–283.

Gani, R. A., Anwar, W. S., & Aditiya, S. (2021). Perbedaan Hasil Belajar Melalui Model Discovery Learning Dan Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)*, *4*(1), 54–59. https://doi.org/10.55215/jppguseda.v4i1.3192

Geiger, V., Galbraith, P., Niss, M., & Delzoppo, C. (2022). Developing a Task Design and Implementation

Framework for Fostering Mathematical Modelling Competencies. *Educational Studies in Mathematics*, *109*(2), 313–336. https://doi.org/10.1007/s10649-021-10039-y

Habsyi, R., R. M. Saleh, R., & Isman M. Nur. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Dicovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, *2*(1), 1–18. https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i1.385

Hakim, A. R. (2023). Konsep Landasan Dasar Pendidikan Karakter di Indonesia. *Journal on Education*, *6*(1), 2361–2373. https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.3258

Hidayat, W., & Sari, V. T. A. (2019). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Adversity Quotient Siswa SMP. *Jurnal Elemen*, *5*(2), 242-252. https://doi.org/10.29408/jel.v5i2.1454

Ina, M., Khansa, Humairo, A., & Azzahra, A. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Cendekia Pendidikan*, *2*(8), 10–20. https://doi.org/10.9644/scp.v1i1.332

Karim, A. W., Majid, M., & Bito, N. (2023). Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Himpunan Di SMP Negeri 2 Bolangitang Timur. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *3*(2), 7066–7080. https://doi.org/10.31004/innovative.v3i2.1186

Khoiri, N. (2023). E-LKPD based on Problem-Based Learning on Physical Quantity Measurements to Improve Decision-Making Skills. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, *4*(4), 573–579. https://doi.org/10.46843/jiecr.v4i4.1110

Kotimah, E. K. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran Audio Visual Berupa Video Animasi Berbasis Powtoon Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pelita Ilmu Pendidikan*, *2*(1), 1–18.

Lubis, R. A., Fitriani, N., & Sariningsih, R. (2023). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan E-LKPD untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X Ma Pada Materi Spltv. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *6*(4), 1473–1483. https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17783

Mukarima, U. S., Setiawan, A., Ningsih, E. F., & Choirudin. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning Dengan Media Pembelajaran Magic Board Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, *1*(3), 152–155.

Murdiyanto, E. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif (Sistematika Penelitian Kualitatif).* Bandung: Rosda Karya.

Nurhasanah, E., Bernard, M., & Fitriani, N. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Saintifik Berbantuan Scratch pada Materi Segi empat dan Segitiga. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *6*(4), 1537–1546. https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.18406

Nurrahmayani, & Yusni. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal on Education*, *6*(2), 14180–14186.

Prabowo, A., Anggoro, R. P., Rahmawati, U., & Rokhima, N. (2019). Android-based teaching material for straight-

sides solid. *Journal of Physics: Conference Series*, *1321*(3). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032097

Rahayu, S., Ladamay, I., Wiyono, B. B., Susanti, R. H., & Purwito, N. R. (2021). Electronics Student Worksheet Based on Higher Order Thinking Skills for Grade IV Elementary School. *International Journal of Elementary Education*, *5*(2), 453-460. https://doi.org/10.23887/ijee.v5i3.36518

Ramadhan, R., Wahyudin, A. Y., Santosa, A., & Putri, C. A. (2023). Pendampingan Penyusunan Perangkat Pembelajaran Berbasis Mobile Bagi Guru Sman 5 Bandar Lampung. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, *4*(2), 201–207.

Rukman, N. K., & Zulfikar, R. N. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Soal Berbasis Literasi Numerasi. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, *7*(1), 106–117.

Ruswan, A., Sholihah Rosmana, P., Husna, M., Nurhikmah, I., Irsalina, S., Azahra, R., & Faqih, A. (2024). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Kurikulum Merdeka Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *8*(1), 97–105.

Saefuddin, A. M. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran Power Point Terhadap Hasil Belajar Siswa. *IHSANIKA : Jurnal Pendidikan Agama Islam*, *2*(1), 307–315. https://doi.org/10.59841/ihsanika.v2i1.885

Sari, N. M., Yaniawati, P., Firmansyah, E., Mubarika, M. P., Assegaff, N., & Septiyani, N. (2023). Pelatihan Pembuatan Storyboard dan Games Interaktif untuk Guru dan Mahasiswa Magister Pendidikan Matematika. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *19*(1), 153–166. https://doi.org/10.20414/transformasi.v19i1.6724

Sari, S. M., Susanti, N., & Indrayati, H. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Menggunakan Alat Peraga Board Elements of Circle pada Materi Lingkaran. *Mathema Journal*, *6*(1), 103–115.

Siregar, A., Nasution, B. N., Sihotang, D. R. A., Arif, I. I., & Frisnoiry, S. (2023). Analisis Kesalahan dan Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Persamaan Trigonometri. *Nautical : Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, *2*(2), 114–118.

Smith, K., Maynard, N., Berry, A., Stephenson, T., Spiteri, T., Corrigan, D., Mansfield, J., Ellerton, P., & Smith, T. (2022). Principles of Problem-Based Learning (PBL) in STEM Education: Using Expert Wisdom and Research to Frame Educational Practice. *Education Sciences*, *12*(10), 728 https://doi.org/10.3390/educsci12100728

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sulistyorini, A. & Andriyani, A. (2023). A digital trigonometry module based on discovery learning and critical thinking skills. *AIP Conf. Proc. 2886, 020051.* https://doi.org/10.1063/5.0155194

Varveris, D., Saltas, V., & Tsiantos, V. (2023). Exploring the Role of Metacognition in Measuring Students' Critical Thinking and Knowledge in Mathematics: A

Comparative Study of Regression and Neural Networks. *Knowledge*, *3*(3), 333–348. https://doi.org/10.3390/knowledge3030023

Wati, L., Taufik, M., Kosim, & Rokhmat, J. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Multimedia untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Lisdah. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *7*(3), 1032–1042. https://doi.org/10.35580/jspf.v16i1.13488