



Kemampuan Berpikir Kritis ditinjau dari Gaya Berpikir pada Model *Problem Based Learning* Berbasis Pemodelan Matematika Berbantuan *Classwiz Emulator*

Nisrina Shufah^{a,*}, Arief Agoestanto^b

^{a, b} Universitas Negeri Semarang, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia

* Alamat Surel: nisrinashufah15@students.unnes.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis apakah model pembelajaran PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dan mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari gaya berpikir menurut Gregorc. Metode yang digunakan adalah metode kombinasi (*mixed method*). Populasi di penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu MA Negeri di Pati tahun pelajaran 2022/2023. Teknik pengambilan sampel menggunakan cluster random sampling. Subjek dipilih dari kelas eksperimen. Pemilihan subjek dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling atas pertimbangan terhadap karakteristik dari populasi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan angket gaya berpikir, tes kemampuan berpikir kritis, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada model PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* mencapai ketuntasan berdasarkan rata-rata, (2) rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* lebih dari rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran dengan model ekspositori, (3) peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* lebih dari rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran dengan model ekspositori. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* efektif dengan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Selain itu, diperoleh deskripsi kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada masing-masing gaya berpikir, yakni: (1) siswa dengan gaya berpikir Sekuensial Konkret tidak mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis; (2) siswa dengan gaya berpikir Sekuensial Abstrak mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis.; (3) siswa dengan gaya berpikir Acak Konkret mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis; (4) siswa dengan gaya berpikir Acak Abstrak cenderung mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis.

Kata kunci:

Kemampuan Berpikir Kritis, Problem Based Learning, Pemodelan Matematika, Classwiz Emulator, Gaya Berpikir

© 2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Matematika dikenal sebagai suatu mata pelajaran yang tersedia di seluruh jenjang pendidikan serta berperan penting terhadap pengembangan ilmu dan teknologi. Sulistiani & Masrukan (2017) berpendapat bahwa matematika memainkan peran penting dalam pembentukan dan pengembangan kemampuan penalaran, logis, sistematis, dan berpikir kritis. Sehingga pembelajaran matematika bisa meningkatkan kapasitas intelektual seseorang. Matematika juga dianggap sebagai salah satu mata pelajaran yang berkaitan dengan kehidupan nyata, banyak permasalahan di lingkungan kita yang membutuhkan pengetahuan matematika untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Siswa bisa menggunakan pemahamannya tentang mata pelajaran guna menyelesaikan permasalahan yang sering dihadapi di kehidupan sehari-hari dengan mempelajari matematika.

Menurut Permendikbud No. 20 tahun 2016, Standar Kompetensi Kelulusan di Kurikulum 2013 pada seluruh jenjang pendidikan dalam dimensi keterampilan yakni “siswa wajib menguasai keterampilan

To cite this article:

Nisrina, S. & Agoestanto, A. (2023). Kemampuan Berpikir Kritis ditinjau dari Gaya Berpikir pada Model *Problem Based Learning* Berbasis Pemodelan Matematika Berbantuan *Classwiz Emulator*. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 6, 431-439

berpikir dan bertindak, yakni: a) kreatif, b) produktif, c) kritis, d) mandiri, e) kolaboratif, serta f) komunikatif". Dari beberapa keterampilan tersebut terdapat keterampilan 4C yang merupakan keterampilan abad 21 yakni: (1) komunikasi (*communication*); (2) kolaborasi (*collaborative*); (3) berpikir kritis (*critical thinking*); dan (4) kreativitas (*creativity*). Keterampilan 4C tersebut termasuk ke dalam berpikir tingkat tinggi pada pembelajaran matematika.

Berpikir kritis adalah elemen penting yang wajib dimiliki setiap siswa, sebab semakin pesatnya perkembangan teknologi dan bisnis, pemikiran kritis dituntut setiap saat tidak hanya untuk menerima informasi begitu saja, tetapi juga supaya dapat mengategorikan informasi yang diterima serta mengevaluasi secara keseluruhan dan mencari kebenaran sehingga mampu menentukan dan memilih opsi yang terbaik untuk dirinya. Hal ini didukung oleh pendapat Hendriana et al. (2017) yaitu siswa dengan pemikiran kritis yang baik tidak mudah menerima apa yang mereka terima begitu saja, melainkan mereka dapat bertanggung jawab atas pendapat mereka disertai dengan alasan yang logis.

Berdasarkan hasil studi OECD (2018) dalam PISA 2018, skor rata-rata pada bidang matematika yang diperoleh siswa Indonesia masih jauh di bawah rata-rata internasional. Skor rata-rata Indonesia yaitu 379 dari skor rata-rata internasional 489 dan berada pada urutan ke 72 dari 78 negara. Menurut Sani (2019), kumpulan soal PISA level 4-6 merupakan soal yang melibatkan keterampilan tingkat tinggi dengan salah satu aspek dari keterampilan tersebut yakni kemampuan *critical thinking*. Sehingga bisa disimpulkan bahwasannya kemampuan *critical thinking* siswa belum optimal.

Berdasarkan hasil observasi di MAN 1 Pati, kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum 2013 dengan model pembelajaran ekspositori disesuaikan dengan keadaan, metode yang digunakan selain ceramah juga secara virtual berupa video untuk demonstrasi/simulasi agar siswa lebih jelas dalam pembelajaran serta buku digital sebagai salah satu sumber belajar tambahan selain buku fisik. Dalam wawancara juga mengungkapkan kurangnya penggunaan media digital berupa aplikasi untuk eksplorasi materi. Selain itu, pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah sudah baik dan sesuai dengan pembelajaran pada kurikulum. Namun ketika hasil ulangan harian keluar, rata-rata nilai kelas X kurang dari nilai KKM yang dipersyaratkan, yaitu 75. Hasil wawancara juga mengungkapkan siswa memiliki berbagai tantangan saat mengerjakan soal matematika, hambatan tersebut berupa (1) siswa tidak menuliskan rumus dalam mengerjakan soal, sehingga sering terjadi ketidaktepatan, (2) siswa kurang mampu menentukan langkah penyelesaian, (3) siswa belum mampu membuat model matematika, (4) siswa melakukan kesalahan mengaitkan konsep antar materi, (5) ketika dihadapkan dengan soal yang memerlukan pemikiran kritis, siswa mengalami kesulitan dan memerlukan waktu yang lebih atau ekstra dalam pengerjaannya.

Berdasarkan persentase daya serap Ujian Nasional pada tahun 2018/2019 di MAN 1 Pati menurut data dari pusat penilaian pendidikan (Kemendikbud) di mata pelajaran matematika dengan materi Geometri dan Trigonometri masih tergolong rendah yakni untuk tingkat sekolah mencapai 31,91%, untuk tingkat Kabupaten Pati hanya 39,40%, dan dalam tingkat Provinsi Jawa Tengah mencapai 40,12%, sedangkan persentase daya serap ujian nasional di tingkat Nasional untuk MAN 1 Pati menurun menjadi 34,63%. soal-soal dalam ujian nasional tahun 2019 untuk materi trigonometri meliputi 4 soal yang memerlukan kemampuan *critical thinking* siswa saat menyelesaikan permasalahan kontekstual. Keadaan tersebut dapat memprediksi bahwasannya kemampuan berpikir kritis matematis siswa MAN 1 Pati masih dianggap belum maksimal. Ketika dihadapkan dengan permasalahan tersebut, jelas bahwasannya kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan. Sebelum menerapkan metode pembelajaran yang tepat, kita harus menganalisis kemampuan berpikir kritis terlebih dahulu supaya solusi yang diberikan efektif, efisien, serta tepat. Menurut Rahmawati, et al (2016), kemampuan siswa saat berpikir kritis butuh dinilai maupun diukur terlebih dahulu sebelum memilih metode pembelajaran yang tepat yang bertujuan supaya bisa mendiagnosis seberapa tinggi tingkat keterampilan berpikir kritis sehingga mampu memberi *feedback* kepada siswa tentang kemampuan berpikir kritis yang mereka kuasai.

Guru dihadapkan dalam situasi siswa yang memiliki karakteristik berbeda-beda dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Salah satu ciri pembeda siswa yang perlu diperhatikan, khususnya dalam pembelajaran matematika adalah gaya berpikir. Menurut Agoestanto et al. (2017), gaya berpikir adalah cara konsisten seseorang ketika menangkap informasi maupun stimulus, bagaimana

mereka mengingat, berpikir, memecahkan masalah, dan menanggapi tugas atau berbagai jenis situasi. Feldhusen & Goh, sebagaimana dikutip oleh Emir (2013) menyatakan bahwa “*critical thinking is integrated part of the concept of the creativity and the programmes that are directed to develop the critical thinking must absolutely focus on cognitive style among other factors*”. Gaya berpikir memiliki dampak yang signifikan terhadap perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Sehingga perlu dilakukan penelitian supaya mampu melihat kemampuan berpikir kritis ditinjau dari gaya berpikir.

Selain aspek kognitif, aspek afektif siswa juga butuh diperhatikan. Seorang guru mata pelajaran matematika MAN 1 Pati menyatakan ketika proses pembelajaran, siswa masih kurang aktif baik ketika bertanya maupun menjawab. Menurut Sulistiyani & Masrukan (2016), berpikir kritis pada pembelajaran matematika bisa melatih siswa berpartisipasi secara aktif ketika mendapat pengalaman bermakna di proses pembelajaran. Siswa cenderung merasa canggung untuk menanyakan soal yang sulit kepada gurunya, yang bisa saja dipicu dari implementasi pembelajaran yang berpusat pada guru. Guna menangani hal tersebut, dibutuhkan model pembelajaran matematika yang berpusat kepada siswa, dengan memberi peluang bagi siswa dalam meningkatkan aktivitas belajarnya serta mengasah kemampuan berpikir kritisnya. Pembelajaran yang berpusat pada siswa merupakan kesempatan siswa supaya mampu meningkatkan kegiatan belajar mereka dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Hal yang serupa juga dikemukakan oleh Budiana et al. (2013) bahwa mengembangkan kemampuan berpikir kritis menjadi sulit ketika menggunakan pembelajaran yang berpusat pada guru. Pembelajaran yang mengadopsi strategi pembelajaran yang berpusat kepada siswa tergolong sebagai pembelajaran yang ideal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. PBL merupakan suatu pendekatan pendidikan yang memberi peluang bagi siswa supaya berpartisipasi aktif pada pembelajaran di kelas. PBL merupakan model pembelajaran yang memakai isu-isu dunia nyata yang menantang, tidak terstruktur, serta terbuka. PBL sangat penting untuk efisiensi pembelajaran Fidan (2019). Menurut Rusman (2012), model PBL memiliki langkah-langkah pembelajaran yakni: “1) pengenalan siswa pada masalah, 2) mengatur siswa untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan secara individu atau kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Hasil penelitian Sunaryo (2014) menunjukkan bahwa dengan menggunakan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa”.

Di sisi lain, pendekatan yang dianggap sesuai serta bisa menjembatani siswa agar mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, yakni dengan menerapkan pemodelan matematika (*mathematical modeling*). Blomhoj dan Kjeldsen (2011) menjelaskan bahwa pemodelan matematika dapat membantu siswa untuk melatih kebiasaan berpikir kritis. Bila dikaitkan dengan model PBL, pemodelan matematika bisa dijadikan sebagai strategi yang tepat guna meningkatkan kemampuan *critical thinking* karena masuk dalam tahapan pembelajaran PBL.

Pembelajaran di Era Industri 4.0 mewajibkan para guru agar memanfaatkan teknologi digital pada proses pembelajaran. Perlu adanya penggabungan model dengan mensimulasikan fenomena kehidupan sehari-hari dengan dibantu teknologi digital. Salah satu model yang dimaksud adalah model PBL. NCTM (2000) menyatakan teknologi adalah sarana penting dalam belajar dan mengajar matematika. Suatu teknologi digital yang dapat digunakan ketika belajar matematika yakni *Classwiz Emulator*. *Classwiz Emulator* adalah *software* yang mengemulasi pengoperasian *Scientific Calculator Casio FX-991 EX* seri *Classwiz* di komputer/laptop. *Scientific Calculator* adalah alat hitung yang bisa membantu dalam penyelesaian pekerjaan secara baik serta tidak lepas dari ilmu sains. Hasil penelitian milik Jairus & Francis (2011) mendefinisikan kalkulator saintifik sebagai alat yang membantu konsep pembelajaran matematika agar bisa dipahami dengan baik, menampilkan jawaban yang akurat, menggunakannya dalam mengonfirmasi jawaban, serta meningkatkan penguasaan keterampilan komputasi serta jumlah perhitungan. Dari berbagai pernyataan tersebut, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika dengan menggunakan teknologi digital berupa *classwiz emulator* akan lebih optimal. Dengan demikian, peneliti terdorong untuk menggunakan teknologi digital berupa *classwiz emulator* dalam penelitian ini.

Menurut uraian tersebut peneliti tertarik melaksanakan penelitian berjudul “Kemampuan Berpikir Kritis ditinjau dari Gaya Berpikir pada Model *Problem Based Learning* Berbasis Pemodelan Matematika Berbantuan *Classwiz Emulator*”. Materi yang digunakan di penelitian ini yakni trigonometri, sebagai suatu pilihan pada penelitian ini karena terdapat konsep matematika yang harus dipahami oleh siswa sehingga dapat digunakan ketika mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Tujuan penelitian ini yakni: (1) untuk menganalisis keefektifan implementasi model PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* terhadap kemampuan berpikir kritis pada siswa? (2) untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa apabila ditinjau dari gaya berpikir pada pembelajaran dengan model PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator*.

2. Metode

Penelitian yang akan dilaksanakan merupakan penelitian metode kombinasi (mixed method). Penelitian ini menggunakan *true experimental design* dengan bentuk *pretest-posttest control group design*. Kelas eksperimen serta kelas kontrol dipilih dengan teknik cluster random sampling. Subjek penelitian ini adalah delapan siswa kelas X MIPA 6 MAN 1 Pati yang terdiri dari dua siswa dari masing-masing jenis gaya berpikir. Populasi di penelitian ini yaitu siswa kelas X salah satu MAN di Pati tahun pelajaran 2022/2023. Pemilihan subjek penelitian dilaksanakan dengan teknik *purposive sampling* atas pertimbangan terhadap karakteristik dari populasi.

Hasil angket gaya berpikir siswa, tes kemampuan berpikir kritis matematis, serta wawancara digunakan di penelitian ini. Data dalam penelitian ini berasal dari sumber primer. Teknik pengumpulan data yang diterapkan yakni tes, angket, serta wawancara. Instrumen yang digunakan di penelitian ini meliputi soal-soal yang mengukur kemampuan berpikir kritis matematis, instrumen gaya berpikir berupa angket gaya berpikir, dan pedoman wawancara. Tabel 1 berikut menunjukkan indikator yang digunakan untuk membuat instrumen kemampuan berpikir kritis.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Kode	Indikator kemampuan berpikir kritis	Bentuk Operasional
1	Memberi penjelasan sederhana	Menuliskan fakta atau informasi yang relevan dengan situasi seperti yang diketahui dan ditanya.
2	Membangun keterampilan dasar	Membuat model matematika berdasarkan fakta atau informasi dari situasi yang diberikan
3	Mengatur strategi	Menggunakan strategi dalam menyelesaikan model menggunakan perhitungan aljabar dengan benar
4	Membuat penjelasan lebih lanjut	Memberikan alasan yang sesuai untuk memecahkan masalah dengan masalah semula
5	Membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan dengan tepat dari permasalahan.

Analisis data kuantitatif bersumber dari hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis, yaitu uji normalitas, uji homogenitas, uji ketuntasan berdasarkan rata-rata dan proporsi, uji beda rata-rata, serta uji peningkatan. Analisis data kualitatif dilakukan dengan reduksi data, penyajian data, serta menarik kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Efektifitas

Data yang digunakan yakni data nilai post test kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MIPA 6 yang memperoleh pembelajaran PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* dan X IPS 2 yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Pertama-tama diuji normalitas dulu sebelum dilakukan pengujian hipotesis. Hasilnya, data memenuhi syarat normalitas. Nilai post test siswa kelas eksperimen menghasilkan nilai terendah 56 dan tertinggi 98 pada kemampuan berpikir kritis matematis. Jumlah siswa yang tuntas sebanyak 24 siswa dengan nilai KKM adalah 75.

Pada uji hipotesis 1 dilakukan dengan menggunakan uji ketuntasan berdasarkan rata-rata satu pihak kanan. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh $t_{hitung} = 3,497 > t_{tabel} = 1,69726$, maka H_0 ditolak. Tandanya rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti pembelajaran PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* lebih dari 75. Uji ketuntasan berdasarkan proporsi, diperoleh perhitungan $z_{hitung} = 0,434 < z_{tabel} = 1,96$, maka H_0 diterima. Jadi, proporsi siswa yang mencapai KKM yaitu 75 pada pembelajaran PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* sama dengan 75%.

Pada uji hipotesis 2 memakai uji perbedaan dua rata-rata satu pihak kanan. Menurut hasil perhitungan, diperoleh $t_{hitung} = 3,259 > t_{tabel} = 1,67022$, maka H_0 ditolak. Sehingga rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* lebih dari rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran Ekspositori.

Pada uji hipotesis 3 menggunakan uji gain. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai $g = 0,6710$ untuk kelas eksperimen dan nilai $g = 0,5308$ untuk kelas kontrol. Artinya rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* dan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada model Ekspositori termasuk dalam klasifikasi dengan interpretasi sedang. Uji perbandingan peningkatan diperoleh hasil perhitungan $t_{hitung} = 2,886 > t_{tabel} = 1,67022$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz* lebih dari peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan model Ekspositori. Menurut hasil penelitian Wijaya et al. (2019), siswa yang menggunakan kalkulator ilmiah *classwiz* untuk belajar matematika memiliki kinerja akademis yang lebih baik serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka daripada teman sebaya di kelas reguler (tanpa menggunakan *classwiz emulator*).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nurlaeli et.al. (2018), yaitu siswa yang menerapkan model pembelajaran PBL mempunyai rata-rata tingkat berpikir kritis matematis yang lebih besar dibandingkan siswa yang menerapkan model pembelajaran tanpa PBL. Begitu juga dengan hasil penelitian Amalia et al. (2019), yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis pemodelan matematika meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan hasil penelitian di siswa kelas X MIA 4 MAN 3 Palembang.

3.2 Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Gaya Berpikir

Angket gaya berpikir yang dibagikan pada awal pertemuan di kelas eksperimen digunakan untuk mengumpulkan data mengenai gaya berpikir siswa. Hasil identifikasi gaya berpikir siswa kelas eksperimen menunjukkan bahwa 11 siswa memiliki Gaya berpikir Sekuensial Konkret, 5 siswa memiliki Gaya berpikir Sekuensial Abstrak, 6 siswa memiliki Gaya berpikir Acak Konkret, dan 9 siswa memiliki Gaya berpikir Acak Abstrak. Subjek penelitian berjumlah 8 siswa yang diwakili 2 subjek tiap Gaya berpikir.

3.2.1 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Gaya Berpikir Sekuensial Konkret (SK)

Subjek wawancara untuk kemampuan berpikir kritis matematis siswa gaya berpikir Sekuensial Konkret yakni E-26 dan E-24. Menurut hasil analisis tes dan wawancara, subjek SK mampu ketika memberikan penjelasan sederhana. Subjek SK mampu menulis berbagai hal yang diketahui serta ditanyakan namun kurang lengkap. Hal tersebut sesuai dengan Patimah & Murni (2017), yang mengemukakan bahwasannya pemikir Sekuensial Konkret dominan cenderung memperhatikan dan mengingat aturan khusus, fakta, informasi, realitas, serta rumus secara mudah.

Subjek SK cenderung tidak mampu dalam membuat keterampilan dasar. Subjek E-26 tidak mampu dalam membuat keterampilan dasar, sedangkan subjek E-24 kategori kurang mampu dalam membuat keterampilan dasar. Subjek SK sudah mampu menuliskan model matematika, tetapi masih ada yang kurang tepat.

Subjek SK mampu dalam mengatur strategi. Subjek menyelesaikan model menggunakan perhitungan aljabar dengan benar. Subjek SK cenderung tidak mampu dalam membuat penjelasan lebih lanjut. Subjek SK kebingungan untuk menyelesaikan masalah semula. subjek SK tidak mampu dalam membuat kesimpulan. Subjek E-26 dan E-24 sama-sama tidak mampu dalam membuat kesimpulan. Di beberapa nomor subjek SK mampu membuat kesimpulan, namun terkadang salah ataupun tanpa menulis alasan yang benar. Subjek SK mengaku butuh waktu lebih lama sehingga tidak dapat mengambil kesimpulan. Hal tersebut sejalan dengan Toktarova & Panturova (2015), bahwasannya tipe SK juga tidak bisa diburu-buru dalam menyelesaikan tugasnya harus benar-benar memahami informasi yang diterima dirinya satu per satu.

Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa subjek SK mampu saat memberi penjelasan sederhana, cenderung tidak mampu ketika membangun keterampilan dasar, mampu dalam mengatur strategi, cenderung tidak mampu dalam membuat penjelasan lebih lanjut, tidak mampu dalam membuat kesimpulan. Jadi, subjek SK tidak mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis.

3.2.2 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak (SA)

Subjek wawancara untuk kemampuan berpikir kritis matematis siswa Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak di penelitian ini yakni E-10 dan E-14. Berdasarkan hasil analisis tes dan wawancara, subjek SA cenderung mampu ketika memberikan penjelasan sederhana. Subjek SA dapat menulis berbagai hal yang diketahui serta yang ditanyakan, tetapi kurang lengkap. Subjek E-10 mengaku tidak menuliskan yang diketahui karena sudah ia gambar ilustrasinya dengan benar. Subjek E-14 mampu menulis berbagai hal yang diketahui serta ditanyakan dengan benar. subjek SA tidak mengalami kesulitan untuk menuliskan hal yang abstrak. Hal tersebut sejalan dengan Toktarova & Panturova (2015), bahwasannya tipe Sekuensial Abstrak (SA) memiliki daya imajinasi yang kuat, karena mampu menangkap informasi secara abstrak.

Subjek SA mampu dalam membangun keterampilan dasar. Subjek SA mampu merumuskan model matematika yang sesuai dengan permasalahan. Subjek SA mampu dalam mengatur strategi. Subjek SA mampu menyelesaikan model matematika menggunakan berbagai langkah pengerjaan yang sesuai serta melaksanakan perhitungan dengan benar. subjek SA tidak mengalami kesulitan dalam membangun mengatur strategi. Hal tersebut sejalan dengan Toktarova & Panturova (2015) yang berpendapat bahwasannya tipe Sekuensial Abstrak (SA) merupakan tipe yang memiliki kemampuan penalaran yang tinggi, cenderung kritis, serta analitis.

Subjek SA mampu dalam membuat penjelasan lebih lanjut. Subjek SA mampu menuliskan permasalahan semula dan menjawabnya dengan benar. Subjek E-14 mengalami sedikit kesalahan, namun E-14 mampu menyelesaikannya dengan baik. Subjek SA cenderung mampu dalam membuat kesimpulan. Subjek SA mampu membuat kesimpulan dari permasalahan dengan benar. Hal tersebut sejalan dengan Tobias & Kwee (2000) yang mengatakan bahwasannya tipe SA adalah tipe yang menyelesaikan suatu persoalan sampai tuntas.

Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa subjek SA cenderung mampu ketika menyampaikan penjelasan secara sederhana, mampu membuat keterampilan dasar, mampu mengatur strategi, mampu

dalam membuat penjelasan lebih lanjut, cenderung mampu dalam membuat kesimpulan. Jadi, subjek SA mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis.

3.2.3 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Gaya Berpikir Acak Konkret (AK)

Subjek wawancara untuk kemampuan berpikir kritis siswa gaya berpikir Acak Konkret adalah E-31 dan E-23. Berdasarkan hasil analisis tes dan wawancara, subjek AK cenderung mampu dalam memberikan penjelasan sederhana. Subjek E-31 dan E-23 mampu menuliskan hal-hal yang diketahui dan yang ditanyakan dengan sedikit kesalahan.

Subjek AK mampu dalam membangun keterampilan dasar. Subjek E-31 dan E-23 mampu merumuskan model matematika yang sesuai dengan permasalahan dengan benar. pada beberapa nomor, subjek AK merumuskan model matematika berbeda dari yang lain yaitu dengan cara mereka sendiri dengan benar. hal ini sejalan dengan DePorter & Hernacki (2009), bahwasannya subjek AK memiliki kebutuhan yang kuat supaya menemukan alternatif serta melaksanakan berbagai hal dengan cara mereka sendiri;

Subjek AK mampu dalam mengatur strategi. Subjek E-31 dan E-23 mampu menyelesaikan model matematika dengan operasi perhitungan dengan benar. subjek AK cenderung baik dalam membuat penjelasan lebih lanjut. Subjek E-31 kurang mampu dalam memberikan penjelasan terhadap masalah semula namun ada sedikit kesalahan. Subjek E-23 cenderung mampu dalam memberikan penjelasan terhadap masalah semula. Subjek AK tidak mampu dalam membuat kesimpulan. Subjek AK cenderung membuat kesimpulan dari permasalahan yang dikerjakan dengan kurang tepat dengan alasan yang kurang tepat juga. Hal tersebut sejalan dengan DePorter dan Hernacki (2009) mengatakan bahwa lebih berorientasi pada proses daripada hasil, akibatnya sering kali tugas-tugasnya tidak diselesaikan sesuai yang direncanakan.

Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa subjek AK cenderung mampu ketika menyampaikan penjelasan secara sederhana, mampu membuat keterampilan dasar, mampu mengatur strategi, cenderung mampu dalam membuat penjelasan lebih lanjut, tidak mampu dalam membuat kesimpulan. Jadi, subjek AK mampu memenuhi kemampuan berpikir kritis.

3.2.4 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Gaya Berpikir Acak Abstrak (AA)

Subjek wawancara untuk kemampuan berpikir kritis siswa gaya berpikir Acak Abstrak di penelitian ini yakni E-03 dan E-20. Berdasarkan hasil analisis tes dan wawancara, subjek AA mampu dalam memberikan penjelasan sederhana. Subjek E-03 dan E-20 mampu menuliskan hal-hal yang diketahui dan yang ditanyakan dengan benar dan lengkap. Hal tersebut sejalan dengan Tobias & Kwee (2000), bahwaannya Gaya berpikir AA merupakan suatu gaya berpikir yang mampu menerima, memproses, serta mengingat informasi yang disajikan secara spontan berbentuk imajinasi.

Subjek AA mampu dalam membangun keterampilan dasar. Subjek AA mampu merumuskan model matematika yang sesuai dengan permasalahan dengan benar. Subjek AA cenderung mampu dalam mengatur strategi. Subjek E-03 mampu menyelesaikan model matematika dengan operasi perhitungan dengan benar, sedangkan subjek E-20 mampu menyelesaikan model matematika dengan operasi perhitungan dengan benar, tetapi tidak menemukan hasil akhir yang benar.

Subjek AA tidak mampu dalam membuat penjelasan lebih lanjut. Subjek E-03 kurang mampu dalam memberikan penjelasan terhadap masalah semula dengan ada sedikit kesalahan. Sedangkan Subjek E-20 tidak mampu dalam memberikan penjelasan terhadap masalah semula. Subjek AA tidak mampu dalam membuat kesimpulan. Ketika subjek AA membuat kesimpulan, ia cenderung melakukannya tanpa memberikan alasan yang tepat. Subjek AA cenderung mengalami kesulitan menghubungkan hasil membangun keterampilan dasar dengan masalah yang disajikan sehingga menghasilkan kesimpulan yang salah.

Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa subjek AA mampu memberikan penjelasan sederhana, mampu membuat keterampilan dasar, cenderung mampu mengatur strategi, tidak mampu

membuat penjelasan lebih lanjut, tidak mampu membuat kesimpulan. Jadi, subjek SA cenderung mampu memenuhi kemampuan berpikir kritis.

4. Simpulan

Menurut hasil penelitian dan pembahasan, model PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan classwiz emulator efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada model PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan classwiz emulator mencapai ketuntasan berdasarkan rata-rata, rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran PBL berbantuan *classwiz emulator* lebih dari rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran dengan model ekspositori, peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran PBL berbasis pemodelan matematika berbantuan *classwiz emulator* lebih dari rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran dengan model ekspositori. Kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari gaya berpikir yaitu seperti berikut: (a) Siswa dengan gaya berpikir Sekuensial Konkret tidak mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis. (b) Siswa dengan gaya berpikir Sekuensial Abstrak mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis. (c) Siswa dengan gaya berpikir Acak Konkret mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis. (d) Siswa dengan gaya berpikir Acak Abstrak cenderung mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis.

Berikut berbagai saran yang peneliti rekomendasikan: (1) Membantu siswa supaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis di mata pelajaran trigonometri, guru didorong untuk menggunakan model PBL berbasis pemodelan matematika dan didukung oleh classwiz emulator. (2) Guru disarankan untuk memberikan perhatian ekstra dan arahan tambahan kepada siswa dengan gaya berpikir Sekuensial Konkret ketika mengajar mereka bagaimana mengevaluasi masalah dan menulis proses pemecahan masalah yang terperinci dan tepat. (3) Proses diskusi dalam penyelesaian LKPD berbantuan *classwiz emulator* memerlukan waktu yang cukup lama, sehingga disarankan siswa yang sudah paham dapat membimbing anggota kelompoknya agar tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.

Daftar Pustaka

- Amalia, Q., Hartono, Y., & Indaryanti, I. (2019). Students' critical thinking skills in modeling based learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1166, No. 1, p. 012017). IOP Publishing.
- Agoestanto, A., & Sukestiyarno, Y. L. (2017). Analysis of mathematics critical thinking students in junior high school based on cognitive style. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 824, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.
- Blomhoj, M., & Kjeldsen, T. H. (2011). Students' reflections in mathematical modelling projects. *Trends in teaching and learning of mathematical modelling*, 385-395.
- Budiana, I. N., Sudana, D. N., & Suwatra, I. I. W. (2013). Pengaruh model creative problem solving (cps) terhadap kemampuan berpikir kritis siswapada mata pelajaran ipa siswa kelas v sd. *Mimbar PGSD Undiksha*, 1(1).
- DePorter, B., dan Hernacki, M. (2009). *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: KAIFA.
- Emir, S. 2013. Contribusing of teacher's thinking styles to critical thinking dispositions (istanbul-fatih sample). *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(1): 337-347.
- Fidan, M., & Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers & Education*, 142, 103635.
- Hendriana, Heris dkk. (2018). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: Refika Aditama.
- Maftukhin, M., Dwijanto, & Veronica, R. B. (2014). Keefektifan model pembelajaran creative problem solving berbantuan cd pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 3(1), 29-34.
- NCTM. (2000). Principles and Standards For School Mathematics. RestonVA: NCTM.

- Nurlaeli, Noornia, A., & Wiraningsih, E. D. (2018). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari adversity quotient 1,2,3). *FIBONACCI : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(2), 145–154.
- Patimah, D., & Murni, M. (2017). Analisis kualitatif gaya berpikir siswa sma dalam memecahkan masalah fisika pada materi gerak parabola. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 4(2), 106-118.
- Rahmawati, I., Hidayat, A., & Rahayu, S. (2016). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada materi gaya dan penerapannya. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1, 1112-1118.
- Rusman. (2012). *Model – Model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Sani, R. A. (2019). *Pembelajaran berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Tangerang: Tsmart.
- Sulistiani, E., & Masrukan, M. (2017). Pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika untuk menghadapi tantangan mea. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 605-612.
- Sunaryo, Y. (2014). Model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa sma di kota tasikmalaya. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*, 1(2), 41-50
- Hamruni. 2012. Strategi Pembelajaran. Insan Mandiri: Yogyakarta.
- Tobias, C. U., & Kwee, H. T. Y. (2000). *Cara Mereka Belajar*. Harvest Publication House.
- Toktarova, V. I., & Panturova, A. A. (2015). Learning and teaching style models in pedagogical design of electronic educational environment of the university. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(3 S7), 281-281.
- Wijaya, A., Retnawati, H., Yunianto, W., Laksmi, P. A., Meilina, M., & Amanti, P. G. (2019). Scientific calculators to improve students' critical thinking skills: An evidence from mathematical exploration in mathematics classroom. *Electronic Proceedings of the 24th Asian Technology Conference in Mathematics*, 1-8.