

Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis Aplikasi *MathCityMap* Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa

Witha Paramitha^{1*}, Emi Pujiastuti², Tri Sri Noor Asih³

^{1,2,3} Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

E-mail: ¹withaparamitha1710@students.unnes.ac.id, ²emi.mat@mail.unnes.ac.id, ³inung.mat@mail.unnes.ac.id

*Corresponding Author

ABSTRACT

Critical thinking skills are needed by students in learning mathematics to solve the problems. Students with critical thinking skills are expected to be able to solve problems in their daily lives. The indicators of critical thinking skills are interpretation, analysis, evaluation, and inference. The purpose of this study is to describe student's mathematical critical thinking skills reviewed from their learning style in *Project Based Learning* model assisted by *Math City Map* application. A descriptive-research with quantitative and qualitative was used in this study. This study shows that students with visual learning styles have mathematical critical thinking skills in the moderate category, students with auditorial learning styles have mathematical critical thinking skills in the high category, and students with kinesthetic learning styles have mathematical critical thinking skills in the very high category. Students with kinesthetic learning styles obtained the highest results because *Project Based Learning* model assisted by the *MathCityMap* application facilitated kinesthetic students to understand the concept.

Keywords: Critical thinking, *Math City Map*, *Project Based Learning*, Students learning styles

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis diperlukan siswa dalam pembelajaran matematika untuk memecahkan permasalahan yang diberikan. Dengan kemampuan berpikir kritis, siswa diharapkan mampu menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-harinya. Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan terdiri dari interpretasi (*interpretation*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), dan kesimpulan (*inference*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari gaya belajarnya pada pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap*. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dengan gaya belajar visual memiliki kemampuan berpikir kritis matematis pada kategori cukup, siswa dengan gaya belajar auditorial memiliki kemampuan berpikir kritis matematis pada kategori tinggi, dan siswa dengan gaya belajar kinestetik memiliki kemampuan berpikir kritis matematis pada kategori sangat tinggi. Siswa dengan gaya belajar kinestetik memperoleh hasil yang paling tinggi karena pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap* memfasilitasi siswa kinestetik untuk memahami konsep melalui pembelajaran secara langsung.

Kata kunci: Berpikir kritis, Gaya belajar siswa, *MathCityMap*, *Project Based Learning*,

Dikirim: Januari 2024; Diterima: Pebruari 2024; Dipublikasi: Maret 2024

Cara sitasi: Paramitha, W., Pujiastuti, E., & Asih, T. S. N. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis Aplikasi *MathCityMap* Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 09(01), 001–014. DOI: <https://dx.doi.org/10.25157/teorema.v9i1.13962>

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek penting dalam kemajuan bangsa dan negara. Hal ini karena kualitas pendidikan di suatu negara berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusianya. Saat ini, pendidikan di Indonesia dituntut untuk memberikan pendidikan yang dapat mengembangkan karakter siswa agar mampu berpikir secara kritis, kreatif, dan kolaboratif. Setiap individu harus mampu bekerja dalam tim, mandiri, serta memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif agar mampu bersaing di era global (Kivunja, 2015). Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis yang baik mampu memecahkan masalah dalam situasi yang sulit (Basri et al., 2019). Dengan kemampuan berpikir kritis, siswa dapat memecahkan masalah dari yang sederhana hingga kompleks. Setiap siswa memerlukan kemampuan berpikir kritis agar dapat menghadapi permasalahan di dalam kehidupan sehari-harinya. Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih tergolong rendah. Hal ini karena siswa belum mampu menganalisis informasi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah serta salah saat menerapkan prosedur matematika untuk menyelesaikan permasalahan (Hidayanti et al., 2016; Zulkarnaen, 2018). Rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa ini akan berdampak kepada hasil belajar siswa.

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan menguji, menghubungkan, serta mengevaluasi aspek-aspek dalam suatu permasalahan (Widyatiningtyas et al., 2015). Facione (2011) mengemukakan 6 indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu *interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, dan self-regulation*. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa. Setiana et al (2019) mengemukakan bahwa pemberian masalah terbuka (*open ended*) dapat memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah *Project Based Learning* (PjBL) (Serin, 2019).

Project Based Learning adalah pembelajaran berbasis proyek yang melibatkan siswa secara langsung melalui pengalaman nyata dan sistematis, serta dirancang untuk menghasilkan produk diakhir pembelajaran (Amam & Lismayanti, 2020). Model pembelajaran PjBL menekankan pada pemberian proyek-proyek yang menantang pada siswa dan memerlukan kemampuan berpikir kritis untuk memecahkan masalah yang diberikan (Guo et al., 2020; Holmes & Hwang, 2016; Sasson et al., 2018). Selain model pembelajaran, penggunaan teknologi diperlukan sebagai alat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika (Anggraenia & Dewi, 2021). Salah satunya adalah aplikasi *MathCityMap*.

MathCityMap merupakan aplikasi yang menggunakan lingkungan sekitar sebagai konteks untuk pembelajaran matematika (Cahyono, 2018; Ludwig et al., 2020). Guru dapat membuat *trail* pada aplikasi *MathCityMap* dan memuat tugas yang harus dipecahkan siswa. *MathCityMap* menawarkan pembelajaran yang bermakna dimana siswa dapat merasakan pengalaman nyata belajar matematika di lingkungan sekitar. Dengan *MathCityMap* siswa secara tidak langsung dilatih untuk berpikir secara kritis dalam memecahkan suatu masalah. Dengan demikian, aplikasi *MathCityMap* dapat digunakan sebagai terobosan baru untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa karena siswa diminta untuk mengeksplorasi permasalahan nyata di kehidupan sehari-hari (Kusmayanti, 2022). Gambar 1 merupakan tampilan aplikasi *MathCityMap*.



Gambar 1. Tampilan Aplikasi *MathCityMap*

Selain penerapan model pembelajaran, gaya belajar merupakan faktor lain yang mempengaruhi proses pembelajaran (Cimermanová, 2018). Gaya belajar merupakan cara khas siswa dalam belajar. DePorter et al (1999) menyatakan bahwa gaya belajar merupakan kombinasi bagaimana siswa menyerap dan mengolah informasi dalam pembelajaran. Gaya belajar ini akan mempengaruhi proses pemahaman siswa saat menerima informasi dalam pembelajaran. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa gaya belajar berpengaruh terhadap bagaimana siswa berpikir kritis untuk memecahkan suatu permasalahan. Hal ini sejalan dengan penelitian Nuryanti & Pursitasari (2015) yang menyatakan bahwa ada hubungan positif antara kemampuan berpikir kritis dengan gaya belajar.

Gaya belajar dikelompokkan menjadi tiga tipe, yaitu gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik (DePorter et al., 1999). Siswa dengan gaya belajar visual mudah menerima informasi pembelajaran yang disajikan melalui saluran visual, seperti gambar, diagram, video, dan film. Untuk memahami pembelajaran, siswa visual bergantung pada bahasa tubuh dan ekspresi guru dalam mengajar (Shanti Manipuspika, 2020). Ciri-ciri siswa dengan gaya belajar visual diantaranya adalah rapi dan teratur dalam merencanakan sesuatu, lebih mudah mengingat sesuatu dari membaca daripada mendengar, dan suka menuliskan catatan deskriptif ketika materi disajikan (Andriyan et al., 2021).

Siswa dengan gaya belajar auditorial mudah menerima informasi pembelajaran melalui pendengaran, seperti ceramah, diskusi, kerja kelompok. Mereka menemukan informasi melalui mendengarkan dan menafsirkan informasi dengan mendengarkan nada nada, suara, penekanan, dan kecepatan (Papilaya & Huliselan, 2016; Shanti Manipuspika, 2020). Adapun ciri-ciri siswa dengan gaya belajar auditorial diantaranya adalah mudah terganggu oleh kebisingan, lebih suka mendengarkan daripada membaca, menggerakkan bibir dan mengucapkan kata-kata yang ada di buku ketika membaca, dan sering berbicara sendiri ketika sedang bekerja (DePorter et al., 1999).

Siswa dengan gaya belajar kinestetik cenderung mengingat informasi dengan melaksanakan sendiri aktivitas belajarnya. Oleh karena itu, mereka sangat aktif dan mungkin merasa sulit untuk duduk dalam waktu yang lama di dalam kelas (Kusumawarti et al., 2020). Siswa dengan gaya belajar kinestetik menyukai kegiatan belajar yang melibatkan gerak dan emosi. Adapun ciri-ciri siswa dengan gaya belajar kinestetik adalah suka bergerak dan melakukan sesuatu di kelas, bereaksi positif terhadap aktivitas dinamis dan menyukai aktivitas fisik (Andriyan et al., 2021; Leopold, 2012).

Dalam penelitian Setiana & Purwoko (2020) disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa berbeda pada setiap gaya belajar. Siswa dengan gaya belajar visual memiliki kemampuan berpikir kritis yang sangat baik, siswa dengan gaya belajar auditorial memiliki kemampuan berpikir kritis pada kategori cukup, dan siswa dengan kategori kinestetik memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik. Hal ini karena setiap gaya belajar memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Namun, dalam penelitian ini belum dijelaskan model pembelajaran yang digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis pada tiap gaya belajar. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk

melakukan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada model pembelajaran PjBL berbasis aplikasi *MathCityMap* ditinjau dari gaya belajarnya. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan indikator Facione yang terdiri dari *interpretation, analysis, evaluation, dan inference*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari gaya belajar pada model pembelajaran PjBL berbasis aplikasi *MathCityMap*. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 27 Semarang pada bulan Januari tahun 2024. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIIIIF tahun ajaran 2023/2024. Sebelum dilaksanakan pembelajaran terlebih dahulu siswa mengisi angket gaya belajar. Angket gaya belajar digunakan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan gaya belajarnya. Angket gaya belajar ini terdiri dari 33 pernyataan yang disusun berdasarkan kisi-kisi gaya belajar menurut DePorter. Angket gaya belajar telah divalidasi oleh 3 orang ahli, yaitu 2 dosen Pendidikan Matematika Universitas Negeri Semarang dan 1 Psikolog. Selanjutnya, guru mengelompokkan siswa sesuai dengan gaya belajarnya. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan menggunakan model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap* untuk memstimulasi kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Pada akhir pembelajaran siswa mempresentasikan produk hasil pekerjaan mereka berupa poster.

Selanjutnya, di akhir pertemuan siswa diberikan soal tes untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematisnya. Tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa terdiri dari 4 soal cerita. Materi yang digunakan adalah persamaan garis lurus. Instrumen tes kemampuan berpikir kritis disusun menurut indikator Facione. Sebelum diberikan kepada siswa, instrumen tes telah divalidasi oleh 2 orang ahli, yaitu dosen Pendidikan Matematika Universitas Negeri Semarang.

Setelah melaksanakan tes kemampuan berpikir kritis, peneliti melakukan wawancara kepada enam siswa yang terdiri dari 2 siswa dengan gaya belajar visual, 2 siswa dengan gaya belajar auditorial, dan 2 siswa dengan gaya belajar kinestetik. Siswa yang dipilih dimaksudkan untuk menggali informasi lebih dalam melalui wawancara. Wawancara disusun berdasarkan pedoman wawancara yang telah disusun sebelumnya. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara semi-terstruktur. Wawancara digunakan dengan tujuan untuk menggali kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada setiap gaya belajar. Kriteria kemampuan berpikir kritis matematis berdasarkan tes disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria kemampuan berpikir kritis

Interval Nilai	Kriteria
$81,25 < x \leq 100$	Sangat Tinggi
$71,50 < x \leq 81,25$	Tinggi
$62,50 < x \leq 71,50$	Sedang
$43,75 < x \leq 62,50$	Rendah
$0 \leq x \leq 43,75$	Sangat Rendah

Sumber: Delina (2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Gaya Belajar Matematika

Gaya belajar merupakan kecenderungan siswa dalam memperoleh serta memproses informasi pembelajaran. Setiap siswa memiliki gaya belajar yang berbeda. Penelitian ini mengacu pada pengelompokkan gaya belajar menurut DePorter, yaitu gaya belajar visual, gaya belajar auditorial, dan gaya belajar kinestetik. Sebelum dilaksanakan pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* berbasis *MathCityMap*, siswa terlebih dahulu mengisi angket gaya belajar yang terdiri dari 33 pernyataan. Kemudian, guru mengelompokkan siswa berdasarkan gaya belajarnya.

Pengelompokan siswa terhadap gaya belajarnya ditentukan melalui kecenderungan skor pada saat pengisian angket. Siswa yang memiliki skor tertinggi pada suatu gaya belajar tertentu menunjukkan siswa tersebut memiliki kecenderungan pada gaya belajar tersebut. Berdasarkan pengisian angket gaya belajar diperoleh 8 siswa dengan gaya belajar visual, 10 siswa dengan gaya belajar auditorial, dan 12 siswa dengan gaya belajar kinestetik.

2. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kemampuan berpikir kritis matematis mengacu pada kemampuan siswa untuk memecahkan masalah dengan menerapkan strategi yang dapat membantunya menemukan solusi yang tepat. Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir kritis mengacu pada indikator Facione, yaitu *interpretation* (interpretasi), *analysis* (analisis), *evaluation* (evaluasi), dan *inference* (kesimpulan). Pada indikator interpretasi, siswa mampu memahami informasi, menguraikan makna, dan memperjelas makna dari soal yang diberikan. Dalam menjawab soal, siswa mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar menggunakan bahasanya sendiri. Pada indikator analisis, siswa mampu menuliskan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan serta mampu mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika. Pada indikator evaluasi, siswa mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara tepat berdasarkan langkah-langkah yang sudah dituliskan pada indikator analisis. Pada indikator kesimpulan, siswa dapat menyimpulkan permasalahan yang diberikan secara tepat (Facione, 2011).

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari gaya belajar pada model pembelajaran PjBL berbasis aplikasi *MathCityMap* diperoleh analisis pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari gaya belajar

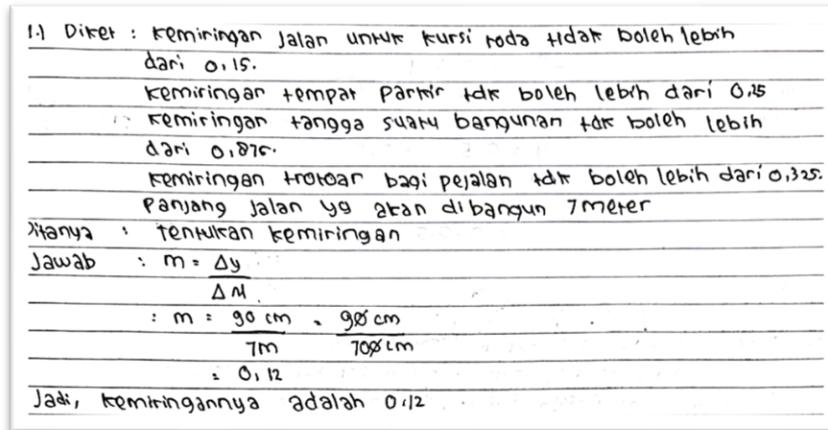
Gaya Belajar	Nilai Kemampuan Berpikir Kritis	Kategori
Visual	70,5	Sedang
Auditorial	74	Tinggi
Kinestetik	86	Sangat Tinggi

Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari gaya belajar pada model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap*. Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan menurut Facione, yaitu *interpretation* (interpretasi), *analysis* (analisis), *evaluation* (evaluasi), dan *inference* (kesimpulan). Pembelajaran dilaksanakan sebanyak 3 pertemuan. Setelah dilaksanakan pembelajaran *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap* dan tes akhir kemampuan berpikir kritis dipilih masing-masing 2 sampel dari setiap gaya belajar untuk dianalisis lebih lanjut melalui wawancara. Hasil analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari gaya belajar pada model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap* menunjukkan hasil yang berbeda. Berikut merupakan deskripsinya.

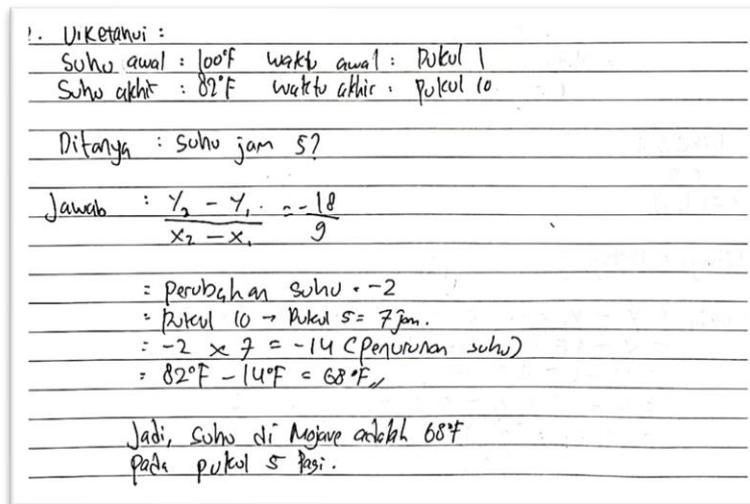
1. Siswa dengan Gaya Belajar Visual

Subjek 01 dan subjek 02 merupakan siswa dengan gaya belajar visual. Berdasarkan 4 soal yang diberikan, kedua subjek tersebut hanya mampu menginterpretasikan 2 soal cerita. Kedua subjek belum mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal secara tepat. Berikut merupakan hasil pekerjaan siswa S-02 pada soal tes kemampuan berpikir kritis nomor 1.



Gambar 2. Hasil tes kemampuan berpikir kritis subjek 02 pada soal nomor 1

Berdasarkan Gambar 1, subjek S-02 belum mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan secara tepat. subjek S-02 hanya menuliskan kembali soal yang diberikan. Selain itu, subjek S-02 tidak memahami apa yang ditanyakan dalam soal. Hal ini tentunya berdampak pada penarikan kesimpulan yang dituliskan. Kemudian pada indikator analisis, subjek S-01 dan S-02 secara garis besar belum menuliskan dengan tepat langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal cerita. Selain itu, kedua subjek ini belum mampu mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika. Hal ini bisa dilihat dari hasil pekerjaan subjek S-01 pada soal tes berpikir kritis matematis siswa nomor 2.



Gambar 3. Hasil tes kemampuan berpikir kritis subjek S-01 pada soal nomor 2

Berdasarkan Gambar 2, subjek S-01 belum mampu mengubah suhu dan waktu dalam soal cerita ke dalam bentuk model matematika. Selain itu, subjek S-01 hanya menuliskan rumus $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ tetapi tidak memberikan keterangan itu merupakan rumus untuk menentukan apa. Hal ini diperkuat dari hasil wawancara dengan subjek S-01 "saya yakin dengan jawaban saya bu, namun saya tidak tau langkah yang saya gunakan untuk menyelesaikannya sudah benar atau belum".

Pada indikator evaluasi, subjek S-01 menjawab 3 soal secara tepat dan subjek S-02 menjawab semua soal dengan tepat. Subjek S-01 belum menjawab soal dengan tepat pada tes kemampuan berpikir kritis nomor 3. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3. Subjek S-01 sudah mampu menentukan persamaan garis lurus dengan tepat namun belum mampu menentukan titik-titik yang digunakan untuk menggambar grafik persamaan garis lurus.

Diketahui :

$m = 0,5$
 $P = (1, 1)$

Ditanya : kartesius?

awab : $y - y_1 = m(x - x_1)$ Hipot. Sb. y
 $= y - 1 = 0,5(x - 1)$ $x = 0 (0, 0,5)$
 $= y - 1 = 0,5x - 0,5$ $y = 0,5(0) + 0,5$
 $= y = 0,5x - 0,5 + 1$ $y = 0,5$
 $= y = 0,5x + 0,5$

Gambar 4. Hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis subjek S-01 nomor 3

Pada indikator kesimpulan, subjek S-01 hanya mampu menuliskan kesimpulan secara tepat pada soal nomor 1. Sedangkan subjek S-02 tidak mampu menuliskan kesimpulan secara tepat pada semua nomor. Salah satu faktornya karena pada indikator interpretasi kedua subjek belum memahami apa yang ditanyakan dalam soal sehingga salah ketika menyimpulkan soal tersebut. Hal ini bisa terlihat dari Gambar 1, dimana subjek S-02 menuliskan apa yang ditanyakan dengan “*tentukan kemiringan garis*”. Kemudian ia menuliskan kesimpulannya yaitu kemiringan garis dari jalan tersebut. Sedangkan faktanya apa yang ditanyakan dalam soal apakah jalan tersebut aman untuk pengguna kursi roda. Berdasarkan analisis tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa visual maka dapat dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa dengan gaya belajar visual

Gaya Belajar	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Nilai	Kategori
Visual 1 (S-01)	11	11	14	7	77	Tinggi
Visual 2 (S-02)	10	11	7	8	64	Sedang

Berdasarkan Tabel 3, nilai kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan gaya belajar visual adalah 70,5. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa visual pada pembelajaran model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap* berada pada kategori cukup. Salah satu faktor yang menyebabkan hal ini dapat terjadi karena saat pembelajaran siswa visual bergantung pada isyarat non-verbal guru seperti bahasa tubuh dan ekspresi wajah untuk membantu pemahaman (Shanti Manipuspika, 2020). Selain itu, siswa dengan gaya belajar visual mudah menerima informasi pembelajaran yang disajikan melalui gambar, film, atau video.

2. Siswa dengan Gaya Belajar Auditorial

Subjek S-03 dan subjek S-04 merupakan siswa dengan gaya belajar auditorial. Pada indikator interpretasi, subjek S-03 mampu menginterpretasikan 3 soal cerita dengan benar. Subjek S-03 mampu memahami informasi, mengidentifikasi asumsi yang mendasari informasi tersebut kemudian menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dengan tepat pada soal nomor 1, 2, dan 3. Sedangkan, subjek S-04 hanya mampu menginterpretasikan soal dengan benar pada soal nomor 4. Pada soal nomor 1 sebenarnya subjek S-04 sudah mampu menuliskan apa yang diketahui dengan benar namun ia masih salah saat menuliskan apa yang ditanyakan.

1. Diket = Sisi tegak / Sisi beranda = 90
 Sisi datar / Lantai datar = 7m = 700 cm
 ditanya: Tentukan kemiringan jalan tsb
 dijawab = $m = \frac{\text{Sisi tegak}}{\text{Sisi datar}} = \frac{90}{700}$
 $= 0,12$

Gambar 5. Hasil tes kemampuan berpikir kritis subjek S-04 soal nomor 1

Pada indikator analisis, subjek S-03 sudah mampu menganalisis soal dengan benar dengan mengubah soal cerita ke bentuk model matematika. Subjek S-03 menuliskan strategi untuk menyelesaikan soal cerita, seperti menuliskan rumus gradien pada soal nomor 2. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.

(2) Diket: $y_2 = 82^\circ\text{F}$, $y_1 = 100^\circ\text{F}$
 $x_2 = 13$, $x_1 = 22$
 Ditanya: berapa rata-rata perubahan suhu perjam dan
 Derivasi suhu pd pukul 5 pagi keesokan harinya
 jawab:
 $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{82 - 100}{13 - 22}$
 $= \frac{18}{9} = -2 \times 7 = -14$

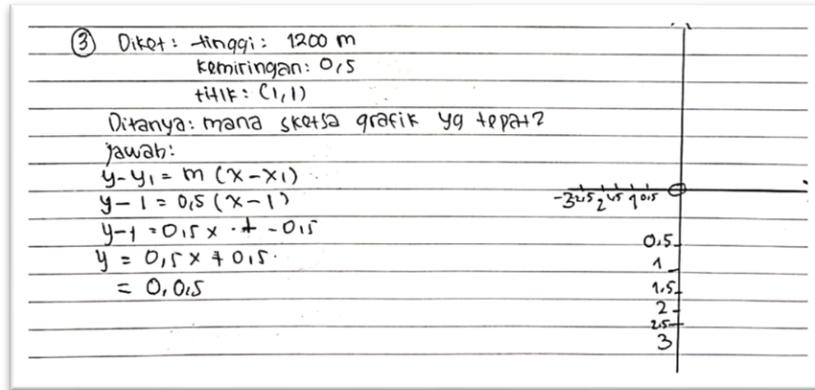
Gambar 6. Hasil tes kemampuan berpikir kritis subjek S-03 nomor 2

Sedangkan, subjek S-04 hanya mampu menganalisis 2 butir soal dengan tepat. Subjek S-04 belum mampu menganalisis soal cerita pada soal nomor 3 dan nomor 4. Pada soal nomor 4, subjek S-04 belum mampu mengubah soal cerita ke bentuk model matematika dan menuliskan rumus untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hal ini bisa dilihat pada Gambar 6 di bawah ini. Sejalan dengan wawancara dengan subjek S-04 dimana ia menyatakan bahwa kurang mengetahui rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut “saya memahami soal cerita tapi tidak tau rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Saya pikir itu sudah langkah yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut”.

9. diketahui: Pak Umar memiliki tanah dgn luas 90 m² - tanah tersebut dikanalikal
 Rp. 180.000.000 diperkirakan mengalami kenaikan harga sejumlah Rp. 21.000.000
 / tahun
 ditanya: 2. tentukan harga tanah sekitar 5 tahun
 b. berapa rata-rata = Uang yang harus ditabung Pak Budi?
 jawab: $180.000.000 \times 5$ $180.000.000 + 21.000.000$
 $= 105.000.000$ $= 285.000.000$
 b. 5 tahun = 60 bulan
 tabungan = 4,75 juta

Gambar 7. Hasil tes kemampuan berpikir kritis subjek S-04 soal nomor 4

Pada indikator evaluasi, subjek S-03 mampu menyelesaikan 2 soal dengan benar dan subjek S-04 mampu menyelesaikan 3 soal dengan benar. Pada soal nomor 3, subjek S-03 tidak mampu mengidentifikasi dan menerapkan konsep matematis untuk menentukan persamaan garis lurus. Selain itu, subjek S-03 juga belum mampu menentukan titik-titik yang digunakan untuk menggambar grafik fungsi kuadrat. Hal ini sejalan dengan hasil pekerjaan subjek S-03 pada Gambar 7 dan hasil wawancaranya “saya lupa bagaimana cara menentukan titik-titik yang digunakan untuk menggambar grafik”.



Gambar 8. Hasil tes kemampuan berpikir kritis subjek S-03 pada soal nomor 3

Pada indikator kesimpulan, subjek S-03 tidak menuliskan kesimpulan pada semua soal dan subjek S-04 hanya menuliskan kesimpulan pada soal nomor 3 saja. Berdasarkan hasil wawancara dengan subjek S-03 ia menjelaskan bahwa tidak terbiasa menuliskan kesimpulan jika sudah mendapatkan jawaban dari penyelesaian yang diberikan. Berdasarkan hasil analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa auditorial maka dapat dirangkum pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan gaya belajar auditorial

Gaya Belajar	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Nilai	Kategori
Auditorial 1 (S-03)	12	8	8	10	68	Sedang
Auditorial 2 (S-04)	11	12	14	8	80	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4, diketahui nilai kemampuan berpikir kritis matematis siswa auditorial adalah 74 dan berada pada kategori tinggi. Hal ini karena pada pembelajaran *Project Based Learning* siswa harus berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan sehingga memotivasi siswa auditorial untuk memahami pembelajaran. Dengan diskusi ini secara tidak langsung kemampuan berpikir kritis siswa auditorial berkembang untuk menentukan langkah-langkah yang digunakan dalam penyelesaian masalah. Kusumawarti et al (2020) mengatakan bahwa siswa dengan gaya belajar auditorial senang untuk berdiskusi dan menjelaskan suatu informasi untuk memahami pembelajaran.

3. Siswa dengan Gaya Belajar Kinestetik

Subjek S-05 dan subjek S-06 merupakan siswa dengan gaya belajar kinestetik. Pada indikator interpretasi, kedua subjek sudah mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar pada semua butir soal. Salah satu hasil tes kemampuan berpikir kritis subjek S-06 dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah ini. Saat menuliskan apa yang diketahui, subjek S-06 sudah mampu mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika.

2 Diket = $y_2 = 82$ $y_1 = 100$ $x_2 = 10$ $x_1 = 1$
 Ditanya = rumus rata-rata perubahan suhu perjam dan penurunan pd pukul 5 pagi, besaran lainnya
 Jawab =

$$\text{rata-rata} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{82 - 100}{10 - 1} = \frac{-18}{9} = -2$$
 Jadi suhu rata-rata perjam -2°C
 pukul 5 pagi = $y_2 + (7x)(-2) = 82 + (-14) = 68^\circ\text{C}$ jadi suhu pd pukul 5 pagi 68°C

Gambar 9. Hasil tes kemampuan berpikir kritis subjek S-06 nomor 2

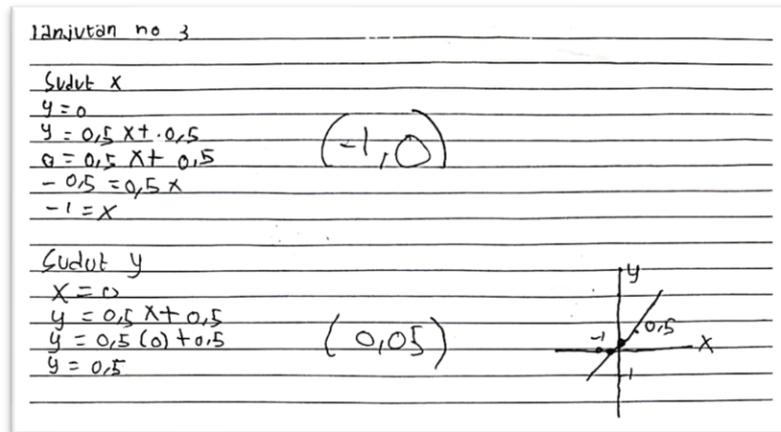
Pada indikator analisis, baik subjek S-05 maupun S-06 belum mampu menuliskan strategi penyelesaian pada soal nomor 4. Sementara pada ketiga soal lainnya, kedua subjek sudah mampu merencanakan penyelesaian soal dengan mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika dan menuliskan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Hal ini terlihat dari hasil tes subjek S-06 pada Gambar 8.

Pada indikator evaluasi, subjek S-05 sudah mampu menjawab permasalahan dengan tepat pada semua soal. Sedangkan, subjek S-06 hanya mampu menjawab 3 permasalahan secara tepat. Pada soal nomor 3, sebenarnya subjek S-06 sudah dapat menentukan persamaan garis lurus dengan tepat. Namun, ia belum mampu menentukan titik koordinat yang akan digunakan untuk menggambar grafik secara tepat. Berikut merupakan hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis subjek S-06 pada soal nomor 3.

3 Diket = $m = 0,5$ koordinat = $(1,1)$
 Ditanya = gambar sketsa grafik
 Jawab = $y - y_1 = m(x - x_1)$ | titik SBX | titik SBY
 $y - 1 = 0,5(x - 1)$ | $y = 0$ | $x = 0$
 $y = 0,5 - 0,5 + 1$ | $y = 0,5 + 0,5$ | $y = 0,5 + 0,5$
 $y = 0,5x + 0,5$ | $-0,5 = 0,5$ | $y = 0,5(0) + 0,5$
 $= 1 = x$ | $y = 0,5$ | $(0,0,5)$

Gambar 10. Hasil tes kemampuan berpikir kritis subjek S-06 nomor 3

Pada indikator kesimpulan, subjek S-05 hanya menuliskan kesimpulan pada 1 butir soal dan subjek S-06 menuliskan kesimpulan pada 3 butir soal. Pada soal nomor 3, kedua subjek sudah memberikan kesimpulan berupa gambar sketsa grafik. Namun, grafik yang digambarkan masih salah. Subjek S-06 melakukan kesalahan ini karena ia belum mampu menentukan titik koordinat yang akan digunakan untuk menggambar grafik. Sedangkan, subjek S-05 sudah mampu menentukan titik koordinat yang digunakan untuk menggambar grafik namun ia salah ketika menuliskan titik-titik tersebut di koordinat kartesius. Berikut merupakan hasil tes kemampuan berpikir kritis subjek S-05 pada soal nomor 3.



Gambar 11. Hasil tes kemampuan berpikir kritis subjek S-05 nomor 3

Berikut ini merupakan hasil analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan gaya belajar visual.

Tabel 5. Hasil analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa kinestetik

Gaya Belajar	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Nilai	Kategori
Kinestetik 1 (S-05)	13	12	14	9	86	Sangat tinggi
Kinestetik 2 (S-06)	13	14	13	8	86	Sangat tinggi

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh nilai kemampuan berpikir kritis matematis siswa kinestetik adalah 86 dan berada pada kategori sangat tinggi. Hal ini karena selama pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap*, siswa dengan gaya belajar kinestetik mudah memahami dan mengingat informasi melalui pengalaman fisik dan aktivitas tubuh. Pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap* menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa kinestetik untuk memecahkan masalah yang diberikan melalui pengalaman belajar langsung di lingkungan sekitar sekolah.

Berdasarkan pembahasan tersebut diperoleh deskripsi kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari gaya belajar pada model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap*. Siswa dengan gaya belajar visual memiliki kemampuan berpikir kritis matematis pada kategori sedang. Hal ini karena model pembelajaran berbasis proyek kurang mendukung siswa visual untuk memahami pembelajaran. Sehingga, saat menyelesaikan permasalahan siswa visual kurang telaten dalam menyelesaikan permasalahan. Siswa visual juga sulit mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika dan belum mampu menyusun strategi yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Siswa dengan gaya belajar auditorial cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang tinggi. Hal ini karena pembelajaran model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap* memfasilitasi siswa untuk berdiskusi memecahkan masalah yang diberikan sehingga menstimulasi kemampuan berpikir kritisnya. Sejalan dengan Kayalar & Kayalar (2017) yang menyatakan bahwa diskusi merupakan cara yang efektif bagi siswa dengan gaya belajar auditorial untuk memahami konsep-konsep dalam pembelajaran. Sementara itu, siswa dengan gaya belajar kinestetik memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang sangat tinggi. Pembelajaran model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap* memfasilitasi siswa kinestetik melalui pengalaman langsung di lingkungan sekolah. Siswa kinestetik antusias untuk belajar melalui praktik sehingga ia tertarik untuk memecahkan masalah yang diberikan dan berusaha menyelesaikan masalah dengan runtut. Sejalan dengan Apipah (2018) yang menyatakan bahwa siswa dengan gaya belajar kinestetik cenderung berpikir sambil melakukan sesuatu.

Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat dimaknai bahwa semua jenis gaya belajar memiliki karakteristik masing-masing dalam kegiatan belajar maupun dalam menyelesaikan masalah. Namun, semua siswa memiliki potensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya melalui pemecahan masalah. Model pembelajaran yang digunakan juga mempengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada setiap gaya belajar (Chetty et al., 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil analisis di atas, maka dapat disimpulkan bahwa setiap gaya belajar memiliki kemampuan berpikir kritis yang berbeda. Pada pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap*, siswa dengan gaya belajar visual memiliki kemampuan berpikir kritis matematis pada kategori cukup, siswa dengan gaya belajar auditorial memiliki kemampuan berpikir kritis matematis pada kategori tinggi, dan siswa dengan gaya belajar kinestetik memiliki kemampuan berpikir kritis matematis pada kategori sangat tinggi. Siswa dengan gaya belajar kinestetik memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang paling tinggi diantara siswa visual dan auditorial. Hal ini karena pembelajaran *Project Based Learning* berbasis aplikasi *MathCityMap* menstimulasi kemampuan berpikir kritis matematis siswa kinestetik melalui aktivitas fisik dan pembelajaran secara langsung di lingkungan sekitar sekolah. Namun demikian, siswa dengan gaya belajar visual dan auditorial tetap memiliki potensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematisnya.

REKOMENDASI

Dengan mengetahui gaya belajar siswa diharapkan guru dapat mempertimbangkan model pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, seperti menggunakan pembelajaran berdiferensiasi. Untuk kepentingan peningkatan kualitas pendidikan diharapkan adanya penelitian lanjutan dengan berlandaskan hasil penelitian ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada SMP Negeri 27 Semarang yang memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian di sekolah. Terima kasih juga kepada siswa siswi kelas VIII F angkatan tahun 2023/204.

DAFTAR PUSTAKA

- Amam, A., & Lismayanti, L. (2020). Perangkat Project-Based Learning berbantuan ICT : Optimalisasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kecemasan Matematis Siswa. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(2), 351–362.
- Andriyan, A., Yamin, M., Hidayati, A., Riyanto, A. A., & Munandar, L. O. A. H. (2021). The Survey of Tendency in Learning Styles of Fifth Grade Elementary School Students in Cluster Three of Gunungsari Sub-Districts. *Proceedings of the 2nd Annual Conference on Education and Social Science (ACCESS 2020)*, 556(Access 2020), 492–496. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210525.134>
- Anggraenia, E. D., & Dewi, N. R. (2021). Kajian Teori : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Prisma, Prosing Seminar Nasional Matematika*, 4, 179–188.
- Basri, H., Purwanto, As'ari, A. R., & Sisworo. (2019). Investigating critical thinking skill of junior high school in solving mathematical problem. *International Journal of Instruction*, 12(3), 745–758. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12345a>
- Cahyono, A. N. (2018). Learning mathematics in a mobile app-supported math trail environment. In *Jurnal Pendidikan Matematika (Vol. 11, Issue 2)*.
- Chetty, N. D. S., Handayani, L., Sahabudin, N. A., Ali, Z., Hamzah, N., Rahman, N. S. A., & Kasim, S.

- (2019). Learning styles and teaching styles determine students' academic performances. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(4), 610–615. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i3.20345>
- Cimermanová, I. (2018). The effect of learning styles on academic achievement in different forms of teaching. *International Journal of Instruction*, 11(3), 219–232. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11316a>
- Delina. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Smp Melalui Pendekatan Realistic Mathematic Education. *Educatif Journal of Education Research*, 2(3), 47–52. <https://doi.org/10.36654/edukatif.v2i3.178>
- Facione, P. a. (2011). Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment*, ISBN 13: 978-1-891557-07-1., 1–28.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102(November 2019), 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Hidayanti, D., As'ari, A. R., & Daniel, T. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas XI Pada Materi Kesebangunan. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (KNPMP I) Universitas Muhammadiyah Surakarta, 12 Maret 2016, Knpmp I*, 276–285.
- Holmes, V. L., & Hwang, Y. (2016). Exploring the effects of project-based learning in secondary mathematics education. *Journal of Educational Research*, 109(5), 449–463. <https://doi.org/10.1080/00220671.2014.979911>
- Itasari, K., Pramudya, I., Slamet, I., Sintia, I., Rusnayati, H., & Samsudin, A. (n.d.). *An analysis of mathematical connection ability based on student learning style on visualization auditory kinesthetic (VAK) learning model with An analysis of mathematical connection ability based on student learning style on visualization auditory kines.*
- Kayalar, F., & Kayalar, F. (2017). *The effects of Auditory Learning Strategy on Learning Skills of Language Learners (Students ' Views)*. 22(10), 4–10. <https://doi.org/10.9790/0837-2210070410>
- Kivunja, C. (2015). Exploring the Pedagogical Meaning and Implications of the 4Cs “Super Skills” for the 21st Century through Bruner’s 5E Lenses of Knowledge Construction to Improve Pedagogies of the New Learning Paradigm. *Creative Education*, 06(02), 224–239. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.62021>
- Kusmayanti, R. (2022). Pemanfaatan Aplikasi Math City Map untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Journal of Educational Review and Research*, 5(1), 30–37.
- Kusumawarti, E., Subiyantoro, S., & Rukayah. (2020). The effectiveness of visualization, auditory, kinesthetic (VAK) model toward writing narrative: Linguistic intelligence perspective. *International Journal of Instruction*, 13(4), 677–694. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13442a>
- Leopold, L. (2012). Prewriting Tasks for Auditory, Visual, and Kinesthetic Learners. *TESL Canada Journal*, 29(2), 96. <https://doi.org/10.18806/tesl.v29i2.1102>
- Ludwig, M., Jablonski, S., Caldeira, A., & Moura, A. (2020). Research on Outdoor STEM Education in The Digital Age. In *Conference Proceedings in Mathematics Education* (Issue June).
- Nuryanti, S., & Pursitasari, D. (2005). *124-Article Text-152-1-10-20200720*.
- Papilaya, J. O., & Huliselan, N. (2016). Identifikasi Gaya Belajar Mahasiswa. *Jurnal Psikologi Undip*, 15(1), 56. <https://doi.org/10.14710/jpu.15.1.56-63>
- Sasson, I., Yehuda, I., & Malkinson, N. (2018). Fostering the skills of critical thinking and questioning in a project-based learning environment. *Thinking Skills and Creativity*, 29(April), 203–212. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.08.001>
- Serin, H. (2019). Project Based Learning in Mathematics Context. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 5(3), 232–236. <https://doi.org/10.23918/ijsses.v5i3p232>
- Setiana, D. S., & Purwoko, R. Y. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari gaya belajar

matematika siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 163–177.
<https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i2.34290>

Setiana, D. S., Santosa, R. H., & Izzaty, R. E. (2019). Developing Mathematics Learning Tools. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 128, 81–90.

Shanti Manipuspika, Y. (2020). Learning Styles of Indonesian EFL Students: Culture and Learning. *SSRN Electronic Journal*, 11(March), 91–102. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3581335>

Widyatiningtyas, R., Kusumah, Y. S., Sumarmo, U., & Sabandar, J. (2015). The impact of problem-based learning approach to senior high school students' mathematics critical thinking ability. *Journal on Mathematics Education*, 6(2), 30–38. <https://doi.org/10.22342/jme.6.2.2165.107-116>

Zulkarnaen, R. (2018). Why is mathematical modeling so difficult for students? *AIP Conference Proceedings*, 2021(2018). <https://doi.org/10.1063/1.5062790>