

SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING MATHEMATICS

STEM

BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN LITERASI MATEMATIKA MELALUI DIGITAL BOOK BERBASIS STEM PJBL

Agnita Siska Pramasdyahsari, S. Pd., M. Pd., M. Sc.

BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN LITERASI MATEMATIKA MELALUI DIGITAL BOOK BERBASIS STEM PJBL

Buku yang berjudul "Berpikir Kritis Matematis dan Literasi Matematika melalui *Digital Book* Berbasis STEM-PjBL merupakan hasil dari penelitian yang didanai oleh Hibah DRTPM 2022. Buku ini memberikan panduan komprehensif kepada para pendidik, siswa, dan praktisi pendidikan lainnya tentang bagaimana mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam konteks matematika dan literasi matematika melalui pendekatan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dengan metode *Project-Based Learning* (PJBL) menggunakan media digital. Pengembangan ini menggunakan pendekatan yang mendukung pembelajaran yang lebih aktif, kolaboratif, dan kontekstual. Dalam buku ini, membahas konsep-konsep berpikir kritis matematis dan literasi matematika dengan pendekatan yang praktis dan relevan. Selain itu juga menyajikan penerapan pendekatan STEM-PjBL dalam pembelajaran matematika. Kami berharap buku ini tidak hanya memberikan wawasan baru tentang bagaimana mengajarkan matematika, tetapi juga menginspirasi pembaca untuk menjembatani kesenjangan antara konsep teoritis dan aplikasi praktis dalam pembelajaran.



☎ 0858 5343 1992
✉ eurekaediaakara@gmail.com
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362



BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN LITERASI MATEMATIKA MELALUI DIGITAL BOOK BERBASIS STEM PJBL

Agnita Siska Pramasdyahsari, S. Pd., M. Pd., M. Sc.



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN LITERASI
MATEMATIKA MELALUI DIGITAL BOOK BERBASIS STEM
PJBL**

Penulis : Agnita Siska Pramasdyahsari, S. Pd., M. Pd.,
M. Sc.

Desain Sampul : Ardyan Arya Hayuwaskita

Tata Letak : Herlina Sukma

ISBN : 978-623-151-481-3

No. HKI : EC00202377620

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, SEPTEMBER 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT karena atas limpahan berkahNya, buku referensi berjudul "**Berpikir Kritis Matematis dan Literasi Matematika melalui *Digital Book* Berbasis STEM-PjBL**" telah terbit. Buku Referensi ini dirancang untuk mengajak pembaca dalam perjalanan merangkai pemahaman mendalam tentang dua aspek yang krusial dalam pembelajaran matematika: berpikir kritis dan literasi matematika, dengan pendekatan *Project-Based Learning* berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*).

Dalam era globalisasi yang semakin kompleks, kebutuhan akan individu yang mampu berpikir kritis dan memiliki literasi matematika yang kuat menjadi semakin penting. Keterampilan berpikir kritis memungkinkan kita untuk mengevaluasi informasi, mengidentifikasi solusi kreatif, dan mengatasi tantangan dengan cara yang sistematis. Sementara itu, literasi matematika memainkan peran penting dalam memungkinkan kita untuk memahami dan berpartisipasi dalam berbagai aspek ilmu pengetahuan dan teknologi yang mendasari masyarakat modern.

Pendekatan *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEM menjembatani jurang antara konsep matematika abstrak dengan aplikasi dunia nyata. Dengan memasukkan elemen-elemen ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika, siswa diarahkan untuk belajar dengan cara yang kontekstual dan mendalam. Proyek-proyek yang mendorong pemecahan masalah nyata membantu siswa menghubungkan teori dengan praktik, dan ini mendukung pengembangan berpikir kritis dan literasi matematika.

Buku ini menggali konsep-konsep utama berpikir kritis matematis dan literasi matematika, serta memberikan panduan praktis untuk mengintegrasikan pendekatan STEM-PjBL dalam pembelajaran. Penulis berharap buku ini akan memberikan manfaat bagi para pendidik, siswa, dan siapa pun yang tertarik untuk mendalami pemahaman tentang pentingnya berpikir kritis dan literasi matematika dalam dunia yang semakin kompleks.

Terima kasih kepada semua yang telah berkontribusi dalam pembuatan buku ini. Semoga buku ini menjadi sumber inspirasi dan panduan yang berharga dalam memajukan kualitas pendidikan matematika.

Semoga bermanfaat!
Salam,
Agnita Siska Pramasdyahsari

PRAKATA

Dalam dunia pendidikan yang terus berkembang, mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan literasi matematika menjadi semakin penting bagi pembentukan generasi yang tangguh dan siap menghadapi tantangan masa depan. Oleh karena itu, dengan gembira penulis mempersembahkan buku referensi yang berjudul "Berpikir Kritis Matematis dan Literasi Matematika melalui *Digital Book* Berbasis STEM-PjBL."

Tujuan utama penulis adalah memberikan panduan komprehensif kepada para pendidik, siswa, dan praktisi pendidikan lainnya tentang bagaimana mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan literasi matematika melalui pendekatan *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEM.

Dalam buku ini, penulis membahas konsep-konsep berpikir kritis matematis dan literasi matematika dengan pendekatan yang praktis dan relevan. Penulis juga menyajikan berbagai strategi dan contoh penerapan pendekatan STEM-PjBL dalam pembelajaran matematika. Penulis berharap buku ini tidak hanya memberikan wawasan baru tentang bagaimana mengajarkan matematika, tetapi juga menginspirasi pembaca untuk menjembatani kesenjangan antara konsep teoritis dan aplikasi praktis dalam pembelajaran.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada para kontributor, penerbit, dan semua yang telah memberikan dukungan dalam pembuatan buku ini. Semua upaya ini tidak mungkin terwujud tanpa kerjasama dan dedikasi mereka.

Penulis berharap buku ini dapat menjadi sumber inspirasi dan panduan bagi siapa saja yang ingin meningkatkan kualitas pendidikan matematika dan mempersiapkan generasi yang memiliki keterampilan berpikir kritis yang kuat serta literasi matematika yang mendalam. Semoga buku ini memberikan manfaat yang berharga dan dapat membawa perubahan positif dalam pendidikan.

Salam hangat,
Agnita Siska Pramasdyahsari

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Ruang Lingkup.....	3
C. Kebaharuan.....	3
D. Metode Pemecahan Masalah.....	5
BAB 2 DIGITAL BOOK	8
A. <i>Digital Book</i> Berbasis STEM-PjBL.....	9
B. Digital Book Bermuatan Berpikir Kritis Matematis	10
C. Digital Book Bermuatan Literasi Matematis	12
D. Pengembangan Digital Book Berbasis STEM PjBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Literasi Matematis.....	14
BAB 3 PJBL STEM	23
BAB 4 ENGINEERING DESIGN PROCESS (EDP)	30
A. Pengertian <i>Engineering Design Process</i>	30
B. Hasil EDP Aritmetika Proyek Lumpia	32
C. Hasil EDP Pola Bilangan Project DAM	42
D. Kaitan EDP dengan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis.....	52
E. Kaitan EDP dengan Literasi Matematika	53
BAB 5 KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS	56
A. Kaitan Berpikir Kritis Matematis dan STEM-PjBL	60
B. Instrumen Tes Pola Bilangan	62
C. Rasch Model Analisis.....	65
D. Instrumen Tes Aritmetika.....	75
BAB 6 LITERASI MATEMATIKA	82
A. Kaitan Literasi Matematika dan STEM-PjBL	85
B. Instrumen Tes Pola Bilangan.....	87
C. Faktor Kesulitan dan Daya Beda dalam Model Rasch.....	91
D. Instrumen Tes Aritmetika.....	95

BAB 7 PENUTUP.....	100
GLOSARIUM.....	103
DAFTAR PUSTAKA	106
TENTANG PENULIS	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Perubahan pada aktivitas proyek, hypothetical learning trajectory, dan rubrik penskoran.....	17
Gambar 2	Revisi Halaman Sampul Digital Book.....	18
Gambar 3	Engineering Design Process (EDP)	30
Gambar 4	Proses pembuatan proyek lumpia.....	36
Gambar 5	Hasil EDP Kelompok 1 Aritmetika	39
Gambar 6	Hasil EDP kelompok 2 Aritmetika.....	40
Gambar 7	Hasil EDP kelompok 3 Aritmetika.....	41
Gambar 8	Proses pembuatan proyek DAM	42
Gambar 9	Hasil EDP kelompok 1 Pola Bilangan.....	50
Gambar 10	Hasil EDP kelompok 2 Pola Bilangan.....	51
Gambar 11	Hasil EDP kelompok 3 Pola Bilangan.....	51
Gambar 12	Hasil Measure Person Kemampuan berpikir kritis Pola Bilangan.....	73
Gambar 13	Hasil Measure Order Kemampuan berpikir kritis Pola Bilangan.....	74
Gambar 14	Hasil Measured Person Kemampuan berpikir kritis Aritmetika	79
Gambar 15	Hasil Measure Order Kemampuan berpikir kritis Aritmetika	80
Gambar 16	Hasil Measured Person Kemampuan Literasi Matematis Pola Bilangan.....	89
Gambar 17	Hasil Measure Order Kemampuan Literasi Matematis Pola Bilangan.....	90
Gambar 18	Hasil Measured Person Kemampuan Literasi Matematis Aritmetika	97
Gambar 19	Hasil Measure Order Kemampuan Literasi Matematis Aritmetika	97

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Aspek perubahan setelah revisi.....	19
Tabel 2 Hasil identifikasi masalah.....	32
Tabel 3 Hasil solusi yang mungkin dan sumber informasi.....	33
Tabel 4 Hasil rancangan solusi	34
Tabel 5 Hasil proses kegiatan.....	36
Tabel 6 Hasil uji coba	38
Tabel 7 Kegiatan EDP Pola Bilangan.....	45
Tabel 8 Indikator berpikir kritis menurut ahli.....	59
Tabel 9 Instrumen tes kemampuan berpikir kritis pola bilangan..	63
Tabel 10 Instrumen tes kemampuan berpikir kritis aritmetika	77
Tabel 11 Instrumen tes kemampuan literasi pola bilangan.....	87
Tabel 12 Instrumen tes kemampuan literasi aritmetika	95



**BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN
LITERASI MATEMATIKA MELALUI
DIGITAL BOOK BERBASIS STEM PJBL**

Agnita Siska Pramasdyahsari, S. Pd., M. Pd., M. Sc.



BAB

1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemampuan literasi matematika, berpikir kritis dan literasi digital merupakan hal penting yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran abad 21 (OECD, 2017). Kemampuan literasi matematika memberikan kepekaan siswa terhadap fenomena dan pemecahan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari (Stacey dan Turner, 2014; Ojose, 2011; Kusuma, Wardono dan Kartono 2018). Namun, prestasi matematika siswa SMP di Indonesia berdasarkan PISA masih rendah (OECD, 2017). Padahal perkembangan kemampuan literasi matematika yang baik memungkinkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan memahami masalah lebih baik (Sari, Sugiyanti dan Pramasdyahsari, 2021). Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan untuk memahami dan memecahkan permasalahan matematika yang membutuhkan penalaran dan analisis (Rasiman dan Pramasdyahsari, 2014). Akan tetapi kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP di Indonesia juga masih relatif rendah (OECD, 2017).

Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika dan berpikir kritis matematis siswa adalah melakukan inovasi dan strategi pembelajaran. *Project-based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan *collaborative project*, dan

BAB

2

DIGITAL BOOK

Digital book merupakan buku dalam bentuk digital yang terdiri dari teks, gambar atau keduanya yang diproduksi dan dipublikasikan melalui komputer, dapat diakses melalui perangkat komputer, telepon seluler dan perangkat elektronik lainnya (Amalia dkk, 2017). Penggunaan *digital book* interaktif lebih mudah dipahami oleh siswa dibandingkan dengan *textbook* biasa (Bih, Tsung-Hao, Ming Chen Yuan dan Bo-ei, 2013), karena memberikan peluang untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa terutama dalam membuat indikator pertanyaan yang dapat menumbuhkan keterampilan berpikir siswa (Rosida dkk, 2017). *Digital book* dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dengan memanfaatkan media elektronik yang berisikan informasi dalam bentuk teks, gambar, audio, video maupun grafik dengan menggunakan tool yang dapat diaplikasikan untuk kegiatan interaksi, kreasi maupun komunikasi (Hofstetter, 2001). Beberapa penelitian menunjukkan keefektifan penggunaan *digital book* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Rasiman dkk, 2014; Rosida dkk, 2017; Suarsana dan Mahayukti, 2013; Zulhemi, Adlim dan Mahidin, 2017; Arini, Diah dan Rudi, 2017; Oibtiya dan Kustijono, 2018; Nurcahyono dan Kustijono, 2019; Fardani, Erikanto, Suyatna dan Rosidin, 2019). Sejalan dengan hal ini, maka tujuan pengembangan *digital book* dalam buku referensi ini tidak hanya untuk menarik siswa dalam proses pembelajaran, tetapi juga memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan literasi matematika siswa. Sehingga secara konseptual, *digital book* dirancang menggunakan sintaks PjBL-STEM yang

BAB

3

PJBL STEM

Project-based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan menghasilkan produk kerja yang dapat dipresentasikan kepada orang lain (Wang dkk, 2015). PjBL merupakan model yang menggunakan pendekatan kontekstual, dengan siswa berperan aktif dalam memecahkan masalah, mengambil keputusan, meneliti, mempresentasikan dan membuat dokumen (Guo dkk, 2012). PjBL dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan siswa dalam melakukan investigasi dan memahaminya. Melalui model pembelajaran PjBL memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dan berkolaborasi dalam menghasilkan sesuatu (Wang dkk, 2015).

Pendekatan pembelajaran lain yang mendukung ketercapaian kemampuan siswa dalam pembelajaran abad 21 adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang mengaitkan beberapa bidang ilmu sehingga siswa mendapatkan pemahaman belajar yang holistik (Triyatma, Rahmawati Ridwan, Budiningsih, suryanti dan Nurliantani, 2017). Pembelajaran dengan pendekatan STEM merupakan pembelajaran kontekstual yang memungkinkan siswa untuk memahami fenomena dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat menstimulasi keingintahuan siswa dan memahami sebab akibat. Hal ini sejalan dengan tujuan aspek literasi matematika yang membekali siswa untuk memiliki kepekaan terhadap fenomena dan pemecahan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari

BAB 4

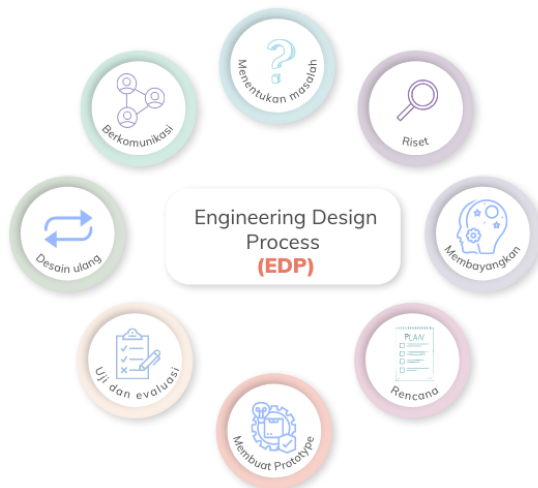
ENGINEERING DESIGN PROCESS (EDP)

A. Pengertian *Engineering Design Process*

Pendekatan STEM memiliki pola dalam mendesain sebuah karya atau yang biasa disebut dengan *Engineering Design Process* (EDP) (Pramasdyahsari, Setyawati, Zuliah, Aini, Nusuki, Arum, Astutik & Widodo., 2022). Menurut Anne Jolly (2017) ada tujuh langkah dalam EDP yang diterapkan juga dalam penelitian ini yaitu:

1. *Define the problem* (menentukan masalah)

Pada langkah *define the problem* atau menentukan masalah, siswa pada tahap ini diminta untuk mengidentifikasi serta memperjelas masalah (Pramasdyahsari dkk., 2022).



Menurut Jolly, 2017

Gambar 3 Engineering Design Process (EDP)

BAB 5

KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Berpikir kritis merupakan kemampuan menganalisis, menghubungkan, serta mengkonseptualisasi informasi untuk mengkreasi pemikiran, menambah kreativitas dan mengambil resiko (Anugraheni, 2015; Fatahullah, 2016; Simbolon, Manullang dan Suya, 2017). Berpikir kritis menjadi salah satu keahlian yang dibutuhkan pada abad 21 untuk menyikapi berbagai macam informasi dengan bijak dan bertanggung jawab (Kalelioglu dan Gilbahar, 2013; Kriel, 2013; Aizikovith dan Cheng, 2015). Berpikir kritis juga menjadi cara berpikir reflektif yang masuk akal yang digunakan untuk memfokuskan informasi yang dapat dipercaya serta dasar pengambilan keputusan (Tanujaya, 2014). Kelebihan dalam berpikir kritis adalah kemampuan menalar, menganalisis, memecahkan masalah, memahami bacaan, berpikir ilmiah, berpikir kreatif, melakukan penilaian dan memutuskan secara akurat (Sarigoz, 2012).

Berpikir kritis matematis menurut Robert H. Ennis melibatkan kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah matematika dengan cara yang sistematis, logis, dan rasional. Ennis mengajukan beberapa aspek kunci dari berpikir kritis matematis:

1. **Kemampuan Menganalisis:** Kemampuan untuk memecah masalah matematika menjadi komponen-komponen yang lebih kecil dan memahami hubungan antara komponen-komponen tersebut. Ini membantu dalam mengidentifikasi pola, struktur, dan keterkaitan dalam masalah.

BAB 6

LITERASI MATEMATIKA

Literasi matematika didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk di dalamnya penalaran matematis dan menggunakan konsep matematika, prosedur, fakta dan alat untuk menggambarkan, menjelaskan dan memprediksi fenomena (OECD, 2017). Kemampuan literasi matematika memberikan kepekaan siswa terhadap fenomena dan pemecahan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari (Stacey dan Turner, 2014; Ojose, 2011, Kusumawardani dkk, 2018), juga dalam pengambilan keputusan sebagai warga negara yang membangun dan peduli (Kuswidi, 2017). Literasi matematika merupakan kekuatan menggunakan pemikiran matematika dalam memecahkan sehari-hari agar lebih siap menjalani tantangan kehidupan (Stacey dan Turner, 2014). Pemikiran yang dimaksudkan meliputi pola pikir pemecahan masalah, menalar secara logis, mengkomunikasikan dan menjelaskan. Pola pikir ini dikembangkan berdasarkan konsep, prosedur, serta fakta matematika yang relevan dengan masalah yang dihadapi. Selain itu, literasi matematika juga berhubungan dengan pemahaman konsep, siswa yang memiliki pemahaman konsep yang tinggi memenuhi deskripsi kemampuan literasi matematika yang baik (Anugraheni, 2015). Dalam buku referensi ini, kemampuan literasi matematika yang diukur menggunakan framework PISA yaitu *situations and context, content analysis* dan *competences/processes* (OECD, 2017).

BAB

7

PENUTUP

Efektivitas digital book berbasis PjBL-STEM dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika dan berpikir kritis matematis siswa SMP dapat sangat signifikan dengan dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Berikut adalah beberapa cara yang dilakukan agar digital book dapat berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan siswa:

1. **Relevansi Konten:** Digital book menyajikan konsep-konsep matematis dalam konteks yang relevan dengan dunia nyata. Ini membantu siswa untuk melihat pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari dan mengembangkan pemahaman tentang bagaimana matematika dapat diterapkan dalam situasi nyata.
2. **Penerapan Konsep dalam Proyek Nyata:** PjBL-STEM melibatkan siswa dalam proyek-proyek yang menuntut penerapan konsep matematis dalam situasi nyata. Ini memungkinkan siswa untuk melihat bagaimana konsep-konsep tersebut digunakan untuk memecahkan masalah nyata, yang dapat meningkatkan pemahaman mereka.
3. **Pembelajaran Aktif dan Kolaboratif:** Digital book berbasis PjBL-STEM mendorong pembelajaran aktif dan kolaboratif. Siswa terlibat dalam proyek-proyek yang mendorong kerja tim, diskusi, dan pertukaran ide. Ini dapat meningkatkan pemahaman mereka karena mereka dapat belajar dari satu sama lain.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, Qurrota, Ani R, Lisdiana. (2020). Improving Students' Critical Thinking Skills through the STEM Digital Book. *Journal of Innovative Science Education* 9 (2), 237-243
- Afriana, J., Permanasari, A., Fitriani, A. (2016). Project Based Learning Integrated to STEM to Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 5 (2) (2016) 261-267
- Aini, S., Pramasdyahsari, A., & Setyawati, R. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Matematis Berbasis PjBL STEM Menggunakan Pendekatan Etnomatematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 2118-2126. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2408>
- Aizikovitsh-Udi, E. & Cheng D, (2015). Developing Critical Thinking Skills from Disposition to Abilities: Mathematics Education from Early Childhood to High School. *Scientific Research Publishing: Creative Education*, 6, 455-462.
- Amalia, F dan Rudy Kustijono. (2017). Efektifitas Penggunaan E-Book dengan Sigil untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)* Vol 1, 8185
- Anindayati, A.T. dan Wahyudi. (2020). Kajian Pendekatan Pembelajaran STEM dengan Model PJBL dalam Mengasah Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*. Vol 5(2). 217-225.
- Anugraheni, I. (2015). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Bilangan Bulat Berbasis Media Realistik. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 276-283
- Arini, Diah dan Rudy Kustijono. (2017). The Development of Interactive Electronic Book (BUDIN) using Flip PDF Professional to Train Higher Order Thinking Skills. *Jurnal*

Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF) Vol. 06 No. 03, September 2017, 312-318

- Bih-Yaw Shih , Tsung-Hao Chen, Ming-Hung Cheng, ChenYuan Chen, dan Bo-Wei Chen. (2013). How to Manipulate Interactive E-Book on Learning Natural Catastrophe—an Example of Structural Mechanics using Power Machine. *Natural Hazards*. Vol. 65, 1637-1652
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Creswell, J.W. 2014. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed)*. Singapore: Sage Publication.
- Dispositions and Abilities. Online. Tersedia di
- Elliott, B., Oty, K., McArthur, J. & Clark, B. (2001). The effect of an interdisciplinary algebra/science course on students’ problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 811–816.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: Sn Outline of Critical Thinking*
- Fatahullah, M. M. (2016). Pengaruh Media Pembelajaran Dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar IPS. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 7.
- Gall, M., Gall, J., & Borg, R. (2007). *Educational research: An introduction (8th ed.)*. New York, NY: Pearson Education
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). The effects of science-technology-engineering-math (STEM) integration on 5th grade students’ perceptions and attitudes towards these areas. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Guo, S., & Yang, Y. (2012). “Project-Based Learning: an Effective Approach to Link Teacher Professional Development and

Students Learning". *Journal of Educational Technology Development and Exchange*. Vol.5. No. 2. Hal. 41-56.

Hofstetter F T. (2001). *Multimedia Literacy Third Edition*. (New York: Irwin/McGraw-Hill)

http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatuofCriticalThinking_51711_000.pdf. D

Irkham UA, Nursyahidah, F.N., Pramasdyahsari, AS., Lilik A. (2021). *Modul Pelatihan Joyful Mathematics Learning Junior High School*. UPGRIS Press: Semarang.

Kalelioglu, F & Gilbahar, Y. (2013). The Effect of Instructional Techniques on Critical Thinking and Critical Thinking Disposition in Online Discussion. *Education Technology & Society*, 17(1): 248-258.

Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging Students in STEM Education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.

Kong, S. C. (2014). Developing Information Literacy and Critical Thinking Skills through Domain Knowledge Learning in Digital Classrooms : An Experience of Practicing Flipped Classroom Strategy. *Computers & Education*, 78(1), 160-173

Kriel, C. (2013). Creating a Disposition for Critical Thinking in the Mathematics Classroom. *Prosiding of the 2nd Biennial Conference of the South African Society for Engineering Education*, Cape Town, 11-12 June 2013.

Kusumawardani, D. R., Wardono, & Kartono. (2018). Pentingnya penalaran matematika dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 588-595.

Kuswidi, I. (2017). Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa. *Aljabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 133-144.

Laboy-Rush, D. 2010. Integrated STEM Education Through Project-Based Learning.

www.learning.com/stem/whitepaper/integrated-STEM-trough-Project-based-Learning

- Lutfi, Ismail, Azis. (2018). Effect of Project-Based Learning Integrated Stem Against Science Literacy, Creativity and Learning Outcomes On Environmental Pollution
- Lutfiyana Lutfiyana, Ida Dwijayanti, Agnita Siska Pramasdyahsari. Kemampuan Literasi Matematika Dalam Penyelesaian Masalah Aturan Sinus Dan Kosinus Ditinjau Dari Pemahaman Konsep. *Jurnal Gantang*. Vol 6(2), 151-162.
- M Qibtiya dan R Kustijono 2018. Keefektifan Penggunaan E-Book untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF) 2018* Vol. 2, 49-54
- M R Nurcahyono dan R Kustijono. (2019). Keefektifan penggunaan e-book untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)*33-38
- Matematika. *Proceding Seminar Nasional Psikometri*
- Miles, M.B., Huberman, A.M. and Saldana, J. (2014) *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Sage, London
- Moleong, Lexy J. (2006). *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: Rosda.
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education*. Baltimore, MD: TIES.
- Mutakinanti, L., I. Anwari, & K.Yoshisuke. (2018). Analysis of Students' Critical Thinking Skill of Middle School through STEM Education Project - Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7 (1), 54-65.
- Nada, Q., Pramasdyahsari, A. S., & Albab, I. U. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning STEAM Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 11(2), 85-92.

- Nursyahidah, F.N., Pramasdyahsari, A.S., Irkham UA, Lilik A. (2021). *Modul Mathematics Joyful Learning STEAM Based for Primary Upper Class*. UPGRIS Press: Semarang.
- OECD. (2017). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science*. OECD Publishing.
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. *Jurnal of Mathematics Educations*, 89-100.
- Olivarez, N. (2012). *The impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a South Texas middle school* (Doctoral dissertation, Texas A & M University).
- Pramasdyahsari, A. S., Dwi Setyawati, R., Salmah, U., Zuliah, N., Puspita Arum, J., Dwi Astutik, I., Nur Aini, S., Nusuki, U., Widodo, W., & Amin, R. (2022). Developing a Test of Mathematical Literacy based on STEM-PjBL using ADDIE Model. *KnE Social Sciences*, 7(19), 382–391. <https://doi.org/10.18502/kss.v7i19.12458>
- Pramasdyahsari, A. S., Setyawati, R. D., Aini, S. N., Nusuki, U., Arum, J. P., Astutik, I. D., Widodo, W., Zuliah, N., & Salmah, U. (2023). Fostering students' mathematical critical thinking skills on number patterns through digital book STEM PjBL. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(7), em2297. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13342>
- Pramasdyahsari, A.S., Farida, NS, Irkham, UA, Lilik A. (2021). *Mathematics Joyful Learning STEAM Based for Lower Class*. UPGRIS Press: Semarang.
- R N Fardani, C Ertikanto, A Suyatna, dan U Rosidin. (2019) Practicality and Effectiveness of E-Book Based LCDS to Foster Students' Critical Thinking Skills. *Journal of Physics: Conference Series (JPCS)* 1155 (2019) 012043
- Rasiman, & Pramasdyahsari, A. S. (2014). Development of Mathematics Learning Media EComic Based on Flip Book

Maker to Increase the Critical Thinking Skill and Character of Junior High School Students. *International Journal of Education and Research*, 2(11), 535– 544.

Ricks, M. M. (2006) *A study of the impact of an informal science education program on middle school students' science knowledge, science attitude, STEM high school and college course selections, and career decisions*. (Unpublished Doctoral Dissertation). The University of Texas, Austin.

Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 1-4.

Rosida, Fadiawati N, dan Jalmo T. (2017). Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar E-Book Interaktif dalam Menumbuhkan Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa. *J. Pembelajaran. Fis*. 5 (1) 35.

Sahin, A., Ayar, M. C. & Adıguzel, T. (2014). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14 (1), 309-322.

Sari, E. K., Sugiyanti, S., & Pramasdyahsari, A. S. (2021). Profil Kemampuan Literasi Matematis Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berbasis PISA. *Jurnal Gantang*, 6(1), 83-92. <https://doi.org/10.31629/jg.v6i1.3286>

Sarigoz O 2012 of the High School Students' Critical Thinking Skills. *Procedia Soc. Behav. Sci.* 46 5315

Setyawati, R. D. ., Pramasdyahsari, A. S., Astutik, I. D., Nusuki, U., Aini, S. N., Arum, J. P., Widodo, W. ., Salmah, U., & Zuliah , N. . (2022). Improving Mathematical Critical Thinking Skill through STEM-PjBL: A Systematic Literature Review. *International Journal on Research in STEM Education*, 4(2), 1–17. <https://doi.org/10.31098/ijrse.v4i2.1141>

Simbolon, M., Manullang, M., Suya, E., & ... (2017). The Efforts to Improving the Critical Thinking Student's Ability Through

Problem Solving Learning Strategy by Using Macromedia Flash at SMP Negeri 5 Padang. *International Journal of Novel Research in Education and Learning*, July.

Stacey, K., & Turner, R. (Eds.). (2014). *Assessing mathematical literacy: The PISA experience*. Springer.

Suarsana, I M. dan G.A. Mahayukti. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika* Vol. 2, No. 2, Oktober 2013, 264-275

Subject. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*. 189-194

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*, Edisi ke-5. Bandung: Alfabeta.

Tanujaya, B. (2014). Pengukuran Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA dalam Pembelajaran

Triyatma, Ratmawati, Y., Ridwan, A., Budiningsih, A., Suryani, E., Nurliatani, A. (2017). Keterampilan Abad 21 dan STEAM (science, technology, engineering, art and mathematics)

Wang, B. T., Teng, C. W. & Lin Y. H. (2015) "Let's Go Traveling - ProjectBased Learning in a Taiwanese Classroom". *International Journal of Information and Education Technology*. Vol. 5, No. 2. Hal 84-88.

Yamak, H., Bulut, N., & Dünder, S. (2014). The impact of stem activities on 5th grade students' scientific process skills and their attitudes towards science. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 34(2), 249-265.

Zulhelmi, Adlim, dan Mahidin. 2017. Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 05 No.01, 2017, 72-80

TENTANG PENULIS

Agnita Siska Pramasdyahsari, M.Pd., M. Sc., lahir di Kudus dan bertempat tinggal di Kota Semarang, Jawa Tengah. Penulis menyelesaikan studi S1 di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Semarang (2006-2010). Lulus S2 dengan program beasiswa dual degree di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya dan *Mathematics Education* di *Curtin University, Australia* (2011-2014). Selain itu penulis mendapatkan beasiswa program *Pre-Doctoral Study* di program studi *Mathematics Education in The University of Auckland, New Zealand* (2016-2017).

Karirnya sebagai dosen dimulai sebagai dosen tetap yayasan di Universitas PGRI Semarang (UPGRIS) sejak 2014-sekarang. Penulis aktif dalam kegiatan pendampingan mahasiswa dalam program MBKM, kegiatan kerjasama dalam negeri dan luar negeri (Koordinator Kerjasama dan Hubungan Internasional Fakultas Pendidikan Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Teknologi Informasi UPGRIS 2022 - sekarang). Penulis aktif sebagai author dan reviewer baik di jurnal internasional bereputasi terindeks Scopus dan juga Jurnal Nasional terindeks Sinta Kemdikbud. Selain itu penulis juga menjadi *Managing Editor* di *International Journal of Research in Education* (2020 - Sekarang). Di tahun 2023, penulis mendapatkan beasiswa microdential dosen PPG bidang Numerasi di *Michigan State University, Amerika Serikat*.



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202377620, 6 September 2023

Pencipta

Nama : Agnita Siska Pramasdyahsari, S.Pd., M.Pd., M.Sc.
Alamat : Jalan Menoreh Tengah III No. 38, Sempangan, Semarang,
Gajah Mungkur, Semarang, Jawa Tengah, 50236
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT (LPPM) UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
Alamat : Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur No. 24 - Dr. Cipto
Semarang,
Semarang Timur, Semarang, Jawa Tengah 50232
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Buku
Judul Ciptaan : Berpikir Kritis Matematis Dan Literasi Matematika Melalui Digital
Book Berbasis STEM PjBl

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 5 September 2023, di Semarang

di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali
dilakukan Pengumuman.

Nomor pencatatan : 000510573

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasananto
NIP. 196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.