

**KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA KEGIATAN DIKLAT STEM
ROBOTIK MENGGUNAKAN MEDIA 4DFRAME DI SMK NEGERI 2
CIMAHI**

SKRIPSI

disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro



Disusun oleh

Abdul Rohman

E.0451.1906232

**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

**KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA KEGIATAN DIKLAT STEM
ROBOTIK MENGGUNAKAN MEDIA 4DFRAME DI SMK NEGERI 2
CIMAHI**

Made by
Abdul Rohman

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana
pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Universitas Pendidikan Teknik Elektro

© Abdul Rohman
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan cara mencetak ulang, memfotokopi, atau cara lain tanpa seizin penulis

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdul Rohman
NIM : 1906232
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

Dengan ini saya mengatakan bahwa skripsi dengan judul “**Kemampuan Berpikir Kritis Pada Kegiatan Diklat STEM Robotik Menggunakan Media 4Dframe Di SMK Negeri 2 Cimahi**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari dinyatakan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 15 Juli 2023

Penulis

Abdul Rohman

1906236

LEMBAR PENGESAHAN

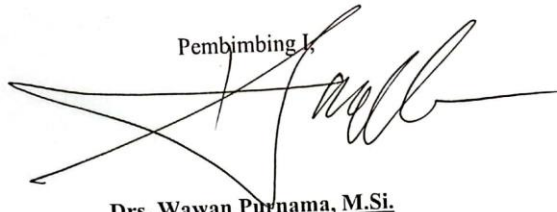
ABDUL ROHMAN

1906232

**KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA KEGIATAN DIKLAT STEM
ROBOTIK MENGGUNAKAN MEDIA 4DFRAME DI SMK NEGERI 2
CIMAHI**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I,



Drs. Wawan Purnama, M.Si.

NIP. 19671026 199403 1 004

Pembimbing II,



Dr. Tuti Suartini, M.Pd.

NIP. 19631121 198603 2 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro



Dr. Maman Somantri, S.Pd., MT.

NIP. 19720119 200112 1 001

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang atas limpahan rahmat, ridho, dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kemampuan Berpikir Kritis Pada Kegiatan Diklat STEM Robotik Menggunakan Media 4Dframe Di SMK Negeri 2 Cimahi”**. Skripsi ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari tanpa adanya bimbingan, masukan, dukungan serta semangat dari berbagai pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah bersedia untuk membantu penulis baik dari segi ilmu, materi maupun moril sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini. Dengan penuh rasa tulus dan hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Bapak Sadeli dan Ibu Asikoh selaku orang tua penulis, serta Siti sa'adah, Ahmad Tobari, Suhaeti, Ahmad Rozikin dan Abdul Aziz selaku kakak dari penulis yang tiada hentinya memberikan dukungan dan do'a hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 2) Bapak Drs. Wawan Purnama, S.Pd. M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia menjadi pembimbing penulis dan meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu serta arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
- 3) Bapak Dr. Tuti suartini, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia menjadi pembimbing penulis dan meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu serta arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
- 4) Bapak Dr. Maman Somantri, S.Pd., M.T. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro.
- 5) Ibu Ir. Hj. Arjuni Budi Pantjawati, M.T., selaku Ketua KBK Teknik Telekomunikasi.
- 6) Bapak Prof. Dr. H. Sumarto, MSIE. selaku dosen wali yang telah memberikan banyak bimbingan dan informasi dalam hal akademik selama empat tahun masa perkuliahan.

- 7) Seluruh dosen dan staff di Departemen Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan banyak ilmu baru dan bantuan kepada penulis selama empat tahun masa perkuliahan.
- 8) Tim STEM-IEEE UPI yang telah memberikan fasilitas serta ilmu selama proses penyusunan skripsi, dan tim peneliti lapangan STEM yang telah bekerja sama menyelesaikan tugas penelitian.
- 9) Silvi, Avril, Zanna, Sarda dan windi selaku sahabat penulis yang selalu membantu, memberikan dukungan, mendengarkan keluh kesah, dan menyemangati penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
- 10) Bella, Videl, Ana, dan Denisa selaku teman yang selalu memberikan masukan, saran dan bantuan kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
- 11) Teman-teman dari kelas PTE-B 2019 selaku teman sekelas penulis yang telah berjuang bersama-sama selama empat tahun masa perkuliahan.
- 12) Teman-teman dari kelas Teknik Telekomunikasi 2019 selaku teman satu konsentrasi penulis yang telah berjuang bersama-sama selama 3 tahun masa perkuliahan.
- 13) Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
- 14) Untuk diri sendiri yang telah berjuang dan tidak menyerah baik dalam proses empat tahun masa perkuliahan maupun dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan seluruh pihak yang membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak sekali kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, baik dari segi penulisan, isi maupun materi yang disajikan. Maka dari itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya untuk penulis dan umumnya untuk para pembaca.

Bandung, 15 Juni 2023

Penulis

ABSTRAK

KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA KEGIATAN DIKLAT STEM ROBOTIK MENGGUNAKAN MEDIA 4DFRAME DI SMK NEGERI 2 CIMAHI

Abdul Rohman

1906232

Berdasarkan data dari BPS lulusan dari Sekolah menengah kejuruan menyumbang sebagian besar pengangguran di Indonesia yaitu 8,49% masih lebih tinggi dibandingkan tingkat pendidikan lainnya, seperti pendidikan SD ke bawah sekitar 2,64%, SMP sekitar 5,02%, Sarjana sekitar 5,73%, SMA sekitar 6,77%, serta DI/DII/DIII sekitar 6,76%. Hal tersebut disebabkan oleh kurangnya kompetensi lulusan SMK yang disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya kurangnya kemampuan berpikir kritis. Maka dari itu dibutuhkan kegiatan dalam bidang keteknikan yang mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa, salah satunya adalah kegiatan diklat STEM robotika yang menggunakan media pembelajaran 4DFrame. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan desain media pembelajaran 4DFrame dan melatih kemampuan berpikir kritis siswa melalui kegiatan diklat robotika. Penelitian dilakukan terhadap 107 siswa sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Cimahi. Penelitian ini menggunakan model kuantitatif dengan pendekatan korelatif. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh: (1) Sebanyak 77,731% siswa sangat tertarik dengan kegiatan diklat STEM atau sebanyak 81 siswa sementara sisanya sekitar 22,639% atau 24 siswa tertarik dengan kegiatan diklat STEM yang telah dilaksanakan. (2) Kemampuan berpikir kritis siswa di SMKN 2 Cimahi berada pada tingkatan sangat tinggi sebanyak 1,87%, atau sekitar 2 orang. Kemudian, kategori tinggi memiliki persentase 32,71%, dengan jumlah frekuensi 35 siswa. Selanjutnya, kategori sedang memiliki persentase 38,31%, dengan frekuensi sebanyak 41 siswa. Pada tingkat rendah, didapat 19 siswa pada persentase 17,76%, dan pada kategori sangat rendah didapat 10 siswa atau sekitar 9,34% (3) Ada hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dengan hasil belajar peserta didik kelas XI SMKN 2 Cimahi pada Program Studi Mekatronika. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi dan pertimbangan bagi tenaga pendidik dan peneliti lain untuk penelitian dengan kajian yang sama.

Kata kunci: 4Dframe, Diklat, Kemampuan Berpikir Kritis, *Science Technology Engineering and Mathematic*.

ABSTRACT

CRITICAL THINKING ABILITY IN STEM ROBOTIC TRAINING ACTIVITIES USING 4DFRAME MEDIA AT SMK NEGERI 2 CIMAHI

Abdul Rohman

1906232

Based on data from BPS, graduates from vocational high schools accounted for the majority of unemployment in Indonesia, namely 8.49%, which is still higher than other levels of education, such as elementary and lower education, around 2.64%, junior high schools around 5.02%, bachelor degrees around 5.73%, SMA around 6.77%, and DI/DII/DIII around 6.76%. This is due to the lack of competence of SMK graduates which is caused by several factors, one of which is the lack of critical thinking skills. Therefore it requires activities in the field of engineering that are able to train students' critical thinking skills, one of which is the STEM robotica training activity using 4DFrame learning media. This study aims to apply the 4DFrame learning media design and train students' critical thinking skills through robotics training activities. The research was conducted on 107 students of Cimahi State Vocational High School 2. This study uses a quantitative model with a correlative approach. Based on the research that has been done, it is obtained: (1) 77.731% of students are very interested in STEM training activities or as many as 81 students while the remaining 22.639% or 24 students are interested in STEM training activities that have been implemented. (2) Students' critical thinking skills at SMKN 2 Cimahi are at a moderate to very high level of 72.9%, while students at a low to very low critical thinking ability level are 27.11%. (3) There is a significant relationship between critical thinking skills and learning outcomes of class XI students at SMKN 2 Cimahi in the Mechatronics Study Program. This research is expected to be a reference and consideration for educators and other researchers for research with the same study.

Keywords: 4Dframe, Critical Thinking Ability, Science Technology Engineering and Mathematic, Training.

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Struktur Organisasi Skripsi	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Kemampuan Berpikir Kritis.....	7
2.1.1 Pengertian Berpikir Kritis	7
2.1.2 Manfaat berpikir kritis	8
2.1.3 Berpikir Kritis Berdasarkan High Order Thinking Skill (HOTS).....	9
2.1.4 Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran di SMK	11
2.2 STEM.....	12
2.2.1 Pengertian STEM.....	12
2.3 Diklat.....	17
2.4 4DFrame	18
2.5 Penelitian Relevan	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Metode dan Desain Penelitian.....	24
3.2 Prosedur penelitian.....	25
3.3 Populasi dan Sampel.....	26
3.4 Instrumen Penelitian	28
3.4.1 TES	28
3.4.2 Hasil Belajar Siswa	30
3.4.3 Angket.....	30
3.5 Uji Instrumen	32

3.5.1 Uji Validitas Instrumen.....	32
3.5.2 Uji reliabilitas.....	32
3.6 Analisis data.....	33
3.6.1 Uji Normalitas.....	33
3.6.2 Uji Linearitas	33
3.6.3 Uji Regresi Linear.....	34
3.6.4 Uji Analisis Korelasi.....	34
3.6.5 Uji Koefisien determinasi	35
3.7 Hipotesis penelitian.....	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Deskripsi Data.....	37
4.1.1 Hasil Belajar Siswa.....	37
4.1.2 Kemampuan Berpikir Kritis.....	39
4.2 Pengujian Prasyarat Analisis.....	41
4.2.1 Uji validitas.....	42
4.2.2 Uji Reliabilitas	43
4.3 Analisis Data.....	43
4.3.1 Uji Normalitas.....	43
4.3.2 Uji Linearitas	45
4.3.3 Uji regresi linear sederhana.....	46
4.3.4 Uji Analisis Korelasi.....	48
4.3.5 Uji Koefisien determinasi	49
4.4 Uji Hipotesis	49
4.5 Tanggapan siswa mengenai pembelajaran STEM	50
4.6 Pembahasan Hasil Temuan	51
BAB PENUTUP	54
5.1 Simpulan	54
5.2 Implikasi	55
5.3 Rekomendasi.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mata pelajaran SMK yang terkait pada STEM	13
Gambar 2. 2 Implementasi STEM dalam pembelajaran 4DFrame	14
Gambar 2.3 Cara pembelajaran STEM melalui 4DFrame.....	20
Gambar 2.4 Implementasi STEM dalam pembelajaran 4Dframe.....	21
Gambar 3. 1 Alur penelitian.....	25
Gambar 4. 1 Sebaran Data Hasil Belajar Siswa	39
Gambar 4. 2 Sebaran Tanggapan Siswa Mengenai Pembelajaran STEM	41
Gambar 4. 3 Grafik Persamaan Regresi Linier	48
Gambar 4. 4 Sebaran Data Siswa Tanggapan Pembelajaran STEM.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Dasar Konsep Taksonomi Bloom	9
Tabel 3. 1 Desain Penelitian.....	24
Tabel 3. 2 Persebaran Siswa Pada Program Studi Mekatronika	27
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Angket Motivasi Siswa	31
Tabel 3. 4 Kategori tanggapan Pembelajaran STEM.....	31
Tabel 3. 5 Kategori Hubungan Korelasi	35
Tabel 4. 1 Perhitungan Statistik Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis	38
Tabel 4. 2 Skor Total Variabel Kemampuan Berpikir Kritis	39
Tabel 4. 3 Hasil kategori kemampuan berpikir kritis.....	40
Tabel 4. 4 Hasil Uji Validitas Pada Tiap Soal	42
Tabel 4. 5 Hasil uji Reliabilitas.....	43
Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas	44
Tabel 4. 7 Hasil Uji Linearitas	45
Tabel 4. 8 Hasil Uji Regresi Linear Sederhana.....	46
Tabel 4. 9 Hasil uji koefisien regresi	47
Tabel 4. 10 Hasil Uji Korelasi.....	48
Tabel 4. 11 Hasil Uji Koefisien Determinasi	49
Tabel 4. 12 Hasil Uji t.....	50

DAFTAR PUSTAKA

- Albaar, M. R., Kom, S., Kom, M., Syahrial, Z., & Halimatus Syakdhah, M. M. (2019). *Evaluasi Pengelolaan Diklat Teknis*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Ananingtyas, R. S. A. (2020). Analisis Uji Keterbacaan Modul Fisika Berbasis STEM Education Materi Usaha Dan Energi. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 5(4), 796-801.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy For Learning, Teaching, And Assessing: A Revision Of Bloom's Taxonomy Of Educational Objectives*. Longman,.
- Annisa, N. (2022). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Tematik Pada Siswa Kelas IV SD Swasta Al-Ulum Medan* (Doctoral Dissertation).
- Arif, M. (2014). Penerapan Aplikasi Anates Bentuk Soal Pilihan Ganda. *Jurnal Ilmiah Edutic: Pendidikan Dan Informatika*, 1(1).
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asri, Y. N. (2018). Pembelajaran Berbasis STEM Melalui Pelatihan Robotika. *Wapfi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(2), 74-78.
- Asriningtyas, A. N., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar matematika siswa kelas 4 SD. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 5(1), 23-32.
- Clara, A. S. A. P. (2022). *Studi Meta Analisis Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM)* (Doctoral Dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Darma, B. (2021). *Statistika Penelitian Menggunakan SPSS (Uji Validitas, Uji Reliabilitas, Regresi Linier Sederhana, Regresi Linier Berganda, Uji T, Uji F, R2)*. Guepedia.
- Dito, S. B., & Pujiastuti, H. (2021). Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai Digital Learning Pada Pendidikan Dasar Dan Menengah. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 4(2), 59-65.

- Ennis, R. H. (1987). *A Taxonomy Of Critical Thinking Dispositions And Abilities*.
- Fatimah, N., Gunawan, G., & Wahyudi, W. (2017). *Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Strategi Konflik Kognitif Terhadap Penguasaan Konsep*.
- Fenyvesi, K., Park, H. G., Choi, T., Song, K., & Ahn, S. (2016). *Modelling Environmental Problem-Solving Through Steam Activities: 4dframe's Warka Water Workshop*. In *Bridges Conference Proceedings*; Tesselations Publishing.
- Filsaime, D. K. (2008). *Menguak Rahasia Berpikir Kritis Dan Kreatif*
- Fitri, S. (2022). *Pengaruh Motivasi Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Warga Belajar Pendidikan Kesetaraan Paket C Di Skb Kuningan (Doctoral Dissertation, Universitas Siliwangi)*.
- Fuad, N. M., Zubaidah, S., Mahanal, S., & Suarsini, E. (2017). *Improving Junior High Schools' Critical Thinking Skills Based On Test Three Different Models Of Learning*. *International Journal Of Instruction*, 10(1), 101–116.
- Gradini, E. (2019). *Menilik Konsep Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) Dalam Pembelajaran Matematika*. *Numeracy*, 6(2), 189-203.
- Herawati, E. (2022). *Penerapan Steam Project Based Learning "Taman Mini Imun Booster Digital Berbasis Qr Code Berbantuan 4dframe"*. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(3), 1139-1156.
- Holmes, N. G., Wieman, C. E., & Bonn, D. A. (2015). *Teaching Critical Thinking*. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, 112(36), 11199–11204
- Insyasiska, D., Zubaidah, S., & Susilo, H. (2017). *Pengaruh Project Based Learning Terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, Dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Biologi*. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 9–21.
- Janna, N. M., & Herianto, H. (2021). *Konsep Uji Validitas Dan Reliabilitas Dengan Menggunakan SPSS*.
- Jhonson, E. B. (2011). *Contextual Teaching & Learning Menjadikan Proses Belajar-Mengajar Mengasyikan Dan Bermakna*. Bandung: Kaifa.
- Ju, H., Park, H., Jung, E. Y., & Paik, S. H. (2022). *Proposal For A Steam Education Program For Creativity Exploring The Roofline Of A Hanok Using Geogebra*

And 4dframe. *Thinking Skills And Creativity*, 45, 101062.

- Fatimah, S. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa Kelas XI SMKn 1 Lingsar Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(4), 183–190
- Kemendikbud (2014). Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013. Jakarta: Tidak Diterbitkan.
- Kemendikbud. (2020b). Program Upskilling Dan Reskilling Guru Kejuruan Berstandar Industri. <https://Bantuan.Simpkb.Id/Books/Simpkb-Upskill-VokasiSMK/Ch01/1-1-Login-Kedalam-Simpkb.Html>.
- Khalishah, N., & Mahmudah, U. (2022, September). Analisis Perkembangan Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Pada Keterampilan Abad 21. In Santika: Seminar Nasional Tadris Matematika (Vol. 2, Pp. 417-431).
- Khoiriyah, N. (2018). Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Pada Materi Gelombang Bunyi.
- Kurniawan, D. (2008). Uji T 2-Sampel Independen. *Jurnal Statistik*, 1(1), 1-6.
- Kurniawan, N. A., Hidayah, N., & Rahman, D. H. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(3), 334-338.
- Lavicza, Z., Fenyvesi, K., Lieban, D., Park, H., Hohenwarter, M., Mantecon, J. D., & Prodromou, T. (2018). Mathematics Learning Through Arts, Technology And Robotics: Multi-And Transdisciplinary Steam Approaches. In *East Asia Regional Conference On Mathematics Education*. National Taiwan Normal University.
- Meisita, S. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Masalah Terintegrasi STEM Berbantuan LMS (Learning Management System) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif (Doctoral Dissertation, Universitas Lampung).
- Mitana, J. M. V., Muwagga, A. M., & Ssempala, C. (2018). Assessment Of Higher Order Thinking Skills: A Case Of Uganda Primary Leaving Examinations. *African Educational Research Journal*, 6(4), 240-249.
- Mu'minah, I. H. (2021, October). Studi Literatur: Pembelajaran Abad-21 Melalui

Abdul Rohman, 2023

Kemampuan Berpikir Kritis Pada Kegiatan Diklat STEM Robotik Menggunakan Media 4DFrame di SMK Negeri 2 Cimahi

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Pendekatan Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics) Dalam Menyongsong Era Society 5.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 3, Pp. 584-594).
- Murti, E. D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Savi (Somatic, Auditory, Visuallization, And Intellectually) Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Matematis Peserta Didik Kelas Viii Di Smpn 2 Baradatu (Doctoral Dissertation, Uin Raden Intan Lampung).
- Muvidah, G. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Materi Transformasi Geometri Yang Terintegrasi Keislaman Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa (Bachelor's Thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan Model Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1).
- Nasir, R., Siahaan, U. M. J., Gaol, M. L., & Kertiani, N. M. I. (2022). Pengabdian Kepada Masyarakat Melalui Workshop Peningkatan Pemahaman Guru Mengenai Pembelajaran Berbasis Steam. *Rengganis Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 55-68.
- Nasrum, A. (2018). Uji Normalitas Data Untuk Penelitian. *Jayapangus Press Books*, I-117.
- Nida'ul Khairiyah, S. P. (2019). *Pendekatan Science, Technology, Engineering Dan Mathematics (STEM)*. Spasi Media.
- Nur, A. (2021). *Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Sifat-Sifat Cahaya Di Smp Negeri 3 Bangkinang* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Ong, A. C., & Borich, G. D. (Eds.). (2006). *Teaching Strategies That Promote Thinking: Models And Curriculum Approaches*. Mcgraw-Hill.
- Park, H. G. (2013, July). A Workshop On N-Regular Polygon Torus Using 4d Frame. In *Proceedings Of Bridges 2013: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture* (Pp. 597-600).

- Pebriyani, E. P., & Pahlevi, T. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Kearsipan Kelas X Otkp Di SMK Negeri 1 Sooko Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (Jpap)*, 8(1), 47-55.
- Priyatno, Duwi. 2010. Paham Analisa Statistik Data Dengan Spss. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Media Kom.
- Rahayu, A., Nuryani, P., & Riyadi, A. R. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Savi Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2), 102-111.
- Rahayuni, G. (2016). Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Terpadu Dengan Model Pbm Dan Stm. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Ipa*, 2(2), 131-146.
- Riduwan. (2010). Metode Dan Teknik Menyusun Tesis. Bandung. Alfabeta.
- Roflin, E., & Zulvia, F. E. (2021). *Kupas Tuntas Analisis Korelasi*. Penerbit Nem.
- Robih, M. W., & Suratman, B. (2017). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMK Negeri 1 Lamongan. *Journal of Economics & Economic Education Research*, 18(2).
- Sa'idah, N., Yulistianti, H. D., & Megawati, E. (2019). Analisis Instrumen Tes Higher Order Thinking Matematika Smp. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 41-54.
- Safna, O. P., & Wulandari, S. S. (2022). Pengaruh Motivasi, Disiplin Belajar, dan Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Siswa. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, 4(2), 140-154.
- Sani, R. A., & Bunawan, W. (2022). *Soal Fisika HOTS Berpikir Kreatif, Kritis, Problem Solving*. Bumi Aksara.
- Saputra, H. (2020). Kemampuan Berfikir Kritis Matematis. *Perpustakaan Iai Agus Salim*, 2(April), 1-7.
- Saputri, E. M. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Steam (Science, Technology, Engineering, Arts Dan Mathematic) Dilengkapi Multimedia Pada Materi Sistem Koordinasi Kelas Xi Mipa Sma N 1 Rambatan.

- Setiawan, N. C. E., Sutrisno, S., Munzil, M., & Danar, D. (2020). Pengenalan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Dan Pengembangan Rancangan Pembelajarannya Untuk Merintis Pembelajaran Kimia Dengan Sistem Sks Di Kota Madiun. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 56-64.
- Setyautami, C. (2021). Fungsi Berpikir Komputasional, Kritis Dan Matematis Dalam Pembelajaran Abad 21.
- Silvi, M. (2021). *Pengaruh Model Pembelajaran Means Ends Analysis Dan Model Pembelajaran Missouri Mathematic Project Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemampuan Berpikir Kritis Di Kelas Xi Mas Pab 2 Helvetia Tp 2020/2021* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan).
- Soesilo, T. D. (2022). Prosedur Dan Penggunaan Instrumen Skala Sikap.
- Sofyan, F. A. (2019). Implementasi Hots Pada Kurikulum 2013. *Inventa: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(1), 1-9.
- Suarniati, N. W., Hidayah, N., & Handarini, M. D. (2018). The Development Of Learning Tools To Improve Students' Critical Thinking Skills In Vocational High School. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 175(1), 12095.
- Sugiyono, D. (2013). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D.
- Suhardi, R. M., & Utama, G. Y. (2022). The Effect Of Implementing Steam And 4dframe Learning In Developing Students' Computational Thinking Skills. *Southeast Asian Mathematics Education Journal*, 12(1), 51-64.
- Suhariyanto (2020) Angka Pengangguran Di Indonesia. Diakses Di <https://Economy.Okezone.Com/Read/2020/05/05/320/2209470/6-88-Juta-Orang-Nganggur-Paling-Banyak-Lulusan SMK>.
- Sukestiyarno, Y. L., & Agoestanto, A. (2017). Batasan Prasyarat Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas Pada Model Regresi Linear. *Unnes Journal Of Mathematics*, 6(2), 168-177.
- Sulastri, S., & Cahyani, G. P. (2021). Pengaruh project based learning dengan pendekatan STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran

- online di SMK Negeri 12 Malang. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 9(3), 372-379.
- Sumaji, S. (2019, October). Implementasi Pendekatan STEM Dalam Pembelajaran Matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (Snapmat)* (Pp. 7-15).
- Supriatna, M., Gustiana, A. D., Kusumastuti, F. A., Sumirat, F., Pramudiani, P., Nurhayati, Y., ... & Dianasari, M. P. (2023). *Memahami Pendidikan Dasar Dalam Kearifan Etnik*. Indonesia Emas Group.
- Susilo, A.B., Wiyanto, & Supartono. 2012. Model Pembelajaran Ipa Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Berpikir Kritis Siswa Smp.Unnes Science Education Journal. 1 (1): . 12-20
- Syaparuddin, S., Meldianus, M., & Elihami, E. (2020). Strategi Pembelajaran Aktif Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Pkn Peserta Didik. *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(1), 30-41.
- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1).
- Uu No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- 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. *Indonesian Mathematical Society Journal On Mathematics Education*, 6(2), 30–38.
- Wiliawanto, W., Bernard, M., Akbar, P., & Sugandi, A. I. (2019). Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Question Student Have Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa SMK. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 139-148.
- Yazdani, N., Filsaime, M., & Islam, S. (2008). Accelerated Curing Of Silica-Fume Concrete. *Journal Of Materials In Civil Engineering*, 20(8), 521-529.
- Yekti, S. M. P., & Perdana, R. D. P. (2019). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Matematika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Sebagai Upaya Penguatan Karakter Dan Peningkatan Daya Saing Lulusan SMK. *Dharma Pendidikan*, 14(1), 56-67.
- Yusup, F. (2018). Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian

Kuantitatif. *Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1).