

Periode : Semester Genap 2021/2022
Tahun : 2021/2022
Skema Penelitian : Penelitian Dasar
Tema RIP Penelitian : Pembangunan Manusia dan Daya Saing Bangsa

LAPORAN PENELITIAN DASAR INTERNAL

Pembelajaran Jarak Jauh dengan Strategi STEM at Home untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar pada Masa Pandemi Covid-19

(Periode Pelaksanaan: 2021-2022)



Oleh:

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 1. Oktian Fajar Nugroho, M.Pd | NIDN. 0308109101 |
| 2. Silvia Ratna Juwita, M.Pd | NIDN 0312059101 |
| 3. Lisna Hikmawaty, M.Pd | NIDN - |
| 4. Lutfi Alinsyiroh | NIM 20201101046 |
| 5. Devi Rahmasari | NIM 20191101006 |
| 6. Syarifah Asdiyah | NIM 20201101045 |
| 7. Fadhilah Rahmdhani | NIM 20181101006 |
| 8. Hindra Panji Wibowo | NIM 20181101025 |

**PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ESA UNGGUL
TAHUN 2021**

**Halaman Pengesahan Laporan
Program Penelitian Internal
Universitas Esa Unggul**

1. Judul Penelitian : Pembelajaran Jarak Jauh dengan Strategi STEM *at Home* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar pada Masa Pandemi Covid-19
2. Ketua tim :
 - a. Nama : Oktian Fajar Nugroho, M.Pd
 - b. NIDN : 0308109101
 - c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 - d. Fakultas / Prodi : FKIP / PGSD
 - e. Bidang keahlian : Pendidikan IPA
 - f. Telepon : 087821322619
 - g. Email : oktian.fajar@esaunggul.ac.id
3. Jumlah Anggota Dosen : 2 orang
4. Jumlah Anggota Mahasiswa : 5 orang
5. Lokasi kegiatan mitra : Universitas Esa Unggul
Alamat : Jln Arjuna Utara, Kebon Jeruk
Kabupaten/Kota : Jakarta Barat
Propinsi : DKI Jakarta
6. Periode/waktu kegiatan : Semester Genap / Maret – Juni 2021
7. Luaran yang dihasilkan : Publikasi Jurnal dan HaKi.
8. Usulan : Rp -
 - a. Dana Internal UEU : Rp 25.350.000,-
 - b. Mandiri : RP -

Menyetujui,
Dekan Fakultas



Universitas
Esa Unggul
FAKULTAS Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Harlinda Syofyan, S.Si., M.Pd
NIP: 216090644

Jakarta, 21 Januari 2022
Pengusul,
Ketua Tim Pelaksana



Oktian Fajar Nugroho, M.Pd
NIP: 220030834

Mengetahui,
Ka. LPPM



Universitas
Esa Unggul
26/01/2022

Dr. Erry Yuchya Mulyani, S.Gz., M.Sc.
NIK. 209100388

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	3
A. Latar Belakang Masalah.....	3
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II RENSTRA DAN PETA JALAN PERGURUAN TINGGI.....	7
BAB III KAJIAN PUSTAKA.....	18
A. Kajian Teori.....	18
1. Kemampuan berpikir kritis.....	18
2. Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)</i>	19
3. Pendekatan Konvensional.....	23
4. Keterkaitan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis.....	24
5. Pembelajaran Jarak Jauh.....	24
6. <i>STEM at Home</i>	24
7. Materi ajar.....	25
B. Kerangka Berpikir.....	27
C. Operasionalisasi Variabel Penelitian.....	27
1. Strategi Pembelajaran <i>STEM at Home</i>	27
2. Pembelajaran konvensional.....	27
3. Kemampuan berpikir kritis.....	28
D. Hipotesis Penelitian.....	28
BAB IV METODE PENELITIAN.....	29
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	29
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
1. Populasi.....	30
2. Sampel.....	30
D. Prosedur Pengumpulan Data.....	30

1. Tahap persiapan penelitian.....	31
2. Tahap pelaksanaan penelitian.....	31
3. Tahap analisis data.....	31
E. Instrumen Penelitian.....	32
1. Uji Validitas Instrumen.....	33
2. Analisis Reliabilitas Instrumen.....	34
3. Analisis Tingkat Kesukaran.....	35
4. Analisis Daya Pembeda.....	35
H. Teknik Analisis Data.....	35
1. Analisis data kuantitatif.....	35
2. Analisis data kualitatif.....	40
A. Biaya Penelitian.....	42
B. Jadwal Penelitian.....	43
A. Hasil Penelitian	44
1. Indonesia sangat membutuhkan pengembangan pendidikan STEM.	44
2. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar yang mendapat pembelajaran jarak jauh melalui STEM at Home. ...Error! Bookmark not defined.	
3. Pengaruh pembelajaran Jarak Jauh melalui STEM at Home. Error! Bookmark not defined.	
BAB VII	54
KESIMPULAN	54
6656856.....	57
FORM A.....	79
(Google Scholar dan Sinta).....	82
FORM B.....	83
(Repository).....	83
FORM C.....	84
(Sim UEU dan SISTER).....	84
FORM D.....	85
(Simlitabmas luaran dan Laporan (halaman pengesahan)).....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis.....	18
Tabel 2	Interpretasi Uji Validitas Instrumen.....	34
Tabel 3	Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen.....	34
Tabel 4	Klasifikasi Tingkat Kesukaran.....	35
Tabel 5	Klasifikasi Daya Pembeda.....	35
Tabel 6	Kriteria <i>N-gain</i>	37
Tabel 7	Guilford Empirical Rules.....	40
Tabel 8	Konversi Nilai Observasi.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 . Kincir Air Sederhana.....	26
Gambar 2 Kerangka Berpikir Penelitian.....	27
Gambar 3 Skema Prosedur Penelitian.....	32
Gambar 4 Proses Pengolahan Data Kuantitatif.....	37

**Daftar Tim Pelaksana dan Tugas
Penelitian Internal
Universitas Esa Unggul**

1. Ketua Pelaksana
Nama : Oktian Fajar Nugroho, M.Pd
NIDN : 0308109101
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Fakultas / Prodi : FKIP / PGSD
Tugas : Ketua Pelaksana

2. Anggota Dosen 1
Nama : Silvia Ratna Juwita, M.Pd
NIDN : 0312059101
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Fakultas / Prodi : FASILKOM / TI
Tugas : Anggota Dosen

3. Anggota Dosen 2
Nama : Lisna Hikmawaty, M.Pd
NIDN : -
Jabatan Fungsional : -
Fakultas / Prodi : FKIP / PGSD
Tugas : Anggota Dosen

4. Mahasiswa 1
Nama : Lutfi Alinsyiroh
NIM : 20201101046
Fakultas / Prodi : FKIP / PGSD
Tugas : Anggota

5. Mahasiswa 2
Nama : Devi Rahmasari
NIM : 20191101006
Fakultas / Prodi : FKIP / PGSD
Tugas : Anggota

6. Mahasiswa 4
Nama : Syarifah Asdiyah
NIM : 20201101045
Fakultas / Prodi : FKIP / PGSD
Tugas : Anggota

7. Mahasiswa 4
Nama : Fadhilah Rahmdhani
NIM : 20181101006
Fakultas / Prodi : FKIP / PGSD
Tugas : Anggota

8. Mahasiswa 5

Nama
NIM
Fakultas / Prodi
Tugas

: Hindra Panji Wibowo
: 20181101025
: FKIP / PGSD
: Anggota

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Un

ggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Un

nggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Un

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan investasi yang menghasilkan sumber daya manusia yang cakap untuk menjalani kehidupan dengan sejahtera. Oleh karena itu, pendidikan perlu terus menerus dikembangkan karena pendidikan yang berkualitas dapat meningkatkan kecakapan hidup masyarakat di suatu negara. Pendidikan juga menjadi unsur esensial dalam pembangunan nasional seraya menghadapi tantangan abad 21. Seperti yang dikemukakan Nurhayati (2016, hlm. 621) bahwa tujuan dari pendidikan nasional di abad 21 adalah untuk mewujudkan cita-cita bangsa Indonesia yaitu menjadikan rakyat Indonesia yang sejahtera dan bahagia dengan kedudukan yang terhormat dan setara dengan bangsa lain dalam dunia global melalui pembentukan sumber daya manusia yang berkualitas.

Di abad 21 ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang begitu pesat. Selain memberikan banyak kemudahan, perkembangan tersebut juga diikuti oleh munculnya permasalahan yang semakin kompleks dalam berbagai lini kehidupan dan kemudian menjadi tantangan bagi generasi masa kini dan mendatang. Untuk menghadapi dunia yang semakin tidak menentu, tidak pasti, kompleks, dan ambigu tersebut maka pendidikan perlu menyiapkan generasi yang memiliki keterampilan abad 21. Griffin & Care (2015) menjelaskan bahwa kompetensi yang dibutuhkan di abad 21 mencakup cara berpikir, cara bekerja, keterampilan menggunakan alat untuk bekerja, dan kecakapan hidup. Cara berpikir yang dimaksud meliputi kreativitas, inovasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. *Partnership for 21st Century Skills* (2015) mengidentifikasi keterampilan belajar dan berinovasi yang diperlukan di abad 21, yaitu keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking Skills*), keterampilan berpikir kreatif (*Creative Thinking Skills*), keterampilan komunikasi (*Communication Skills*), dan keterampilan kolaborasi (*Collaboration Skills*) atau yang dikenal dengan kompetensi 4C.

Keterampilan berpikir kritis sangat perlu dikembangkan sejak usia sekolah dasar agar siswa siap menghadapi dunia yang semakin tidak menentu dan tidak pasti. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang diperlukan agar siswa mampu menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi yang belum diketahui (OECD, 2018). Dengan berpikir kritis seseorang dapat meramalkan hal yang dibutuhkan di masa depan dan menalar

konsekuensi dari tindakan yang dilakukan saat ini. Keterampilan berpikir kritis merupakan kunci dari solusi pemecahan masalah yang bijak dan bertanggungjawab.

Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah dasar masih rendah (Dores, et al., 2020; Windayana, 2007). Temuan tersebut selaras dengan capaian siswa Indonesia pada studi yang dilakukan oleh lembaga internasional. Hasil studi *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018 menempatkan Indonesia pada peringkat ke-71 dari 79 negara dengan rata-rata skor 396 pada kategori kinerja sains. Turun dari peringkat 62 pada tahun 2015. Pada kategori matematika, Indonesia menempati peringkat ke-73 dari 79 negara dengan rata-rata skor 379. Turun dari peringkat 63 pada tahun 2015. Sedangkan, hasil survei *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* tahun 2015 yang diselenggarakan oleh *Global Institute*, diketahui bahwa Indonesia menempati peringkat ke-46 dari 49 negara dengan rata-rata skor 397 pada kategori sains. Sedangkan pada kategori matematika, Indonesia menempati peringkat ke-44 dari 49 negara dengan rata-rata skor 397. Fakta-fakta tersebut mengindikasikan masih rendahnya keterampilan siswa Indonesia dalam bernalar, berpikir kritis dan memecahkan masalah.

Salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa adalah dengan menerapkan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk memperoleh pengalaman belajar yang bermakna melalui kegiatan memecahkan masalah dengan menerapkan berbagai pengetahuan dan keterampilan sains, teknologi, teknik, dan matematika. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar (Dywan & Airlanda, 2020; Adiwiguna et al., 2019; Amiruddin et al., 2019; Sukmana, 2018). Hal tersebut terjadi karena pembelajaran STEM mampu melatih siswa menyelesaikan masalah kompleks yang menyerupai masalah di dunia nyata secara kritis dan kreatif (Guzey et al., 2016).

Menurut Menteri Riset dan Teknologi/Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional, Prof. Bambang Permadi Soemantri Brodjonegoro (Kompas.com, 2020) pendidikan di Indonesia sudah mulai mengintegrasikan pembelajaran berbasis STEM dengan kurikulum 2013. Hal ini terlihat dari beberapa sekolah dasar swasta yang telah menerapkan pendidikan berbasis STEM dalam proses pembelajarannya. Begitu pun, pada sekolah dasar negeri meski penerapannya masih sangat terbatas.

Implementasi pembelajaran STEM di sekolah dasar selama ini dilakukan secara tatap muka baik di kelas (Dywan & Airlanda, 2020; Adiwiguna et al., 2019; Amiruddin et al., 2019; Sukmana, 2018) maupun di luar ruangan (Fatimah et al., 2019; Artobatama, 2018). Namun dengan adanya pandemi Covid-19, pembelajaran tatap muka terlalu berisiko untuk dilakukan sehingga pemerintah pun mengeluarkan kebijakan penyelenggaraan pendidikan dengan pembelajaran jarak jauh (PJJ). Oleh karena itu perlu adanya strategi tertentu agar pembelajaran STEM tetap dapat dilakukan meskipun dengan metode pembelajaran jarak jauh, dimana siswa belajar dari rumah masing-masing atau dikenal dengan *Study from Home*. Sayangnya, studi mengenai penyelenggaraan pembelajaran jarak jauh dengan pendekatan STEM saat ini masih sangat terbatas pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi seperti tingkat SMP (Zulirfan et al., 2020) dan SMA (Putri et al., 2020). Sehingga ketersediaan sumber referensi mengenai praktik baik implementasi pembelajaran berbasis STEM di tingkat sekolah dasar belum memadai.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka perlu adanya penelitian yang mengkaji efektivitas pembelajaran jarak jauh menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Mengingat pada masa pandemi siswa belajar dari rumah masing-masing maka strategi pembelajaran yang digunakan adalah strategi *STEM at Home*. Oleh karena itu penelitian ini mengusung judul “Pembelajaran Jarak Jauh melalui *STEM at Home* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar pada Masa Pandemi Covid-19”. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi contoh praktik baik implementasi pembelajaran jarak jauh dengan pendekatan STEM dimasa pandemi Covid-19.

B. Rumusan Masalah

Masalah yang akan dikaji oleh peneliti memiliki rumusan masalah secara umum dan khusus. Secara umum, rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah “Apakah Pembelajaran Jarak Jauh melalui *STEM at Home* berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di Sekolah Dasar?” Secara khusus, rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut: (1) Apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar yang mendapat pembelajaran jarak jauh melalui *STEM at Home* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran jarak jauh dengan pendekatan konvensional?; (2) Apakah Pembelajaran Jarak Jauh melalui *STEM at Home* berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di Sekolah Dasar?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian secara umum dilakukan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Tujuan khusus yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Mengetahui dan menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar yang mendapat pembelajaran jarak jauh melalui *STEM at Home* dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran jarak jauh dengan pendekatan konvensional; (2) Mengetahui pengaruh pembelajaran jarak jauh melalui *STEM at Home* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah dasar.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat dalam pendidikan baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan mengenai pendidikan STEM di sekolah dasar, terutama terkait implementasinya pada masa pandemi Covid-19. Adapun secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat: (1) membuka pandangan mahasiswa mengenai pendekatan STEM di sekolah dasar; (2) mengembangkan wawasan dan pengalaman peneliti; (3) digunakan sebagai pedoman dan masukan bagi guru SD tentang pendekatan STEM dalam menerapkan proses pembelajaran yang lebih menarik dan kreatif serta memberikan informasi bagi guru SD dalam memperbaiki proses pembelajaran di kelas dengan permasalahan yang dihadapi oleh siswa maupun guru itu sendiri; serta (4) digunakan oleh pembaca sebagai sumber informasi atau gambaran mengenai pembelajaran STEM di sekolah dasar.

BAB II RENSTRA DAN PETA JALAN PERGURUAN TINGGI

A. Renstra Penelitian

Ada 7 (tujuh) Tema Sentral Unggulan LPPM UEU yang dicanangkan dalam Rencana Strategis (Renstra) Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Esa Unggul Jakarta, periode 2017-2021, yaitu:

1. Pengentasan Kemiskinan (*Poverty Alleviation*) dan Ketahanan dan Keamanan Pangan (*Food Safety and Security*)
2. Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan (*New and Renewable Energy*)
3. Kualitas Kesehatan, Penyakit Tropis, Gizi & Obat-Obatan (*Health, Tropical Diseases, Nutrition and Medicine*)
4. Penerapan Pengelolaan Bencana (Disaster Management) dan Integrasi Nasional dan Harmoni Sosial (*Nation Integration and Social Harmony*)
5. Implementasi Otonomi Daerah dan Desentralisasi (*Regional Autonomy and Decentralization*)
6. Pengembangan Seni dan Budaya/Industri Kreatif (Arts & Culture/ Creative Industry) dan Teknologi Informasi dan Komunikasi (*Information and Communication Technology*)
7. Pembangunan Manusia dan Daya Saing Bangsa (*Human Development and Competitiveness*).

Dari 7 (tujuh) tema sentral di atas, maka pelaksanaan penelitian menetapkan tema sentral rencana strategis penelitian adalah nomor 7 (tujuh), yaitu Pembangunan Manusia dan Daya Saing Bangsa (*Human Development and Competitiveness*), sebagai ruang lingkup penelitian.

B. Peta Jalan Penelitian

Kelayakan Fakultas dan Program Studi

FKIP UEU berdiri pada tahun akademik 2016-2021 dan salah satu misinya adalah menyelenggarakan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat khususnya di bidang keguruan dan ilmu pendidikan. Misi tersebut diwujudkan melalui kinerja Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) dan Prodi Pendidikan Bahasa Inggris (PBI) dalam kegiatan Penelitian.

Tabel 1. Kinerja FKIP UEU Dalam Litabmas
Periode 2016 – 2021

No.	Nama	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
				Sumber	Jml (Juta RP)
1.	Albert Supriyanto Manurung, S.Si.,M.Pd	2020	Penggunaan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SDIT DENADA (<i>Dianis Safitri; Alberth Supriyanto Manurung</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (<i>Dianis Safitri</i>)	5.000.000
		2020	Pengaruh Kemampuan Berpikir Kreatif untuk meningkatkan Hasil Belajar Matematika di SDN Kenari 07 Pagi Jakarta	Mandiri	5.000.000
		2020	Penggunaan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SDIT DENADA (<i>Dianis Safitri; Alberth Supriyanto Manurung</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (<i>Dianis Safitri</i>)	5.000.000
		2020	Pengaruh Kemampuan Berpikir Kreatif untuk meningkatkan Hasil Belajar Matematika di SDN Kenari 07 Pagi Jakarta	Mandiri	5.000.000
		2020	Penggunaan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SDIT DENADA (<i>Dianis Safitri; Alberth Supriyanto Manurung</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (<i>Dianis Safitri</i>)	5.000.000
		2020	Pengaruh Kemampuan Berpikir Kreatif untuk meningkatkan Hasil Belajar Matematika di SDN Kenari 07 Pagi Jakarta	Mandiri	5.000.000
		2020	Penggunaan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SDIT DENADA (<i>Dianis Safitri; Alberth Supriyanto Manurung</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (<i>Dianis Safitri</i>)	5.000.000
		2020	Pengaruh Kemampuan Berpikir Kreatif untuk meningkatkan Hasil Belajar Matematika di SDN Kenari 07 Pagi Jakarta	Mandiri	5.000.000
		2020	Penggunaan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SDIT DENADA (<i>Dianis Safitri; Alberth Supriyanto Manurung</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (<i>Dianis Safitri</i>)	5.000.000

2.	Ezikh Firmansyah, S.Pd., M.Pd.	2018	Analisis Paragraf pada Laporan Perjalanan Siswa Kelas VIII SMPN 13 Kota Tangerang	Mandiri	1.100.000
		2019	Analisis Semiotik pada Kebijakan Pantun dalam 1001 Pantun Karya John Gawa sebagai Alternatif Bahan Ajar Memproduksi Pantun di SMK	Mandiri	1.250.000
		2019	Kajian Semiotik dan Struktural pada Palang Pintu Adat Pernikahan Betawi sebagai Alternatif Bahan Ajar Membuat Pantun	Mandiri	1.100.000
		2019	Kajian Implikatur Prinsip Kerja Sama pada Pengumuman Persiapan Berangkat Kereta Api KRL <i>Commuter Line</i>	Mandiri	1.100.000
		2019	Prinsip-prinsip Kesantunan dalam Novel <i>Milea Suara dari Dilan</i> Karya Pidi Baiq	Mandiri	1.100.000
		2020	Representasi Kerusakan Lingkungan pada Cerita Anak <i>The Time Travelling River</i> Karya Parinita Shetty: Kajian Ekokritik Sastra	Mandiri	1.000.000
		2020	Dinamika Budaya Betawi pada Pantun-Pantun Bang Sapri Di Acara Pesbukers (Kajian Semiotik Budaya)	Mandiri	800.000
		2020	The Effect of The Use of UEU E-Learning Media on The Skills Writing Skills in The Four Semester For The Eye Skills Of Indonesian Language Skills at Esa Unggul University	Mandiri	1.100.000
3.	Dr. Harlinda Syofyan, S.Si., M.Pd	2016	Penerapan Metode <i>Problem Solving</i> Pada Pembelajaran IPA Untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SDN 3 Kreo Tangerang (<i>Harlinda Syofyan; AbdHalim</i>)	Penelitian Dosen Pemula	11.600.000
		2016	Peningkatan Hasil Belajar IPA Mahasiswa PGSD Melalui Metode <i>Problem Solving</i> di	Mandiri	5.000.000

		Universitas Esa Unggul (<i>Improving Science Students Learning Result of PGSD Through Problem Solving Method Towards Force Course in Esa Unggul University</i>)		
2017		Pengaruh Gaya Belajar dan Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Belajar IPA Mahasiswa PGSD Universitas Esa Unggul (<i>Harlinda Syofyan; Yuliati</i>)	Penelitian Dosen Pemula	20.000.000
2017		Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams games Tournament (TGT) Terhadap Motivasi Belajar IPA di Kelas IV SDN Kelapa Dua 06 Pagi Jakarta Barat (<i>Syifa Aulia Hakim; Harlinda Syofyan</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (<i>Syifa Aulia Hakim</i>)	
2017		Penerapan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa Dalam Pembelajaran IPA di Kelas V SDN Kelapa Dua 06 Pagi Jakarta Barat (<i>Rindra Soraya; Harlinda Syofyan</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (<i>Rindra Soraya</i>)	
2018		Pengembangan Bahan Ajar IPA untuk Kelas IV SD	Universitas Esa Unggul	24.000.000
2018		Kemampuan Dasar Mengajar Mahasiswa PGSD dalam Pembelajaran IPA di SD	Mandiri	2.000.000
2018		Pengembangan Video Interaktif pada Pembelajaran IPA Tematik Integratif Materi Peredaran Darah Manusia (<i>Ratri Kurnia Wardani; Harlinda Syofyan</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (Ratri Kurnia W)	5.000.000
2018		<i>Use of Integrated Thematic Teaching Materials Based on Problem Solving in Natural Science Learning in Elementary Schools</i>	Mandiri	25.000.000
2018		Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual; Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV Sekolah Dasar (<i>Christopher Hutasoit; Harlinda Syofyan</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (Christopher H)	2.000.000
2018		Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV Sekolah Dasar (<i>Tahan Suci Windiasari; Harlinda Syofyan</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (Tahan Suci Windiasari)	3.000.000
2018		Pengaruh Model Pembelajaran	Kolaborasi	3.000.000

			<i>Mind Mapping</i> Terhadap Hasil Belajar IPA Kelas V Pada Materi Alat Pernapasan Makhluk Hidup (<i>Amanda Octavianingrum; Harlinda Syofyan</i>)	Mahasiswa Bimbingan Amanda Octavianingrum)	
		2019	Pengaruh Kompetensi Guru Kelas Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas IV Pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar Negeri Tanjung Duren Utara 02 (<i>Sava Tiara Putri; Harlinda Syofyan</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (Sava Tiara Putri)	5.000.000
		2019	Penerapan <i>Cooperative Learning</i> Tipe <i>Numbered Head Together</i> Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA di Sekolah Dasar (<i>Anggun Wijiasih Prihatin; Harlinda Syofyan</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (<i>Anggun Wijiasih Prihatin</i>)	5.000.000
		2019	Persepsi Kelas V Terhadap Pembelajaran IPA di SDN Kebon Jeruk 15 Pagi (<i>Atika Permata Sari; Harlinda Syofyan</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (<i>Atika Permata Sari</i>)	5.000.000
		2019	Pengaruh Penerapan Metode Demonstrasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar (<i>Widiana; Harlinda Syofyan</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (<i>Widiana</i>)	5.000.000
		2019	Upaya Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa Melalui Metode Inkuiri Pada Siswa Kelas III di SDN Duri Kepa 03 (<i>Anggraeni Savitri; Harlinda Syofyan</i>)	Kolaborasi Mahasiswa Bimbingan (<i>Anggraeni Savitri</i>)	5.000.000
		2019	Penerapan Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA Untuk Calon Guru SD (<i>Harlinda Syofyan, Trisia Lusiana Amir</i>)	Hibah Internal UEU	27.000.000
		2020	Pengembangan Modul Konsep Dasar IPA Berbasis Literasi Lingkungan Melalui Pendekatan Saintifik pada Materi Struktur Sel dan Fungsinya (<i>Harlinda Syofyan, Ratnawati Susanto, Oktian Fajar Nugroho, Vebryanti, Dita Ramadhanti, Ratih, Indah Mentari, Rani Mahareka</i>)	Hibah Internal UEU	27.000.000
4.	Khaola Rachma Adzima	2018	Desain Konsep Kendaraan <i>Roadster</i> Tahun 2050 yang Menerapkan Teknologi <i>Turbin Engine</i>	Penelitian Dosen Pemula	Rp19.932.000,-
5.	Khusnul Fatonah, M.Pd.	2018	Dekonstruksi Tokoh Korawa dalam Novel <i>Perang</i> Karangan Putu Wijaya dan Relevansinya	Mandiri	3.000.000

			pada Pembelajaran Sastra		
		2018	Upaya Guru Sekolah Dasar dalam Mengembangkan Kompetensi Kepribadian dan Pengaruhnya terhadap Kompetensi Sosial	Penelitian Dosen Pemula (Tim kontributor ke-2)	Rp19.932.000,-
		2018	Konflik dalam Antologi Cerpen Anak <i>Jeritan-Jeritan Roh</i> Seri Kecil-Kecil Punya Karya (KKPK) dan Relevansinya bagi Pembelajaran Sastra di Sekolah Dasar	Mandiri	Rp 3.000.000,-
		2020	Dekonstruksi Cerita Rakyat Indonesia dalam Iklan Televisi	Mandiri	
6.	Dr Muhamamd Soleh Hapudin. M.Si				
7.	Nurul Febrianti, S.Pd., M.Pd.				
8.	Oktian Fajar Nugroho, S.Pd., M.Pd.	2018	Efektivitas Pembelajaran IPA Menggunakan Peta Konsep terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa SDN Palasari II	Mandiri	Rp.2.793.000
9.	Dr. Ratnawati Susanto, S.Pd.,MM., M.Pd	2016	Designing Listening Learning Media Using Adobe Flash (Kontributor ke 2, Noni Agustina & RatnawatiSusanto))	Tim (kontributor ke 2)	5.000.000
		2017	Proses penerapan Keterampilan Manajemen Kelas Dengan Senam Otak dan Pengaruhnya Terhadap Kesiapan Belajar dan hasil Belajar Mata Kuliah Metode Penelitian Mahasiswa PGSD, FKIP Universitas Esa Unggul (Ratnawati Susanto)	Internal	8.870.000
		2017	Persepsi Guru Terhadap Pengembangan Profesionalisme Melalui Pelatihan Media Pembelajaran Berbasis Edmodo (Kontributor ke 2, Noni Agustina & Ratnawati Susanto)	Mandiri	3.000.000
		2017	Analisis Keterkaitan Kepemimpinan Guru Di Kelas Dan Pola Pendekatan Bimbingan Terhadap Pembentukan Nilai dan karakter Anak Didik Usia Sekolah Dasar. (Ratnawati	Mandiri	3.000.000

			Susanto)		
		2017	Pengaruh Model Cooperative Learning Tipe Teams Games Tournament (TGT) Terhadap Kecerdasan Interpersonal Pada Mata Pelajaran IPS (Kontributor ke-2, Marianti (Mahasiswa) & Ratnawati Susanto)	Kolaborasi Bimbingan Mahasiswa	5.000.000
		2017	Pengaruh Reward dan Punishment terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas IV A SDN Merak I pada Mata Pelajaran IPS (Peneliti ke 2, Ima Melinda (Mahasiwa) & Ratnawati Susanto))	Kolaborasi Bimbingan Mahasiswa	3.000.000
		2017	Pengkondisian Kesiapan Belajar Untuk Pencapaian Hasil Belajar Dengan Gerakan Senam Otak (Ratnawati Susanto)	Mandiri	6.870.000
		2018	Analisis Profesionalitas Dosen LPTK terhadap Persepsi dan Komitmen untuk Berprofesi Mahasiswa Keguruan (Peningkatan Kapasitas FKIP Universitas Esa Unggul) (Ratnawati Susanto)	InternalUEU	9.380.000
		2018	Pengaruh Kesejahteraan Spiritual dan Hubungan Interpersonal terhadap Kepuasan Kerja Guru SMTA Majelis Pendidikan Katolik (MPK) (Maria Claudia, Sri, Johanes, (Dosen PT Lain UnikaAtmajaya) & Ratnawati Susanto Kontributor ke-4)	Penelitian bersama perguruan tinggi UnikaAtmajaya	6.000.000
		2018	Analisis Pengaruh Pembelajaran Quantum terhadap Proses dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas VA di SDN Joglo 04 Petang (Studi pre-eksperimen) (Kontributor ke 2 Anita Dewi (Mahasiswa) & Ratnawati Susanto)	Kolaborasi Bimbingan Mahasiswa	5.000.000
		2018	Pengaruh Kepemimpinan Guru dan Keterampilan Manajemen Kelas terhadap Perilaku Belajar Siswa KelasIV (contributor ke 2, Reka Rahayu (Mahasiswa) & Ratnawati Susanto)	Kolaborasi Bimbingan Mahasiswa	5.000.000
		2018	Hubungan Pengetahuan Pedagogik dengan Kompetensi Pedagogik serta perbedaannya di	Kolaborasi Bimbingan Mahasiswa	5.000.000

			Sekolah Negeri dan Swasta (Kontributor ke 3, (Mahasiswa) Vivi May Kumala, Jinny Susilo, Ratnawati Susanto)		
	2018		Peningkatan Hasil Belajar Senam Ritmik (Senam Irama) dengan Menggunakan Metode Demonstrasi Siswa Kelas 1A SDN Curug Kulon I (Kontributor ke 2, Sri Nena (Mahasiswa) & Ratnawati Susanto)	Kolaborasi Bimbingan Mahasiswa	5.000.000
	2018		Transformasi Nilai-Nilai Budaya Sikap Kerja 5S Dalam Penciptaan Suasana Akademik Perguruan Tinggi yang Bermutu (Kajian Literatur untuk Pengembangan Profesionalitas Tenaga Pendidik) (Ratnawati Susanto)	Mandiri	5.000.000
	2018		Identifikasi Cara Belajar Mahasiswa dalam Mengkonstruksi Pengetahuan (Kontributor ke – 3) (Mahasiswa: Reima Ghina Aprikustianita, Wiwit Oktavian & Ratnawati Susanto)	Kolaborasi Bimbingan Mahasiswa	5.000.000
	2018		Pengaruh Karakteristik Gaya Belajar Teori Honey Mumford terhadap Perolehan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) Mahasiswa Program Studi PGSD Pengembangan Kompetensi Pedagogik (Studi Kuantitatif) (Kontributor ke – 3) (Mahasiswa: NDone, Kenan Bujana, Ratnawati Susanto)	Mandiri	5.000.000
	2018		Pengkondisian Kesiapan Belajar untuk Pencapaian Hasil Belajar dengan Gerakan Senam Otak (Ratnawati Susanto)	Mandiri	5.000.000
	2018		Multimedia Learning Based Application Development in Education Management Courses (Ratnawati Susanto & Reza Rachmadtullah (Dosen PT Lain))	Penelitian Antar Perguruan Tinggi	20.000.000
	2018		Measurement of Professional Performance Statesmanship, Entrepreneurship and Innovation.	Mandiri	6.000.000
	2018		Teacher leadership in class on The Formation of School Values and Character of school -ages	Mandiri	6.000.000

		2019	Model Pengembangan Kompetensi Pedagogik (Pengetahuan Pedagogik, Kemampuan Reflektif, Kecerdasan Emosional, Pola Komunikasi Instruksional pada Kompetensi pedagogik Guru Sekolah Dasar di Kecamatan Kebon Jeruk dan Grogol petamburan pada Suku Dinas Pendidikan Wilayah II Kita Administrasi Jakarta Barat, provinsi DKI Jakarta) Tim dosen: Ratnawati Susanto, Yuli Azmi Rozali, Noni Agustina,. Tim mahasiswa: Karina Dwiyantri, Cut Alfina Umri	Hibah Ristekdikti - PTUPT	280.872.000 0 Tahun 1 (2019) Rp 92.265.000
		2020	Model Pengembangan Kompetensi Pedagogik (Pengetahuan Pedagogik, Kemampuan Reflektif, Kecerdasan Emosional, Pola Komunikasi Instruksional pada Kompetensi pedagogik Guru Sekolah Dasar di Kecamatan Kebon Jeruk dan Grogol petamburan pada Suku Dinas Pendidikan Wilayah II Kita Administrasi Jakarta Barat, provinsi DKI Jakarta) Tim dosen: Ratnawati Susanto, Yuli Azmi Rozali, Noni Agustina,. Tim mahasiswa: Karina Dwiyantri, Cut Alfina Umri	Hibah Ristekdikti - PTUPT	280.872.000 0 Tahun 2 (2020) Rp 95.557,000
		2020	Technological and Pedagogical Model: Analysis of Factors and Measurement of Learnig Outcomes in Education (Ratnawati Susanto, Reza R. Windarto)	Penelitian Mandiri	Rp 20.000.000
		2020	The Development of Collaborative Learning in The Frame work of Learning Developmnet HE 4.0B. (B.Tjahjono, R. Susanto, Yulhendri)	Penelitian Internal	Rp 20.000.000
		2021	Model Pengembangan Kompetensi Pedagogik (Pengetahuan Pedagogik, Kemampuan Reflektif, Kecerdasan Emosional, Pola Komunikasi Instruksional pada	Hibah Ristekdikti - PTUPT	280.872.000 0 Tahun 3 (2022) Rp 92.050.000

			Kompetensi pedagogik Guru Sekolah Dasar di Kecamatan Kebon Jeruk dan Grogol petamburan pada Suku Dinas Pendidikan Wilayah II Kita Administrasi Jakarta Barat, provinsi DKI Jakarta) Tim dosen: Ratnawati Susanto, Yuli Azmi Rozali, Noni Agustina,. Tim mahasiswa: Karina Dwiyanti, Cut Alfina Umri		
9.	Drs. Syamsu Ridhuan, M. Pd	2017	Studi Pembauran Bangsa. Sebagai Pengayaan Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan di Perguruan Tinggi	Mandiri	5.000.000,-
		2018	Manusia Indonesia Studi Etnografi tentang Bela Negara, Pembangunan Karakter dan Konflik Sosial	KemristekDikti	14.500.000,-
		2018/ 2019	Koperasi Era Milenial Dalam Perspektif Ketahanan Nasional	Mandiri	5.000.000,-
		2019	Pembelajaran Menyenangkan Model Team Games Tournament Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan	Mandiri	5.000.000,-
		2020	Pemanfaatan Disrupsi Digital Dalam Dimensi Interaksi, Komunikasi dan Fleksibelitas Pembelajaran Online Era Revolusi Industri 4.0	Mandiri	5.000.000,-
		2020/ 2021	Menakar Integritas dan Kecurangan Akademik Melalui Kontrol Moral Agama Pada Pembelajaran Daring Masa Pandemi Covid 19	Mandiri	5.000.000,-
		2021	Menakar Tingkat Relevansi Sistem Pemilihan Langsung Kepala Daerah Dengan Demokrasi Dalam Perspektif Filosofi Pancasila. Refleksi Pembelajaran Pendidikan Pancasila di Perguruan Tinggi	Mandiri	5.000.000,-

1. Roadmap

<p>Tahun 2012-2017</p> <p>Oktian Fajar Nugroho</p> <p>The Effect of Poster Presentation towards Students Creativity and Concept Comprehension about Pollution Concept</p> <p>Efektivitas Penggunaan Peta Konsep sebagai Consolidation Phase berbasis STAD terhadap Kreativitas dan Pemahaman konsep Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan</p> <p>Analisis permasalahan siswa dalam menggunakan media pembelajaran seperti gawai dan internet</p> <p>Penggalakkan literasi daring (<i>online</i>) untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam pemanfaatan gawai dilingkungan sekolah dan rumah. Mencari metode yang tepat dalam penggunaan gawai untuk media belajar siswa sekolah dasar</p>	<p>Tahun 2018</p> <p>Oktian Fajar Nugroho</p> <p>Gerakan Literasi Daring untuk Siswa SDN Palasari II Kabupaten Tangerang</p> <p>Pengaruh Perubahan Fasilitas Perpustakaan terhadap Minat Baca Siswa di Pulau Buku Limau</p> <p>Meningkatkan Kreativitas dan Pemahaman Konsep Siswa dengan menggunakan perangkat teknologi seperti gawai dan internet</p>	<p>2018 -2022</p> <p>Oktian Fajar Nugroho</p> <p>Bagaimana meningkatkan Kreativitas siswa dan Pemahaman Konsep siswa</p> <p>Hubungan antara kreativitas dan pemahaman konsep siswa dalam meningkatkan kedua faktor tersebut pada kegiatan belajar mengajar</p> <p>Model Pembelajaran STEM ditengah Pandemi Covid-19</p>
--	--	---

BAB III KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan berpikir kritis

a. Pengertian kemampuan berpikir kritis

Berpikir kritis merupakan proses berpikir secara mendalam mengenai masalah-masalah atau hal-hal yang berada pada jangkauan pengalaman seseorang untuk memenuhi beragam standar intelektual. Menurut Fisher dan Scriven (dalam Fisher, 2009) mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah interpretasi dan evaluasi yang terampil dan aktif terhadap observasi, komunikasi, informasi, dan argumentasi. Selain itu, Facione (2006) mendefinisikan berpikir kritis sebagai pengaturan diri dalam memutuskan sesuatu agar dapat menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Jenicek (dalam Zubaidah, 2010) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah proses atau kemampuan yang digunakan untuk memahami konsep, menerapkan, menyintesis dan mengevaluasi informasi yang telah didapat.

Menurut Glaser (dalam Fisher, 2009, hlm. 7), bahwa dalam berpikir kritis terdapat beberapa kemampuan diantaranya : a) mengenal masalah, b) menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah, dan c) mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang melibatkan kemampuan berpikir untuk mendalami masalah-masalah yang seseorang hadapi.

b. Indikator kemampuan berpikir kritis

Terdapat dua belas indikator kemampuan berpikir kritis yang dikelompokkan menjadi lima besar aktivitas menurut Ennis (dalam Crismasanti dan Yuniarta, 2017), yaitu sebagai berikut:

Tabel 1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No.	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator
1.	Memberikan Penjelasan Sederhana (<i>Elementary Clarification</i>)	1. Memfokuskan pertanyaan. 2. Menganalisis argumen. 3. Mengklarifikasi dengan bertanya dan menjawab pertanyaan.
2.	Membangun Keterampilan Dasar (<i>Basic Support</i>)	4. Mempertimbangkan kredibilitas sumber. 5. Melakukan observasi dan menilai laporan hasil observasi.
3.	Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	6. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi. 7. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi.

No.	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator
		8. Membuat dan menentukan pertimbangan diri.
4.	Membuat Penjelasan Lanjut (<i>Advanced Clarification</i>)	9. Mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan suatu definisi. 10. Mengidentifikasi asumsi-asumsi.
5.	Strategi dan Taktik (<i>Strategy and Tactics</i>)	11. Mempertimbangkan alasan. 12. Menggabungkan informasi dan memadukan dalam penentuan keputusan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis yaitu kemampuan mengidentifikasi atau memecahkan masalah untuk membantu dirinya dalam menghadapi berbagai perubahan yang terjadi di sekitarnya. Kemampuan berpikir kritis ini memiliki 5 indikator utama yaitu: 1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*); 2) Membangun keterampilan dasar (*basic support*); 3) Menyimpulkan (*inference*); 4) Membuat penjelasan lanjut (*advanced clarification*); dan 5) Mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Pada penelitian ini, peneliti akan meneliti 5 aspek tersebut pada kemampuan berpikir kritis.

2. Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*
 - a. Pengertian pendekatan STEM

Abad 21 merupakan era digital yang ditandai dengan berkembangnya ilmu pengetahuan, teknologi dan informasi. Perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan informasi telah memengaruhi seluruh aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan, dan menjadi bagian yang tak terpisahkan bagi kehidupan pelajar. Pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) menjadi salah satu pendidikan yang mengalami perkembangan yang sangat pesat pada era abad 21.

Sebagaimana dijelaskan oleh Malagola (2020), STEM sudah ada di Amerika Serikat sejak tahun 1990-an dengan menggunakan istilah SMET (*Science, Mathematics, Engineering, Technology*) yang digunakan oleh *National Science Foundation (NSF)*. *National Science Foundation (NSF)* merupakan agensi pemerintahan Amerika Serikat yang mendukung penelitian dan pendidikan fundamental di bidang sains dan teknik. Namun karena pengucapan SMET ini hampir sama dengan kata “smut” maka saat itu diganti menjadi kata STEM hingga saat ini. STEM dibentuk karena ketidakpuasan pemerintah Amerika Serikat dengan pendekatan konvensional terutama pada bidang sains dan matematika. Hal ini mendorong Amerika Serikat untuk menginisiasi sebuah gerakan reformasi pendidikan STEM

untuk meningkatkan keterampilan siswa pada bidang sains dan matematika. Selain itu, gerakan reformasi pendidikan STEM ini didorong karena berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi kekurangan tenaga kerja di bidang-bidang teknologi dalam lapangan pekerjaan di berbagai negara maju dan negara berkembang (*National STEM Education Center*, 2014).

STEM adalah singkatan dari *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Beberapa institusi ada yang menambahkan disiplin Seni (*Art*) ke dalamnya, sehingga menjadi STEAM. Menurut Brown, dkk (2011) STEM adalah pendekatan meta-disiplin di tingkat sekolah dimana guru sains, teknologi, teknik, dan matematika mengajar secara terpadu dan masing-masing materi disiplin tidak dibagi-bagi tapi ditangani dan diperlakukan sebagai satu kesatuan yang dinamis. Sebagaimana dijelaskan oleh Torlakson (2014), definisi dari keempat aspek STEM, yaitu: (1) Sains (*science*) memberikan pengetahuan kepada siswa mengenai hukum dan konsep yang berlaku di alam yang terkait dengan fisika, kimia, dan biologi; (2) Teknologi (*technology*) adalah keterampilan atau suatu sistem yang digunakan dalam mempermudah masyarakat, organisasi, dan pengetahuan dengan alat buatan; (3) Teknik (*engineering*) adalah pengetahuan untuk menjalankan atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah; (4) Matematika (*mathematics*) adalah ilmu tentang pola dan hubungan antara besaran, angka dan ruang yang hanya membutuhkan argumen logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris.

Masing-masing aspek STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) jika dipadukan akan membantu siswa menyelesaikan suatu masalah secara lebih komprehensif. Jika seluruh aspek ini dipadukan ke dalam proses pembelajaran, akan membuat pengetahuan menjadi lebih bermakna.

Berdasarkan pengertian diatas maka dapat disimpulkan bahwa STEM adalah suatu pendekatan pembelajaran secara terintegrasi antara sains, teknologi, teknik dan matematika untuk mengembangkan kreativitas siswa melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

b. Langkah-langkah pendekatan STEM

Menurut Syukri et al., (2013, hlm. 109) menjelaskan pendekatan STEM memiliki 5 tahap dalam pelaksanaannya dikelas yaitu:

- 1) Langkah Pengamatan (*Observe*), pada langkah pengamatan ini, pelajar diminta untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena yang terdapat dalam lingkungan kehidupan sehari-hari mereka yang mempunyai kaitan dengan konsep sains yang sedang diajarkan.

- 2) Langkah Ide Baru (*New Idea*), pada langkah ini, siswa diminta untuk mencari sesuatu yang baru atau unik dari berbagai fenomena yang telah diamati.
- 3) Langkah Inovasi (*Innovation*), pada langkah inovasi ini, siswa diminta untuk menguraikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru sebelumnya dapat diaplikasikan.
- 4) Langkah Kreasi (*Creativity*), langkah ini merupakan pelaksanaan semua saran dan pandangan hasil diskusi mengenai ide sesuatu produk baru yang ingin di aplikasikan.
- 5) Langkah Nilai (*Society*), nilai yang dimaksud di sini adalah nilai yang dimiliki oleh ide produk yang dihasilkan siswa bagi kehidupan sosial sebenarnya (*society*). Pada langkah ini, siswa diminta untuk menjalankan dua aktivitas, yaitu mengumpulkan pandangan masyarakat mengenai ide produk melalui survei dan seterusnya menganalisisnya.

Pendidikan dengan pendekatan STEM harus dimulai pada sekolah dasar karena konsep inti dari STEM adalah rasa ingin tahu, kreativitas, kolaborasi, dan pemikiran kritis untuk memecahkan suatu permasalahan (Chesloff, 2013, hlm. 27).

Sedangkan tahapan Pembelajaran STEM pada jenjang pendidikan sekolah dasar disesuaikan dengan perkembangan siswa. Menurut Nuraeni (2019, hlm.18) menjelaskan tahap-tahap sederhana pembelajaran STEM di sekolah dasar adalah sebagai berikut :

1) *Ask* (bertanya)

Pada tahap ini siswa mengidentifikasi dan mengemukakan masalah yang harus diselesaikan. Selanjutnya siswa melakukan investigasi mengenai solusi apa yang sudah dilakukan oleh orang lain. Selain itu, siswa mengidentifikasi batasan dari permasalahan tersebut, misalnya dilihat dari ketersediaan bahan, biaya, dan aspek estetika dari solusi tersebut.

2) *Imagine* (berimajinasi)

Pada tahap ini siswa memikirkan ide-ide mengenai solusi yang mungkin dilakukan. Selanjutnya, siswa memilih satu solusi yang mungkin dilaksanakan.

3) *Plan* (merencanakan)

Pada tahap ini siswa menyusun dan merencanakan solusi serta membuat daftar alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan solusi tersebut.

4) *Create* (membuat)

Pada tahap ini siswa membuat produk berdasarkan rancangan atau desain yang telah dibuat. Selanjutnya produk tersebut di uji untuk melihat apakah produk tersebut dapat menyelesaikan masalah atau tidak.

5) *Improve* (meningkatkan)

Pada tahap ini siswa mengidentifikasi kekurangan produk berdasarkan pengamatan saat di uji. Selanjutnya, siswa melakukan perbaikan agar produk tersebut dapat berfungsi dengan baik.

c. Kelebihan dan kekurangan pendekatan STEM

Setiap pendekatan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, begitu pun dengan Pendekatan STEM. Menurut Morrison (2006, hlm. 20) kelebihan pendekatan STEM adalah sebagai berikut: (1) Bersifat fleksibel sehingga dapat terintegrasi dengan berbagai model pembelajaran; (2) Mampu menciptakan solusi permasalahan di abad 21; (3) Mampu menciptakan solusi pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari; (4) Menggunakan metode ilmiah dalam penyelesaian suatu masalah; (5) Menumbuhkan keterampilan penyelidikan ilmiah.

Pendekatan STEM juga memiliki beberapa kelemahan berdasarkan pengajaran dan pembelajaran antara lain: (1) Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah; (2) Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan; (3) Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok; (4) Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.

d. Pentingnya pendekatan STEM di sekolah dasar

Pendidikan dasar bertujuan untuk membentuk karakter siswa agar mempunyai kemampuan dalam intelektual maupun spiritual, ilmu pengetahuan yang cerdas, menguasai teknologi, serta memiliki daya cipta yang tinggi di kancah dunia. Dalam mewujudkan tujuan tersebut pemerintah merancang pembelajaran dalam kurikulum 2013. Kurikulum 2013 diharapkan dapat menyiapkan pendidikan dasar yang menghasilkan siswa yang memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap yang mampu bersaing dalam pendidikan di era abad 21.

Pembelajaran abad 21 berfokus pada kemampuan siswa dalam mencari berbagai sumber informasi, merumuskan permasalahan, berpikir analisis dan bekerja sama dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Litbang Kemdikbud, 2013). Sejalan dengan pendapat tersebut, Greenstein (2012) menyatakan bahwa siswa yang menghadapi tantangan abad 21 harus menguasai ilmu pengetahuan, keterampilan metakognitif, keterampilan berpikir kritis dan kreatif, serta bisa berkolaborasi dan berkomunikasi dengan efektif. Pendidikan era abad 21 menuntut siswa untuk menerapkan kemampuan 4C yaitu berpikir kritis (*critical thinking*), komunikasi (*communication*), kolaborasi (*collaboration*), kreativitas (*creativity*). Penerapan 4C di sekolah dasar apabila diterapkan dengan baik akan menghasilkan siswa yang siap menghadapi tantangan pendidikan abad 21. Selain itu pendidikan abad 21 membutuhkan

siswa yang memiliki inovasi dan kemampuan kerja sama yang efisien dan efektif sebagai keterampilan abad 21 (Zubaidah, 2019, hlm. 4).

Dalam mendukung keterampilan abad 21 perlu dikembangkan pembelajaran di sekolah dasar yang dapat terintegrasi dengan tantangan di era abad 21. Salah satu pendekatan yang mampu mendukung pembelajaran di abad 21 pendekatan STEM. Menurut Idin (2018, hlm. 6) menyatakan bahwa pembelajaran STEM mendukung tujuan industri 4.0 dengan keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan di era abad 21. STEM dirancang untuk mengembangkan berbagai keterampilan abad 21 yang dapat digunakan dalam semua bidang di kehidupan sehari-hari, seperti penalaran, pemecahan masalah, pemikiran kritis, keterampilan kreatif, pembelajaran mandiri, literasi teknologi dan berbagai keterampilan lainnya.

3. Pendekatan Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran tradisional yang salah satu diantaranya adalah menggunakan metode ceramah. Pembelajaran konvensional menurut Sukandi (2003) adalah pembelajaran yang dimana guru lebih banyak mengajarkan konsep-konsep bukan kompetensi. Tujuan pembelajaran konvensional adalah untuk membuat siswa mengetahui sesuatu bukan untuk melakukan sesuatu. Siswa lebih banyak mendengarkan pada saat pembelajaran berlangsung. Proses pembelajaran konvensional lebih banyak didominasi oleh guru yang berperan sebagai pentransfer ilmu, sementara siswa lebih pasif yaitu berperan sebagai penerima ilmu.

Sejalan dengan pendapat tersebut, Nasution (2012, hlm. 263) menyatakan bahwa pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang lazim dipakai oleh guru di sekolah. Pada pembelajaran konvensional, guru memberikan penjelasan secara lisan kepada sejumlah siswa, sementara siswa mendengarkan lalu mencatat seperlunya. Papan tulis, spidol, dan gambar-gambar sering digunakan oleh guru sebagai alat bantu dalam menjalankan tugasnya. Menurut Subaryana (2005) mengemukakan bahwa dalam proses belajar mengajar, pembelajaran konvensional dapat dikatakan efisien tetapi belum memuaskan. Kelebihan dari pembelajaran konvensional diantaranya adalah efisien dalam akomodasi dan sumber-sumber peralatan dan dapat disesuaikan dengan keadaan siswa. Sementara kekurangannya adalah keberhasilan pembelajaran bergantung pada kemampuan dan keterampilan guru serta pembelajaran cenderung bersifat menyerahkan pengetahuan dan membatasi jangkauan peserta didik. Maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang lazim dan acap kali digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran di sekolah dimana metode yang digunakan adalah metode ceramah yang berpusat pada guru.

4. Keterkaitan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) merupakan pendekatan yang menerapkan Pembelajaran Tematik Integratif karena dengan menggabungkan empat bidang yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Torlakson (2014) mengemukakan bahwa keempat bidang tersebut merupakan pasangan serasi antara masalah yang terjadi di dunia nyata dengan pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Pendekatan STEM mampu menciptakan sebuah sistem pembelajaran yang aktif karena keempat bidang dibutuhkan secara bersamaan dalam menyelesaikan suatu masalah. Melalui pendekatan STEM, siswa dapat mengerti dan memahami konsep-konsep serta kaitannya dalam kehidupan sehari-hari, jadi tidak hanya sekedar menghafal konsep. Melalui pendekatan STEM, siswa diharapkan mampu memecahkan masalah dengan pemikiran yang kritis, membuat inovasi, merancang hal baru, menguasai teknologi, dan melakukan pemikiran logis.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar (Dywan & Airlanda, 2020; Adiwiguna et al., 2019; Amiruddin et al., 2019; Sukmana, 2018). Hal tersebut terjadi karena pembelajaran STEM mampu melatih siswa menyelesaikan masalah kompleks yang menyerupai masalah di dunia nyata secara kritis dan kreatif (Guzey et al., 2016).

5. Pembelajaran Jarak Jauh

Pandemi Covid-19 telah melanda berbagai negara selama lebih dari 1 tahun lamanya. Tepatnya pada Mei 2020, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) menerbitkan Surat Edaran Nomor 15 Tahun 2020 tentang Pedoman Penyelenggaraan Belajar Dari Rumah Dalam Masa Darurat Penyebaran Covid-19. Dalam pedoman ini dijelaskan bahwa metode Belajar Dari Rumah (BDR) dilakukan melalui Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) secara daring maupun luring. PJJ secara daring yang dimaksud adalah siswa belajar menggunakan gawai (gadget) maupun laptop melalui beberapa portal dan aplikasi pembelajaran daring. Sementara pada PJJ luring siswa dapat menggunakan televisi, radio, modul belajar mandiri dan lembar kerja, bahan ajar cetak, alat peraga dan media belajar dari benda di lingkungan sekitar. Adapun peran pendidik atau guru dalam PJJ adalah sebagai fasilitator yang memfasilitasi pembelajaran baik secara daring, luring ataupun kombinasi keduanya. Hal tersebut disesuaikan dengan kondisi dan ketersediaan sarana pembelajaran yang siswa miliki di rumah.

6. *STEM at Home*

Pentingnya keterampilan kritis dikembangkan sejak dini perlu disokong dengan kualitas pembelajaran yang baik. Meskipun pembelajaran saat pandemi ini hanya bisa

dilakukan dengan metode PJJ, namun pengalaman belajar yang diperoleh siswa haruslah tetap bermakna dan mampu membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis. *STEM at home* merupakan solusi yang tepat untuk memfasilitasi siswa dengan pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan, serta mampu melatih siswa untuk berpikir kritis. Strategi pembelajaran *STEM at Home* mendorong siswa untuk mempelajari dan mengaplikasikan konsep sains dan matematika melalui kegiatan *engineering* atau perancangan yang menghasilkan teknologi sederhana. Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan *engineering* dapat disesuaikan dengan hal-hal yang tersedia di rumah siswa. Disaat yang sama, dalam PJJ siswa juga menggunakan teknologi sebagai sarana untuk belajar dan berinteraksi dengan siswa lainnya dan guru.

7. Materi ajar

Materi ajar yang akan digunakan sebagai konteks pembelajaran *STEM at home* adalah materi terkait berbagai bentuk energi dan penggunaannya yang terdapat pada materi kelas IV SD semester II.

1. Energi alternatif dan penggunaannya

Gas dan minyak tanah adalah bahan bakar dari minyak bumi yang terbatas keberadaannya atau termasuk sumber energi yang tidak dapat diperbarui. Artinya, suatu saat akan habis dan kita harus mencari sumber energi lain atau sumber energi alternatif.

1) Matahari

Dengan kemajuan teknologi, energi matahari tidak hanya dipakai untuk mengeringkan pakaian atau padi saja. Energi matahari dapat dipakai untuk menggantikan bahan bakar bensin. Mobil yang memanfaatkan energi matahari sebagai energi penggerak dinamakan mobil bertenaga surya.

Energi matahari digunakan juga untuk memanaskan air untuk keperluan rumah tangga. Alat penangkap energi matahari dipasang di atap rumah. Pada alat tersebut terdapat logam-logam penghantar panas dan ketika melewati logam tersebut air akan ikut panas.

2) Angin

Angin adalah gerakan udara di permukaan bumi yang terjadi karena adanya perbedaan tekanan udara. Udara mengalir dari tempat yang bertekanan tinggi ke tempat yang bertekanan rendah. Udara yang bergerak menimbulkan energi yang disebut energi angin.

Di beberapa negara, angin dimanfaatkan untuk memutar kincir angin. Kincir angin di Belanda telah ratusan tahun dimanfaatkan untuk menggiling gandum. Selain itu, kincir angin juga dimanfaatkan untuk memompa air untuk irigasi dan membangkitkan tenaga listrik.

Tenaga angin dapat mendorong layar pada kapal laut sehingga kapal laut akan bergerak mengarungi lautan.

3) Air Terjun

Gerakan air terjun digunakan untuk memutar kincir air yang dihubungkan dengan generator yang menghasilkan energi listrik. Sumber energi listrik secara besar-besaran diperoleh dari PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air). Di PLTA air terjun dibuat dari bendungan sungai. Tenaga air terjun yang kuat digunakan untuk memutar turbin-turbin yang menghasilkan energi listrik. Bendungan yang besar di Indonesia, contohnya Bendungan Jatiluhur dan Asahan.

2. Keuntungan Energi Alternatif

Penggunaan energi alternatif dibandingkan dengan sumber energi yang digunakan sekarang memiliki beberapa keuntungan, di antaranya:

- 1) panas matahari, angin, dan air merupakan ciptaan Tuhan yang berlimpah dan ada sepanjang masa;
- 2) lingkungan tetap terpelihara.

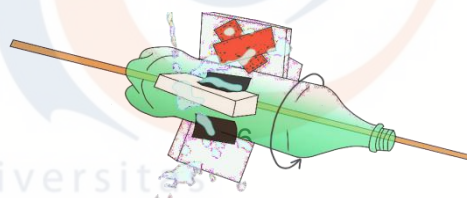
Udara banyak tercemar oleh gas-gas buangan dari pembakaran bahan bakar seperti bensin dan solar. Dengan adanya energi alternatif untuk kendaraan bermotor diharapkan tidak lagi terjadi pencemaran udara.

Sebagai pengganti bahan bakar untuk memasak, seperti kayu bakar atau minyak tanah dapat digunakan biogas yang dibuat dari kompos. Kompos berasal dari sampah yang disimpan dalam tempat tertutup kurang lebih selama seminggu. Pengambilan kayu bakar dari hutan akan merusak lingkungan hutan. Dengan mengganti kayu bakar, diharapkan lingkungan hutan akan terpelihara.

3. Membuat kincir air

Materi yang berkaitan dengan aktivitas ini adalah tentang perubahan energi, jenis energi dan perhitungan laju putaran benda. Alat dan bahan yang diperlukan untuk aktivitas tersebut diantaranya adalah botol plastik ukuran besar, gunting, selotip, kertas karton, alumunium foil atau plastic wrap, alat tulis, stopwatch, bamboo atau batang kayu yang lebih panjang dari botol yang digunakan, sumber air dan wadah air. Ilustrasi produk yang dihasilkan terlihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Kincir Air Sederhana
(Nuraeni, 2020)



B. Kerangka Berpikir

Meskipun pembelajaran saat pandemi Covid-19 hanya bisa dilakukan dengan metode pembelajaran jarak jauh (PJJ), namun pengalaman belajar yang diperoleh siswa haruslah tetap bermakna dan mampu membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis. *STEM at Home* merupakan solusi yang tepat untuk memfasilitasi siswa dengan pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan, serta mampu melatih siswa berpikir kritis. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Kerangka Berpikir Penelitian

C. Operasionalisasi Variabel Penelitian

Dalam kajian penelitian ini terdapat beberapa istilah yang patut dipaparkan untuk memenuhi rambu-rambu penelitian dan memahami makna yang dimaksud dalam penelitian. Beberapa istilah tersebut di antaranya:

1. Strategi Pembelajaran *STEM at Home*

STEM at Home merupakan strategi pembelajaran yang berlandaskan pada pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Pendekatan STEM merupakan pendekatan meta-disiplin di tingkat sekolah dimana sains, teknologi, teknik, dan matematika dipadukan dan masing-masing materi disiplin tidak dibagi-bagi tetapi ditangani dan diperlakukan sebagai satu kesatuan yang dinamis. Pembelajaran dengan pendekatan STEM di sekolah dasar terdiri dari lima tahapan, yaitu tahap bertanya, tahap berimajinasi, tahap merencanakan, tahap membuat, dan tahap meningkatkan. Alat dan bahan yang diperlukan dalam aktivitas *engineering* atau merekayasa dapat menyesuaikan dengan alat dan bahan yang lazim ditemukan di sekitar rumah.

2. Pembelajaran konvensional

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran tradisional yang salah satu diantaranya adalah metode ceramah. Pembelajaran konvensional menurut Sukandi (2003) adalah pembelajaran yang dimana guru lebih banyak mengajarkan konsep-konsep bukan kompetensi. Tujuan pembelajaran konvensional adalah untuk membuat siswa mengetahui sesuatu bukan

untuk melakukan sesuatu. Siswa lebih banyak mendengarkan pada saat pembelajaran berlangsung. Proses pembelajaran konvensional lebih banyak didominasi oleh guru yang berperan sebagai penransfer ilmu, sementara siswa lebih pasif yaitu berperan sebagai penerima ilmu.

3. Kemampuan berpikir kritis

Kemampuan berpikir kritis adalah proses berpikir secara mendalam mengenai masalah-masalah atau hal-hal yang berada pada jangkauan pengalaman seseorang untuk memenuhi beragam standar intelektual. Kemampuan berpikir kritis ini memiliki lima indikator, yaitu klarifikasi dasar, keterampilan dasar, menyimpulkan, klarifikasi lanjut, dan mengatur strategi dan taktik.

Pada penelitian ini, peneliti akan meneliti 5 aspek pada kemampuan berpikir kritis siswa, diantaranya aspek: 1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*); 2) Membangun keterampilan dasar (*basic support*); 3) Menyimpulkan (*inference*); 4) Membuat penjelasan lanjut (*advanced clarification*); dan 5) Mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*).

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian yaitu jawaban sementara terhadap rumusan masalah komparatif (Sugiyono, 2016, hlm. 68). Hipotesis penelitian ini adalah “peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapat pembelajaran jarak jauh melalui *STEM at Home* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional”.

Hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah: (1) Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan STEM lebih baik dibandingkan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional; (2) Terdapat pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar.

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam rancangan penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif karena dalam penelitian ini menggunakan data-data numerik yang dapat diolah dengan metode statistik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi Experiment* (Eksperimen Semu), desain *Nonequivalent Control Group Design*. Metode *Quasi Experiment* memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2016). Metode *Quasi Experiment* ini digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah dasar dengan menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Penggunaan desain *Nonequivalent Control Group* dalam penelitian ini untuk melihat kemampuan kelas eksperimen dan kelas kontrol sama, dimana kelas eksperimen pada awalnya memiliki kemampuan yang sama dengan kelas kontrol. Kedua kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol ini akan diberikan skala awal untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis siswa (*pretest*), setelah itu masing-masing kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan perlakuan (*treatment*) atau pembelajaran. Kemudian pada akhir pembelajaran, siswa diberikan skala akhir untuk menguji kemampuan berpikir kritis siswa dengan tes akhir (*posttest*).

Rancangan desain *Nonequivalent Control Group* dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut: (Sugiyono, 2016, hlm.116).

$$\begin{array}{ccc} O_1 & X & O_2 \\ \hline O_3 & & O_4 \end{array}$$

Keterangan:

O_1 dan O_3 : Kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi *treatment*/pembelajaran.

O_2 : Kelas eksperimen setelah diberikan *treatment* dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM).

O_4 : Kelas kontrol setelah diberikan *treatment* dengan pendekatan konvensional.

X : Penerapan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and*

Mathematics (STEM) pada kelas eksperimen.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran melalui pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) atau yang disebut dengan *STEM at Home* dan pembelajaran konvensional. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa Sekolah Dasar.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa sekolah dasar negeri di Kabupaten Tangerang. Penelitian ini dilaksanakan pada semester 2 tahun ajaran 2020/2021 dengan materi Berbagai Bentuk Energi dan Penggunaannya.

2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas 4 SD. Sampel yang akan diteliti terdiri dari 2 kelas di SD Negeri Serdang Wetan, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten. Adapun alasan Sekolah Dasar tersebut dijadikan sebagai sampel penelitian karena berada pada kluster tinggi yaitu dengan akreditasi A. Sampel berjumlah 55 siswa, yang terbagi menjadi kelompok eksperimen (27) dan kontrol (28).

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan menggunakan teknik sampel dengan pertimbangan tertentu (Martono, 2014, hal. 81). Pemilihan sampel tersebut didasarkan atas pertimbangan, yaitu: 1) siswa kelas IV merupakan kelas tinggi yang berada pada rentang usia 10-11 tahun, yang mana pada rentang usia tersebut anak berada pada tahap operasional konkret sesuai dengan teori Piaget bahwa anak usia rentang 7 sampai 11 tahun berada pada tahap berpikir operasi konkret yang tentunya mereka masih sangat memperhatikan sebuah pendekatan pembelajaran yang menggunakan pemikiran konkret mereka; 2) tidak akan mengganggu program sekolah dalam mempersiapkan siswa untuk mengikuti ujian akhir; 3) siswa di sekolah dasar tersebut terdiri lebih dari 2 rombongan belajar sehingga akan mudah dalam menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol serta jumlah yang cukup banyak sehingga diharapkan dapat menghasilkan data yang signifikan.

D. Prosedur Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan yaitu: tahap persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, dan analisis data. Uraianya sebagai berikut:

1. Tahap persiapan penelitian

Tahap persiapan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu:

- a. Kegiatan studi literatur mengenai variabel yang diteliti, yaitu pendekatan STEM dan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil kajian literatur ini menghasilkan proposal penelitian.
- b. Perizinan tempat untuk penelitian dan menentukan populasi dan memilih sampel yang digunakan.
- c. Menyusun instrumen penelitian serta melakukan uji coba instrumen penelitian kepada siswa yang menjadi sampel penelitian yaitu siswa kelas empat semester 2.
- d. Setelah disetujui dan diterima oleh kepala sekolah tempat penelitian, maka peneliti langsung melaksanakan penelitian.

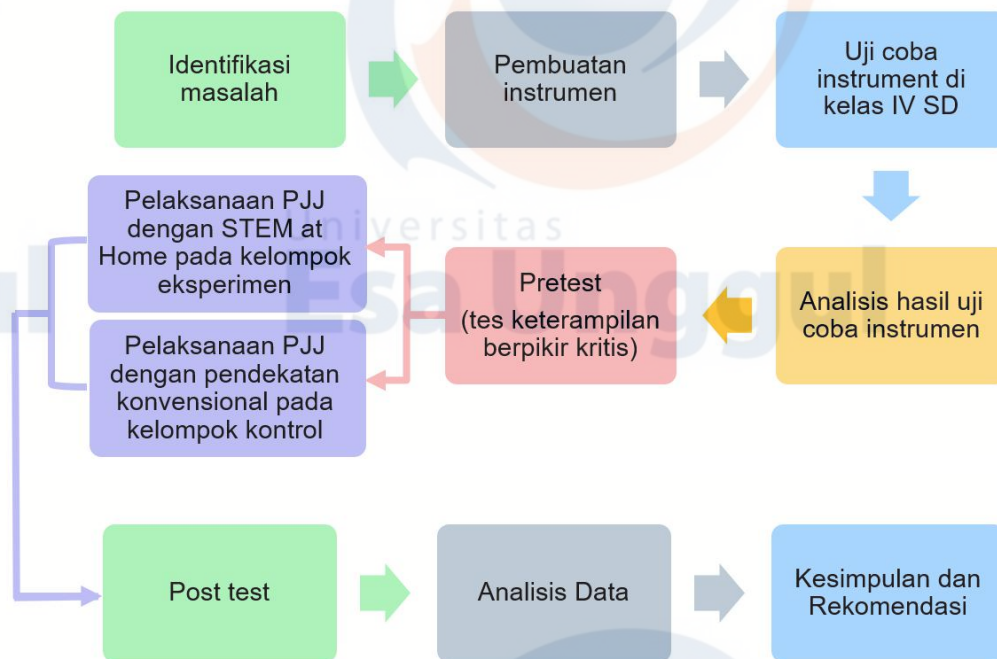
2. Tahap pelaksanaan penelitian

Pertama tahap pemilihan kelas secara *purposive sampling* sebagai sampel penelitian untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Setelah itu pada sampel penelitian untuk kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur kemampuan awal siswa. Tahap kedua, yaitu pelaksanaan *treatment* dengan menggunakan pendekatan STEM pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

Langkah-langkah dalam pembelajaran pendekatan STEM diantaranya: tahap bertanya, tahap berimajinasi, tahap merencanakan, tahap membuat, dan tahap meningkatkan. Selama pelaksanaan pembelajaran, kedua kelompok mendapatkan perlakuan yang sama dalam hal materi pembelajaran yang diajarkan dengan jumlah 5 kali pertemuan yang diberikan. Serta melakukan observasi kegiatan siswa pada saat pembelajaran kelas eksperimen. Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai, dilakukan tes akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tujuannya yaitu untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan dan pengaruh kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen.

3. Tahap analisis data

Tahapan selanjutnya yaitu tahapan analisis data. Pada tahapan ini seluruh data data-data yang telah diperoleh dari data awal hingga *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, akan dianalisis untuk mengetahui apakah ada peningkatan dan pengaruh kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM sebagaimana hipotesis yang telah ditentukan yang kemudian dibuat kesimpulan penelitian. Berikut adalah bagian alur prosedur penelitian yang dilakukan:



Gambar 3 Skema Prosedur Penelitian

Hipotesis penelitian ini yaitu jawaban sementara terhadap rumusan masalah komparatif (Sugiyono, 2016, hlm. 68). Dengan demikian, hipotesis penelitian ini adalah pengaruh dan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

E. Instrumen Penelitian

Penelitian yang ditujukan untuk mengetahui pengaruh pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) ini dilakukan dengan menggunakan instrumen-instrumen penelitian untuk memperoleh data-data penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrument tes dan non tes.

Tes adalah serangkaian pertanyaan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan melakukan pengujian awal berupa tes awal dan tes akhir pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. *Pre-test* (tes awal) yaitu tes yang diberikan kepada siswa pada pertemuan pertama dan dilakukan sebelum proses pembelajaran berlangsung, tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa kelas IV SD. *Pre-test* diberikan sebelum mereka mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan pendekatan STEM pada kelompok eksperimen dan pembelajaran tanpa menggunakan pendekatan STEM pada kelompok kontrol.

Post-test (tes akhir) yaitu tes yang diberikan kepada siswa pada pertemuan terakhir dan dilakukan setelah proses pembelajaran berlangsung, tes akhir ini bertujuan untuk mengetahui tingkat perbaikan pemahaman konsep siswa pada siswa kelas IV SD. *Post-test* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adanya pengaruh setelah dilakukan pembelajaran di kedua kelompok dengan perlakuan yang berbeda.

Pengumpulan data yang digunakan selain teknis tes juga dilakukan teknik non tes. Teknik non tes yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi beberapa instrumen, yaitu observasi, wawancara, serta dokumentasi. Observasi digunakan untuk mengamati dari dekat dalam upaya mencari dan menggali data melalui pengamatan secara langsung dan lebih mendalam terhadap subjek dan objek yang diteliti dalam proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM. Wawancara dilakukan menggunakan pedoman wawancara yang digunakan saat sebelum melakukan penelitian. Pedoman wawancara digunakan untuk memperoleh informasi mengenai suatu variabel atau fenomena yang sedang diteliti. Dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data mengenai aktivitas siswa yang berkaitan dengan nilai maupun daftar kehadiran berupa gambar-gambar yang dapat menunjukkan aktivitas siswa selama penelitian.

Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: 1) tes keterampilan berpikir kritis; 2) Lembar observasi guru dan siswa; 3) Lembar wawancara; 4) Dokumentasi berupa foto dan catatan lapangan. Instrumen non tes digunakan agar implementasi PJJ dengan STEM at Home dapat dianalisis secara komprehensif.

Pengembangan instrumen dilakukan setelah semua instrumen tersusun. Setelah instrumen tersusun selanjutnya dilakukan pengujian validitas. Validitas ini untuk mengukur kebenaran materi atau konsep, ketepatan materi instrumen dengan kisi-kisi, tujuan yang ingin dicapai, aspek indikator kemampuan yang diukur, serta kesesuaian instrumen dengan tingkat kemampuan siswa kelas 5 semester 2. Validitas muka digunakan untuk menilai keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam pernyataan sehingga jelas maksudnya.

Menurut To (1996) penggunaan *software* Anates dilaksanakan untuk mengetahui baik buruknya suatu tes, yang dapat dilihat dari hasil validitas tes, reliabilitas tes, analisis butir soal, daya pembeda, tingkat kesukaran dan analisis teknik menggunakan tes. Maka dari itu pengujian butir soal dapat dilakukan dengan menggunakan *software* Anates.

1. Uji Validitas Instrumen

Ukuran validitas butir soal adalah seberapa jauh soal tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Sebuah butir soal dikatakan valid bila skor tiap butir soal mempunyai dukungan yang besar terhadap skor totalnya. Sebagaimana yang diungkapkan Arikunto (dalam Lestari, dan

Yudhanegara, 2017, hlm. 190) menyatakan bahwa validitas suatu instrumen merupakan “tingkat ketepatan suatu instrumen untuk mengukur sesuatu yang harus diukur”. Validitas dari instrumen dapat dilihat melalui analisis validitas butir soal dan validitas soal tes secara keseluruhan dari uji coba instrument. Validitas butir soal tentunya mempengaruhi validitas soal tes secara keseluruhan. Validitas ini berkenaan dengan skor total dan seluruh butir soal yang dikorelasikan dengan kriteria yang dianggap valid. Untuk menguji validitas instrumen yang tergolong kuantitatif dapat menggunakan rumus validitas dan reliabilitas sebagai berikut ini:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum fx)^2][N \sum y^2 - (\sum fy)^2]}}$$

Tabel 2 Interpretasi Uji Validitas Instrumen

Interval Indeks Korelasi	Interpretasi
Antara 0,800 sampai dengan 1,00	Sangat tinggi
Antara 0,600 sampai dengan 0,800	Tinggi
Antara 0,400 sampai dengan 0,600	Cukup
Antara 0,200 sampai dengan 0,400	Rendah
Antara 0,00 sampai dengan 0,200	Sangat rendah

(Sumber: Arikunto, 2012, hlm. 89)

2. Analisis Reliabilitas Instrumen

Untuk dapat menafsirkan hasil uji tingkat kesukaran soal yang dimodifikasi menurut To (1996) adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen

Nilai r_{11}	Korelasi	Interpretasi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat tetap/sangat baik
$0,70 \leq r \leq 0,90$	Tinggi	Tetap/baik
$0,40 \leq r \leq 0,70$	Sedang	Cukup tetap/cukup baik
$0,20 \leq r \leq 0,40$	Rendah	Tidak tetap/buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tetap/buruk

(Sumber: Lestari dan Yudhanegara, 2017, hlm. 206)

3. Analisis Tingkat Kesukaran

Untuk dapat menafsirkan hasil uji tingkat kesukaran soal yang dimodifikasi menurut To (1996) adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Klasifikasi	Interpretasi
$0\% < TK \leq 15\%$	Sangat sukar
$16\% < TK \leq 30\%$	Sukar
$31\% < TK \leq 70\%$	Sedang
$71\% < TK \leq 85\%$	Mudah
$86\% < TK \leq 100\%$	Sangat mudah

(Sumber: To, 1996)

4. Analisis Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan siswa yang sudah menguasai kompetensi dengan siswa yang belum atau kurang menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu. Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang dimodifikasi menurut To (1996, hlm 15) adalah sebagai berikut:

Tabel 5 Klasifikasi Daya Pembeda

Klasifikasi	Interpretasi
Negatif $< DP \leq 10\%$	Sangat buruk, harus dibuang
$10 < DP \leq 19\%$	Buruk, sebaiknya dibuang
$20 < DP \leq 29\%$	Agak baik, sebaiknya perlu direvisi
$30 < DP \leq 49\%$	Baik
$50 < \text{ke atas}$	Sangat baik

(Sumber: To, 1996, hlm 10)

H. Teknik Analisis Data

Jenis data yang diperoleh dari penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif, sehingga dalam menganalisis datanya dilakukan dengan dua jenis analisis yaitu analisis data secara kuantitatif dan analisis data secara kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kritis pada *pretest* dan *posttest*, sedangkan data kualitatif diperoleh dari pengisian wawancara, lembar observasi, dan dokumentasi. Data kuantitatif dan kualitatif tersebut kemudian dianalisis melalui langkah-langkah berikut:

1. Analisis data kuantitatif

Data kuantitatif yang diperoleh setelah pengumpulan data dilakukan kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial.

a. Analisis Data Secara Deskriptif

Analisis data secara deskriptif merupakan penjelasan mengenai subyek yang diteliti melalui data yang diperoleh. Sugiyono (2012) mengemukakan bahwa, “statistik deskriptif berfungsi untuk menjelaskan atau menggambarkan suatu subyek yang diteliti melalui data yang diperoleh dari sampel atau populasi.” Analisis deskriptif pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa dilihat melalui rata-rata skor *posttest*. Menentukan rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (*sd*) pada kriteria pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa, digunakan aturan gabungan Penilaian Acuan Normatif (PAN) dan Penilaian Acuan Patokan (PAP). Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan standar deviasi (*sd*) aturan penilaian gabungan PAN dan PAP menurut Suherman dan Kusumah (dalam Putri, 2015) adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{1}{2} (\bar{x}PAP + \bar{x}PAN) \text{ dan } sd = \frac{1}{2} (sdPAP + sdPAN)$$

Selanjutnya, menurut Suherman dan Kusumah (dalam Putri, 2015) menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan standar deviasi (*sd*) pada PAP digunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{1}{2} SMI \text{ dan } sd = \frac{1}{3} \bar{x}$$

Sugiyono (2012) menyebutkan bahwa untuk menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan standar deviasi (*sd*) pada PAN digunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} \text{ dan } sd = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

Σ = Jumlah

xi = nilai ke- i

Analisis deskriptif peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dilihat melalui skor *gain* ternominalisasi. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung *gain* ternominalisasi adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

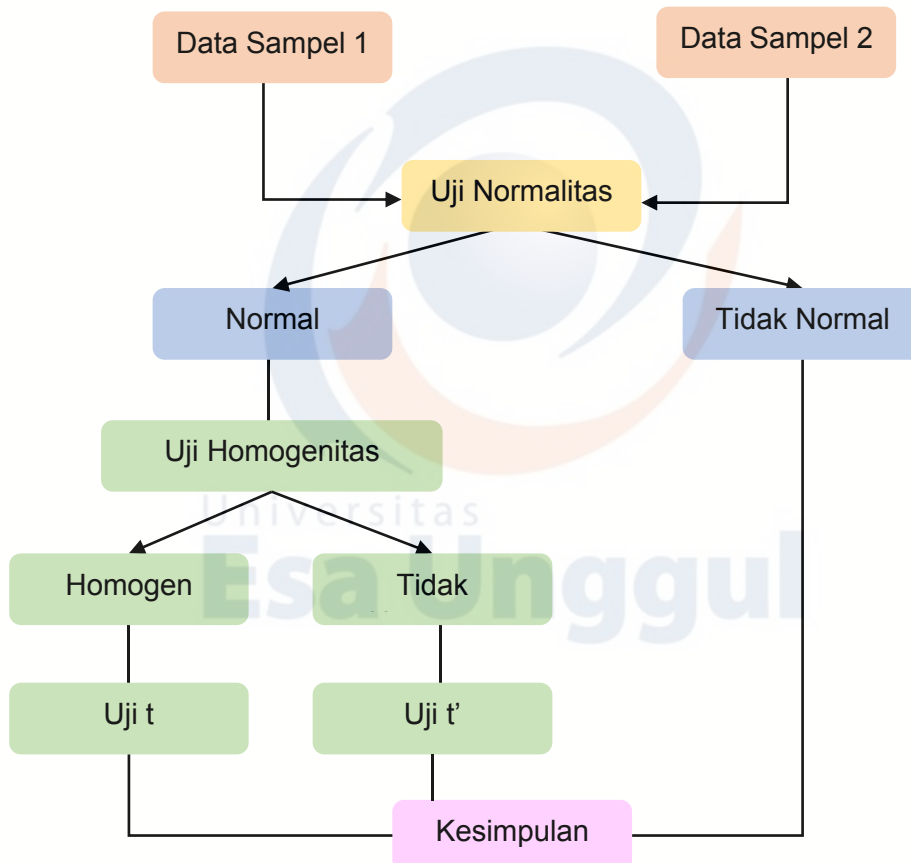
Selanjutnya $\langle g \rangle$ ditulis sebagai N-*gain*. Kategori N-*gain* adalah sebagai berikut:

Tabel 6 Kriteria N-gain

Interval N-gain	Kriteria N-gain
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$0,7 \leq \langle g \rangle$	Tinggi

b. Analisis data secara inferensial

Analisis data secara inferensial dilakukan untuk menganalisis secara statistik pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran STEM dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Langkah-langkah yang diperlukan untuk mengolah data disajikan pada sebagai berikut:



Gambar 4 Proses Pengolahan Data Kuantitatif

Langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis inferensial yaitu dengan pengujian hipotesis pada kelompok data skor *posttest* dan *gain* ternormalisasi kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan kelompok pembelajaran (STEM dan Konvensional). Pengujian persyaratan analisis yang dimaksud adalah uji normalitas data dari keseluruhan data kuantitatif yang dilakukan dengan uji *Kolmogorof-Smirnov* dan uji homogenitas varians

melalui *Levene*. Uji hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji-*t* uji-*t'*, dan uji *Mann-Whitney U*.

1) Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh tersebar secara normal atau tidak. Uji normalitas dibantu dengan *software SPSS (Statistical Product and Service)* versi 22 dapat menggunakan uji *Kolmogorof Smirnov* dan *Liliefors*. Kemudian tahapan pengujiannya sebagai berikut:

Hipotesis:

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria:

H_0 diterima jika : *p-value* (Sig.) > α atau 0,05

H_0 ditolak jika : *p-value* (Sig.) $\leq \alpha$ atau 0,05

Jika data berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan *Levene* dengan bantuan aplikasi *SPSS version 22*. Jika diketahui sebaran data tidak berdistribusi normal, maka akan dilakukan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U*.

2) Uji homogenitas

Arikunto (2005) mengemukakan bahwa uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui seragam tidaknya varians sampel yang diambil dari populasi yang sama. Dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Hipotesis:

H_0 : Varians kedua populasi homogen

H_1 : Varians kedua populasi tidak homogen

Kriteria:

H_0 diterima jika : *p-value* (Sig.) > α atau 0,05

H_0 ditolak jika : *p-value* (Sig.) $\leq \alpha$ atau 0,05

Jika data yang akan diuji perbedaan rata-rata *posttest*, pencapaian ataupun peningkatan berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka uji perbedaan yang akan dilakukan adalah uji-*t*. Namun, apabila data berdistribusi normal akan tetapi tidak homogen, maka uji perbedaan yang akan dilakukan adalah uji-*t'*.

3) Uji hipotesis

Menurut Sugiyono (2016) untuk mencari perbedaan dua rata-rata (uji dua pihak) dan pencapaian dan peningkatan (uji satu pihak) dapat dirumuskan sebagai berikut:

Uji dua pihak

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

Uji satu pihak kanan

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

Uji- t dan Uji- t'

Jika data yang akan diuji berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka uji perbedaan dilakukan dengan uji- t . Pendefinisian Data untuk uji t dan t' adalah sebagai berikut:

Equal variances assume : untuk uji- t

Equal variances not assume : untuk uji- t'

4) Uji Mann Whitney U

Jika data yang akan diuji tidak berdistribusi normal, maka uji perbedaan yang akan dilakukan adalah uji Mann Whitney U. Berikut kriteria uji hipotesisnya:

Uji dua pihak

H_0 diterima jika : $p\text{-value (Sig.)} > \alpha$ atau 0,05

H_0 ditolak jika : $p\text{-value (Sig.)} \leq \alpha$ atau 0,05

Uji satu pihak

H_0 diterima jika : $p\text{-value (Sig.)} > 2\alpha$

$p\text{-value (Sig.)} > 2\alpha$ atau 0,05

H_0 ditolak jika : $p\text{-value (Sig.)} \leq 2\alpha$

$p\text{-value (Sig.)} \leq 2\alpha$ atau 0,05

5) Korelasi

Analisis data untuk mencari keterkaitan antara atau keterhubungan antara pendekatan STEM dengan pencapaian kemampuan berpikir kritis digunakan analisis korelasi. Analisis korelasi adalah analisis yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antar variabel, besar kecilnya keeratan hubungan antar variabel, arah hubungan variabel, dan menguji

keberartian hubungan antar variabel (Lestari dan Yudhanegara, 2017, hlm. 318). Besar kecilnya keamatan hubungan antar variabel dinyatakan dengan koefisien korelasi (r), yang diklasifikasikan menurut kriteria sebagai berikut:

Tabel 7 Guilford Empirical Rules

Besar r	Interpretasi
$0,00 < r < 0,20$	Hubungan sangat lemah (diabaikan, dianggap tidak ada)
$0,20 \leq r < 0,40$	Hubungan rendah
$0,40 \leq r < 0,70$	Hubungan sedang/cukup
$0,70 \leq r < 0,90$	Hubungan kuat/tinggi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Hubungan sangat kuat/tinggi

(Lestari dan Yudhanegara, 2017, hlm. 319)

2. Analisis data kualitatif

Analisis data kualitatif dilakukan untuk hasil dari observasi, wawancara, dan dokumentasi baik aktivitas guru maupun siswa. Hal ini disebabkan hasil data bersifat naratif deskriptif, sehingga lebih mudah untuk mengolahnya dengan analisis data kualitatif. Penelitian data hasil observasi dilakukan dengan menyimpulkan hasil pengamatan observer selama pembelajaran berlangsung. Kriteria untuk penilaian lembar observasi siswa hanya dilihat dari terlaksana atau tidaknya hal-hal yang harus dilakukan dalam proses pembelajaran menggunakan pendekatan STEM. Dilakukan rekapitulasi dan keterlaksanaannya, kemudian dianalisis mengenai keberhasilan pendekatan pembelajaran yang diterapkan.

Aktivitas guru dan siswa diukur dengan menggunakan skala nilai agar dapat melihat perkembangannya. Data observasi pengamatannya diberi nilai atau disediakan skala nilai, misal dengan A, B, C, dan D atau dengan angka 4, 3, 2, dan 1 untuk penilaian yang berarti 4 = sangat baik, 3 = baik, 2 = cukup, 1 = kurang. Setelah itu semua dihitung dengan menggunakan rumus:

$$N = \frac{\text{Nilai perolehan}}{\text{Nilai maksimum}} \times 100$$

Data observasi setelah dilaksanakan pengaruh diambil rata-rata persentasenya kemudian dikonversikan ke dalam aturan yang dimodifikasi dari Arikunto (2012) yang dimodifikasi secara kualitatif dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 8 Konversi Nilai Observasi

Nilai	Keterangan
80% - 100%	Baik sekali

66% - 79%	Baik
56% - 65%	Cukup
40% - 55%	Kurang
30% - 39%	Gagal

(Sumber: Arikunto, 2012)

Data-data hasil observasi aktivitas guru dan siswa disajikan dengan deskriptif ataupun tabel agar lebih mudah dianalisis. Untuk memperkuat data digunakan data hasil catatan lapangan dan dokumentasi selama proses pembelajaran berlangsung dalam penelitian. Data-data yang telah dianalisis tersebut kemudian digunakan untuk mendukung hasil analisis pada temuan penelitian dalam pembahasan.

BAB V
BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

A. Biaya Penelitian

Usulan Biaya Penelitian

No	Uraian	Banyak	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Konsumsi pembuatan proposal	@2 orang per 7 hari	100.000	1.400.000
2	Souvenir untuk responden dan informan	@1 buah per 170 orang	30.000	5.100.00
3	Seminar international	@2 orang	2.500.000	5.000.000
4	Penginapan selama seminar	@2 orang per 2 hari	600.000	1.200.000
5	Konsumsi selama seminar	@2 orang per 2 hari	300.000	1.200.000
6	Pendaftaran HKI	@1 buah	1.500.000	1.500.000
7	Sewa mobil selama seminar	@1 mobil per 2 hari	500.000	1.000.000
8	Pembelian bensin dan tol selama seminar	@2 hari	700.000	1.400.000
9	Sewa Laptop	@2 buah	1.500.000	3.000.000
10	Sewa printer	@1 buah	1.000.000	1.000.000
11	Tinta Catridge	@4 buah	250.000	1.000.000
12	Kertas HVS	@5 rim	50.000	250.000
13	Lain-lain	@1buah	2.000.000	2.000.000
	Total			25.350.000

B. Jadwal Penelitian

Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan					
		April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
1.	Persiapan Penelitian						
2.	Pembuatan bahan ajar dan Instrumen penelitian						
3.	Uji Coba Instrumen						
4.	Pelaksanaan Penelitian						
5.	Analisis Data dan Kesimpulan						
6.	Penyusunan Laporan Penelitian						

BAB VI

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

1. Indonesia sangat membutuhkan pengembangan pendidikan STEM.

Menurut berbagai penelitian, kualitas guru adalah faktor terpenting dalam prestasi siswa. Temuan analisis penerbitan mengungkapkan bahwa kualitas pendidikan guru memiliki dampak yang cukup besar pada hasil belajar keterampilan pendidikan guru dalam hal pengetahuan dan keterampilan guru, dan ini, pada gilirannya, memiliki dampak yang signifikan terhadap prestasi siswa. Upaya peningkatan pengembangan profesional guru telah menghasilkan berbagai kegiatan di hampir semua negara, mulai dari kelas yang sangat singkat hingga seluruh program. Ada juga pembinaan, seminar, atau jenis pelatihan luar dan dalam jabatan lainnya dalam hal ini. situasi, selain program berbasis sekolah, dengan tujuan mendukung pengembangan kompetensi guru di bidang pendidikan STEM.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa melakukan pendidikan guru STEM adalah salah satu kegiatan yang mencoba untuk meningkatkan pendidikan STEM. Berikut ini adalah tiga untaian pengetahuan guru yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman dan kapasitas instruktur untuk memahami proses pembelajaran:

- a. Pengetahuan Materi Pelajaran.
- b. Pengetahuan Pedagogis.
- c. Pengetahuan Konten Pedagogis.

Pengetahuan tentang materi pelajaran berkaitan dengan pengetahuan konten, sedangkan pengetahuan pedagogi berkaitan dengan pengetahuan pedagogi. Akhirnya, pengetahuan tentang konten pedagogis berkaitan dengan hubungan antara pedagogi dan konten yang sebenarnya. Calon guru diharapkan dapat memperoleh manfaat dari program persiapan dan pelatihan yang akan membantu mereka mengembangkan kemampuan mereka. Guru di Indonesia wajib melalui program pelatihan guru dalam rangka mengembangkan pengetahuan mata pelajaran dan kompetensi pedagogik, yang kemudian ditanamkan sebagai pengetahuan konten pedagogis.

Instruktur pra-jabatan dan dalam-jabatan merancang kegiatan untuk membuatnya lebih menarik bagi siswa dan untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam menjawab pertanyaan keterampilan industri 4.0 dan abad ke-21. Sebuah penelitian pengembangan kegiatan dilakukan. Sebelum membangun kegiatan, instruktur harus memikirkan bagaimana rasanya menjadi seorang ilmuwan, dan bagaimana mereka berpikir dan bertindak. Karena kegiatan tersebut, siswa memperoleh keahlian dalam mengamati perubahan, menangani

bahan, mengukur sesuatu dan mendokumentasikan hasil. Mereka juga memperoleh keterampilan mengantisipasi konsekuensi, menyimpulkan penyebab, dan mengartikulasikan pikiran mereka.

Guru, di sisi lain, harus fokus pada penciptaan kegiatan pembelajaran berbasis STEM yang fokus pada topik penting tertentu dalam kursus ilmiah. Jika memungkinkan, kegiatan tersebut harus memungkinkan studi mendalam tentang masalah tertentu. Dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, siswa tidak hanya berlatih dengan kemampuan proses sainsnya sendiri, tetapi juga menggerakkan kemampuan tersebut. Selama kegiatan, siswa diperbolehkan untuk mengajukan pertanyaan dan tantangan mereka sendiri berdasarkan minat dan hasrat mereka terhadap mata pelajaran. Cara membuat program STEM di SD, SMP, dan SMA akan dijelaskan secara singkat. Secara umum, perangkat lunak dapat disesuaikan dengan situasi yang berbeda.

Ini berarti bahwa pendidik STEM terus memperbarui pengetahuan subjek mereka ("apa" dalam pendidikan STEM) dan keterampilan pedagogis mereka ("bagaimana" dalam pengajaran STEM). Kemampuan guru untuk tetap termotivasi dan terdorong sepanjang karirnya sebagai pendidik merupakan salah satu manfaat dari Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (*Continuing Professional Development/CPD*). Ini juga dapat digunakan untuk memanfaatkan hubungan saat ini dan prospektif antara pembelajaran formal dan informal. Pendidikan STEM memiliki potensi untuk meningkatkan pembelajaran siswa dan pelatihan guru STEM, namun kurang dimanfaatkan.

Saat membaca tentang aplikasi praktis, siswa didorong untuk menerapkan ide-ide matematika dan ilmiah menggunakan teknik pembelajaran berbasis inkuiri (IBL), pembelajaran berbasis proyek (PjBL), dan pembelajaran berbasis masalah (PBL). Ada beberapa pengecualian untuk aturan ini, tetapi pendekatan ini berlaku untuk semua kursus STEM. Pembelajaran berbasis pertanyaan (QBL) berfokus pada rasa ingin tahu dan pengamatan, bersama dengan identifikasi masalah. Berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, dan keterampilan abad ke-21 lainnya disertakan. Sebaliknya, pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk menggunakan imajinasi mereka sendiri untuk merancang dan membuat proyek. Siswa mampu merangkum makna dan mengumpulkan informasi serta bukti. Investigasi dalam praktik saat ini seharusnya bersifat terbuka, tetapi banyak siswa hanya mengikuti instruksi buku teks untuk menyelesaikan proses pembelajaran.

Popularitas topik STEM di sekolah-sekolah Indonesia telah melonjak dalam beberapa tahun terakhir. Tema-tema ini, yang disebut sebagai "industri 4.0", berupaya untuk menembus sekat-sekat antara keluaran pendidikan dan pemangku kepentingan. Penting bagi

sekolah untuk menjamin bahwa anak-anak mengembangkan bakat dan ambisi yang diperlukan untuk berpartisipasi dalam dunia yang maju secara ilmiah dan teknologi. Penting bagi Anda untuk mengetahui apa itu kemampuan pendidikan abad ke-21 sebagai seorang guru, apakah Anda seorang pelajar atau veteran. Akibatnya, peta keterampilan telah diklarifikasi. Hal ini diperlukan bagi semua siswa untuk tumbuh saat mereka melalui sistem pendidikan. Hasilnya dapat ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis kategori pada STEM pada setiap tahapan.

21 st Century Skills	Categories of 21 st Century Skills	Stages of Education			
		Early childhood themes	Primary priorities	Junior cycle key skills	Senior cycle key skills
Creativity and Innovation	Ways of Thinking			Being creative	
Critical thinking, problem solving decision making		Exploring and thinking	Engage in learning		Critical and creative thinking
Learning to learn, metacognition			Developing learning, thinking and life skills		
Communication	Ways of working	Communicating	Communicate well	Communicating	Communicating
Collaboration				Working with others	Working with others
Information literacy including ICT ICT literacy	Tools for working			Managing information and thinking	Information processing
Citizenship, local and global	Living in the world				

21 st Century Skills	Categories of 21 st Century Skills	Stages of Education			
		Early childhood themes	Primary priorities	Junior cycle key skills	Senior cycle key skills
Life and career		Well being	Be well	Staying well	
Personal and social responsibility		Identify and belonging	Have a strong sense of identify and belonging	Managing myself	Being personally effective

Berdasarkan National Technical Academy dan National Research Council, implementasi pendidikan STEM akan dibahas di bawah ini. Sebutkan bahwa studi tentang alam mencakup hukum alam yang berhubungan dengan disiplin ilmu seperti fisika, kimia, dan biologi, serta perlakuan atau penerapan tindakan, prinsip, konsep, dan konvensi yang terkait dengan bidang ini. Sains adalah kumpulan informasi yang berkembang dari waktu ke waktu. Prosedur untuk memperoleh keterampilan dan pengetahuan baru. Pengetahuan yang diperoleh melalui pendidikan STEM digunakan untuk menginformasikan proses desain teknik. Selain itu, banyak teknologi saat ini adalah produk dari pengetahuan dan aplikasi ilmiah dan rekayasa, dan alat teknologi digunakan di kedua domain. Rekayasa adalah kumpulan pengetahuan tentang desain dan pengembangan benda-benda buatan manusia dengan tujuan meningkatkan eksistensi sosial masyarakat. Ini juga merupakan proses kognitif pemecahan masalah. Teknik menggunakan alat teknologi paling mutakhir, seperti sains ilmiah dan matematika. Studi tentang pola dan interaksi antara angka, angka, dan ruang dikenal sebagai matematika. Meskipun pernyataan dalam matematika dijamin melalui argumen logis berdasarkan asumsi mendasar, tidak seperti dalam sains, di mana bukti empiris dicari untuk mendukung atau membantah klaim, klaim dalam matematika dijamin melalui argumen logis berdasarkan asumsi mendasar.

Ada enam kualitas kuliah STEM yang sangat baik. Yang pertama adalah bahwa pelajaran STEM berkonsentrasi pada kesulitan dan masalah dunia nyata. Siswa di kelas STEM menghadapi masalah sosial, ekonomi, dan lingkungan dunia nyata dan mencari solusi. Proses desain teknik memandu pengajaran STEM, yang merupakan atribut kedua (EDP). EDP adalah metode fleksibel yang memandu siswa melalui langkah-langkah mengenali masalah atau tantangan desain, serta menghasilkan dan menerapkan solusi. Langkah pertama

dalam proses ini adalah siswa menetapkan tantangan, melakukan penelitian latar belakang, menemukan dan menghasilkan berbagai ide solusi, mengembangkan dan menghasilkan prototipe, menguji dan mengevaluasi produk yang mereka buat, dan terakhir, mendesain ulang produk berdasarkan bagian penilaian. Selama EDP, kelas dibagi menjadi beberapa tim, dan setiap tim siswa melakukan penelitian mereka sendiri berdasarkan ide-ide mereka. Mereka harus menggunakan berbagai pendekatan, menerima dan belajar dari kesalahan mereka, dan mencoba lagi. Pada akhirnya, fokus mereka adalah pada pengembangan solusi untuk penelitian lebih lanjut.

Pelajaran STEM membenamkan siswa dalam penyelidikan langsung dan penyelidikan terbuka, yang merupakan fitur ketiga. Pekerjaan siswa bersifat langsung dan kolaboratif dalam sifat ini, dan tanggapan siswa digunakan untuk membuat keputusan mengenai solusi. Siswa memiliki akses untuk berkomunikasi untuk berbagi pemikiran mereka dan, jika perlu, mendesain ulang prototipe mereka. Mereka bertanggung jawab atas ide dan studi mereka sendiri. Pengajaran STEM melibatkan siswa dalam kerja tim yang konstruktif, yang merupakan atribut keempat. Ajaran STEM membawa konten matematika dan sains yang sulit ke pembelajaran anak-anak, yang merupakan atribut keenam. Beberapa pengetahuan dari kursus matematika dan sains harus dimasukkan ke dalam pelajaran STEM. Siswa kemudian dapat memahami bahwa sains dan matematika bukanlah topik yang terpisah; sebaliknya, pelajaran saling terkait dan siswa berkolaborasi untuk memecahkan masalah. Teknologi juga digunakan dengan cara yang tepat, dan orang menciptakan barang mereka sendiri berdasarkan masalah dan ide. Last but not least, ajaran STEM memungkinkan banyak jawaban yang benar dan kegagalan mendingkat sebagai bagian penting dari proses pembelajaran. Lingkungan STEM memberikan banyak peluang untuk solusi pemecahan masalah yang kreatif. Siswa diharapkan untuk belajar dari apa yang salah selama latihan dalam pendidikan STEM, dan mereka harus mencoba lagi dan menemukan solusi yang lebih baik untuk kesulitan tersebut. Sementara itu, siswa terlibat dalam kegiatan menciptakan dan menemukan solusi; kegagalan atau solusi/desain yang salah dipandang sebagai langkah positif dalam menemukan dan merancang jawaban.

Strategi ini dikenal sebagai "pendidikan STEM terpadu" dalam praktiknya ketika banyak kelompok sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) digabungkan. Meskipun ada berbagai definisi untuk pendidikan STEM terintegrasi, ini dapat digunakan untuk menggambarkan pendekatan instruksional untuk aktivitas siswa. Siswa terlibat dalam desain teknik dan/atau kegiatan penelitian sebagai hasil dari integrasi dan penerapan keempat elemen, dan mereka mendapatkan pembelajaran yang relevan. Perlunya pendidikan STEM

terintegrasi dalam pembelajaran di kelas untuk diadopsi di masyarakat kita kini telah digaribawahi, menurut publikasi lain. Pendidikan STEM terintegrasi, menurut, mencakup semua "pendekatan yang memeriksa pengajaran dan pembelajaran di dua atau lebih bidang studi STEM." Setiap pembelajaran STEM harus, menurutnya, disusun untuk menggabungkan tujuan pembelajaran dari pembelajaran STEM lainnya. Dalam kegiatan di kelas teknologi atau teknik, misalnya, hasil belajar meningkatkan keterampilan dan konsep siswa dalam mata pelajaran matematika atau sains. Namun, fokus pada desain teknik dan situasi dunia nyata tidak secara tegas dijelaskan dalam istilah tersebut. Pendidikan STEM terintegrasi telah diidentifikasi sebagai salah satu metodologi pengajaran dalam studi sebelumnya. Melalui integrasi dan penerapan matematika, teknologi, atau sains di kelas, siswa terlibat dalam desain teknik atau penelitian dan memperoleh pengetahuan yang signifikan tentang teori dan kehidupan sosial.

3.2 Praktik Terbaik Pendidikan STEM untuk Guru Sains

Karena guru sekolah dasar sering kali merupakan perwakilan pertama dari sekelompok guru sains yang dilibatkan oleh siswa, pengembangan sikap yang baik tentang sifat sains dan pengajaran matematika dan sains kepada guru prajabatan diperlukan. Pendapat guru niscaya akan mempengaruhi pendapat siswanya.

Kurikulum sains yang lebih baik yang diperoleh oleh guru prajabatan dalam topik sekolah dasar telah berkontribusi pada dimensi sikap mereka yang umumnya lebih positif tentang pengajaran sains jika dibandingkan dengan jurusan STEM dan non-STEM, menurut penelitian saat ini. Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) adalah cara lain untuk memfasilitasi pembelajaran STEM yang menggabungkan teknologi. Pembelajaran didasarkan pada pengalaman dunia nyata. Teknik PjBL telah lama diakui sebagai strategi pengajaran konstruktivis yang sangat efektif yang melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran berbasis inkuiri yang relevan dengan kehidupan mereka sehari-hari.

PjBL juga "menjembatani [kesenjangan] antara akademisi dari profesi pekerjaan dan praktik profesi itu" melalui penelitian yang dilakukan oleh. "Teknologi Kelautan" misalnya, merupakan kurikulum pembelajaran untuk siswa SMP dan SMA yang berfokus pada pembuatan kapal dan memberikan pengalaman mengajar dan belajar langsung di bidang teknik kelautan, fisika, dan teknologi komputer [18]. mengajar di kelas yang berpusat pada siswa, memungkinkan siswa lebih banyak kesempatan untuk mengembangkan kreativitas khusus mereka dan terlibat dalam pemahaman yang lebih dalam. Ketertarikan siswa dalam merangsang konten dan kegiatan telah ditunjukkan melalui cara pengajaran yang berpusat pada siswa; siswa memiliki tanggung jawab lebih untuk pembelajaran mereka sendiri dan

terlibat dalam pembelajaran aktif [20]. Guru berfungsi sebagai fasilitator dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa, lingkungan belajar dapat didominasi oleh berbagai sumber dan kegiatan, dan siswa dapat bekerja sama dan berbagi pemahaman individu dengan teman sebayanya.

Sejumlah sarjana telah mengidentifikasi pendekatan yang sangat baik dalam pengembangan profesional guru dalam studi sebelumnya. Pembelajaran aktif, kesempatan untuk merefleksikan pendekatan pengajaran, kedekatan dengan praktik kelas, penekanan pada pemahaman konten, dan kemampuan untuk menyediakan waktu yang cukup bagi siswa dan guru untuk menerapkan apa yang telah mereka pelajari adalah di antara identifikasi ini. Siswa dalam kurikulum terpadu memiliki kinerja yang sama dengan siswa dalam kelompok pengetahuan lainnya, sesuai dengan pembelajaran terpadu dari berbagai kelompok pengetahuan. Ini juga menunjukkan bahwa mereka lebih unggul dari rekan-rekan mereka dalam pendidikan berbasis disiplin tradisional. Selanjutnya, pembelajaran yang memasukkan temuan penelitian ke dalam kurikulum telah terbukti meningkatkan hasil belajar non-kognitif seperti motivasi dan minat siswa. Pendidikan STEM terintegrasi telah ditemukan untuk meningkatkan prestasi siswa dalam studi empiris.

Dalam beberapa penelitian ditemukan bahwa sebelum melanjutkan ke unit yang melibatkan siklus desain teknik, siswa diberikan sesi persiapan yang bervariasi dari satu pelajaran hingga pertemuan mingguan. Sesi ini mencakup pengenalan siklus desain teknik melalui diskusi dan cara menangani atau menggunakan bahan LEGO yang nantinya akan digunakan sebagai bahan konstruksi di sepanjang unit. Selain itu, dalam sesi ini guru menekankan poin kunci dari desain rekayasa bahwa itu semua tentang brainstorming, perencanaan dan iterasi selama proses rekayasa berlangsung. Penelitian lain melaksanakan pelatihan desain teknik selama dua jam per minggu selama lima minggu dan juga memberikan pelajaran pemanasan dalam bentuk tugas desain sebelum pembelajaran unit IPA dengan desain teknik dimulai.

Universitas Pendidikan Indonesia mengembangkan STEM Education mulai tahun 2014. Sejalan dengan penelitian tentang pendidikan STEM, Universitas Pendidikan Indonesia mencapai beberapa buku kerja berbasis STEM yang dikembangkan dengan meningkatkan kompetensi STEM siswa pada sistem tuas. Telah diselidiki metode yang diadopsi dari AS dan Jepang yang mengembangkan aktivitas berbasis STEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan dua metode dalam setting formal dan non-formal yang melekatkan praktik engineering dalam program kegiatan memberikan hasil yang positif.

Prima, menunjukkan dengan penelitian berkualitas tinggi dengan menggunakan Arduino-phet untuk memperbesar makna pendidikan STEM. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang tinggi dapat dilihat setiap pertemuan, faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi literasi teknologi siswa dan hasilnya lebih tinggi dari yang lain. Pemanasan untuk pendidikan STEM yang dapat diimplementasikan dalam kegiatan kelas ditunjukkan di bawah ini:

1. Identifikasi Masalah

Seperti halnya praktik inkuiri, ilmu berbasis desain rekayasa juga diawali dengan permasalahan yang dihadapi. Pada langkah ini siswa perlu membongkar tugas desain atau tantangan desain untuk memecahkan masalah dengan menggunakan pengetahuan ilmiah yang relevan. Untuk membantu siswa dalam mengidentifikasi tantangan desain, guru dapat menciptakan situasi dengan mengajukan masalah yang tidak terstruktur yang diyakini sebagai perancah yang baik untuk belajar sains. Salah satu strategi scaffolding yang dapat digunakan adalah melalui penyajian masalah dalam bentuk data isu-isu tertentu atau melalui video, audio atau gambar yang disematkan.

Selanjutnya, guru dapat membantu siswa untuk menganalisis masalah secara lebih rinci melalui pertanyaan ilmiah yang membimbing mereka untuk melihat poin-poin penting dari masalah sehingga jelas bagi mereka untuk mengidentifikasi sumber daya yang mereka miliki dan apa yang masih perlu mereka pelajari. serta bagaimana kondisi eksisting dan hal-hal apa saja yang harus diselesaikan. Siswa kemudian harus diberi kebebasan untuk menjawab pertanyaan panduan secara mandiri, yang dapat dilakukan melalui tanggapan tertulis, menggambar atau diskusi kelas secara keseluruhan.

Tantangan desain harus dibuat kontekstual bagi siswa karena jika sangat terkait pada tingkat pribadi, hal itu dapat mempengaruhi keterlibatan mereka dengan pembelajaran. Misalnya instruktur STEM Camp mengajukan serangkaian pertanyaan interaktif mengenai badai dan tornado berkaitan dengan kampung halaman siswa, minat, dan pengalaman cuaca pribadi. Contoh lain adalah penggunaan Common Loon sebagai konteks tantangan desain di tingkat dasar, karena siswa yang menerima unit ini tinggal di negara bagian di mana Common Loon adalah burung negara.

2. Kembangkan Kemungkinan Solusi

Setelah tantangan desain menyeluruh telah terungkap, siswa kemudian perlu mengumpulkan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mengembangkan solusi yang mungkin. Untuk melakukan ini mereka bekerja secara kolaboratif setidaknya dengan siswa lain sebagai diad atau sebagai tim dengan lebih dari dua siswa. Langkah ini

bertujuan untuk membangun latar belakang pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk memecahkan tantangan desain. Hal ini dapat dilakukan melalui kegiatan langsung atau investigasi terpandu.

3. Putuskan Solusi Terbaik

Penggunaan jurnal teknik, kartu desain, dan pencatatan lainnya akan membuat siswa lebih mudah untuk membandingkan dan menganalisis solusi mana yang paling mungkin memenuhi kebutuhan dan memenuhi kendala. Untuk meniru situasi dunia nyata, guru juga perlu memberikan tantangan desain dengan kendala ekonomi, estetika dan sosial untuk dipertimbangkan ketika siswa membuat keputusan solusi terbaik. Misalnya dalam merancang platform loon umum, siswa perlu memilih bahan yang akan digunakan dengan mempertimbangkan daya apung, stabilitas gelombang, perlindungan terhadap predator, akses ke air, dan biaya. Contoh lain adalah ketika siswa diminta untuk membangun rumah yang tahan angin puting beliung, guru hanya menyediakan perlengkapan yang terbatas namun struktur yang dibutuhkan tetap terlihat seperti rumah, dengan dinding, atap, pintu, dan jendela.

4. Bangun Prototipe

Pada langkah ini siswa perlu membangun artefak yang berfungsi berdasarkan desain solusi terbaik yang telah mereka pilih, yang memenuhi persyaratan tantangan desain menyeluruh. Membangun atau mengkonstruksi mengacu pada pemodelan, menghasilkan alternatif, dan menggunakan kreativitas. Proses konstruksi dapat dikatakan sebagai bagian penting dari praktik desain rekayasa. Hal ini karena hasil konstruksi berfungsi sebagai mediator penting untuk belajar siswa. Konstruksi memungkinkan siswa untuk terlibat dalam penalaran berbasis model, melakukan penyelidikan lebih dalam konsep sains dan mengeksplorasi hubungan matematis. Sejalan dengan itu, melihat konstruksi sebagai representasi kognitif siswa. proses dan dapat menjadi masalah untuk didiskusikan di kelas.

5. Uji Prototipe

Dalam pengujian produk, siswa diberikan beberapa kesempatan untuk memeriksa apakah konstruksi mereka berfungsi dengan baik atau tidak. Di tengah proses pengujian, guru dapat menindaklanjuti dengan menanyakan struktur mana yang masih lemah dan mengapa. Dengan melakukan ini, siswa dapat menyelidiki lebih dalam prinsip-prinsip sains yang mendasari melalui wacana ilmiah. Penggunaan question prompt dalam jurnal teknik mahasiswa juga dapat membantu untuk memandu mahasiswa dalam memeriksa apakah produk berfungsi seperti yang diharapkan.

6. Desain Ulang dan Komunikasikan

Dari proses pengujian, siswa kemudian akan mengidentifikasi kelemahan tertentu dari produk mereka dalam memecahkan masalah, yang meliputi evaluasi, iterasi, dan optimasi. Dalam hal ini, siswa hanya fokus pada peningkatan penampilan fisik. Dalam setting kamp STEM, kegagalan yang terjadi selama pengujian mengakibatkan banyak percakapan sampingan terkait dengan struktur konstruksi. Ketika ada cukup waktu tersisa, siswa diperbolehkan untuk memodifikasi dan menguji ulang desain.

Berbagai pendekatan untuk memasukkan desain teknik ke dalam pembelajaran IPA menghasilkan hasil yang bervariasi pada domain pembelajaran tertentu. Temuan menunjukkan bahwa sains berbasis desain rekayasa entah bagaimana terhubung dengan peningkatan perolehan konten sains meskipun dalam kasus tertentu nilai perolehan rata-rata cukup kecil yang mungkin disebabkan oleh penilaian yang tidak sejalan dengan pembelajaran. Selain itu, menemukan bahwa setelah berpartisipasi dalam desain teknik berbasis sains siswa tidak menunjukkan perubahan signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah ketika bimbingan yang diberikan tentang cara berpikir dan membangun prototipe tidak diberikan sebagaimana diperlukan.

Penggunaan bahan konstruksi, seperti LEGO, juga ditemukan sesuai untuk konten sains tertentu, seperti mesin sederhana, ilmu kehidupan dan sifat material tetapi mungkin tidak cocok untuk konsep lain, seperti yang terkait dengan suara. Dalam domain sikap, meskipun sains berbasis desain teknik menghasilkan sikap positif terhadap sains dan teknik, namun ditemukan bahwa ketika bekerja dalam tim secara ekstensif, siswa di tingkat dasar mungkin frustrasi jika tidak ada perancah untuk kolaborasi rekan, mengakibatkan kurang semangat dalam bekerja sama dengan pasangan.

BAB VII

KESIMPULAN

Kajian ini menjawab implementasi pendidikan STEM di abad 21 dan industri 4.0. pendidikan STEM telah dikembangkan oleh banyak peneliti. Hasil pengembangan ini telah berkembang di seluruh dunia dan berdampak besar pada peningkatan kesadaran diri, pemahaman konseptual, dan kreativitas siswa. Banyak penelitian menggambarkan keberhasilan dalam mengimplementasikan STEM. Ini memberikan bukti bahwa praktik terbaik bagi guru sains untuk menerapkan Pendidikan STEM. STEM memiliki kehidupan sehari-hari yang dekat. Dijelaskan pula bahwa STEM mampu meningkatkan kesadaran siswa terhadap lingkungan. Pendekatan pembelajaran ini dapat meningkatkan keterampilan siswa yang membantu siswa memiliki keterampilan dan siap bekerja di dunia kerja STEM. Terkait industri 4.0 dan kemampuan abad 21, pendekatan pembelajaran STEM telah ditanamkan dalam kegiatan kelas menggunakan kegiatan langsung maupun tidak langsung.

Lampiran 1 Surat Pernyataan Ketua Pelaksana

Surat Pernyataan Ketua Pelaksana Program Penelitian

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Oktian Fajar Nugroho, M.Pd
NIDN/NIK : 0308109101
Fakultas/Prodi : FKIP / PGSD
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul:

PEMBELAJARAN JARAK JAUH DENGAN STRATEGI STEM AT HOME UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH DASAR PADA MASA PANDEMI COVID-19

Yang saya usulkan dalam skema penelitian dasar internal Universitas Esa Unggul tahun pada anggaran tahun 2021 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana diketahui dikemudian hari adanya indikasi ketidak jujuran/itikad kurang baik sebagaimana dimaksud di atas, maka kegiatan ini dibatalkan dan saya bersedia mengembalikan dana yang telah diterima kepada pihak Universitas Esa Unggul melalui LPPM.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 20 Maret 2021
Yang menyatakan,



Oktian Fajar Nugroho, M.Pd
NIDN : 0308109101

Lampiran 2 Surat Tugas Pimpinan/Dekan



SURAT TUGAS
No. 082/ST-PEN/LPPM/UEU/VI/2021

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dr. Erry Yudhya Mulyani, M.Sc
Jabatan : Kepala LPPM

Menugaskan nama dibawah ini:

No	Nama	Jabatan	NIDN	Fakultas
1	Oktian Fajar Nugroho	Ketua	0308109101	Keguruan dan Ilmu Pendidikan
2	Silvia Ratna Juwita	Anggota	0312059101	Ilmu Komunikasi
3	Lisna Hikmawaty	Anggota	-	Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Untuk melaksanakan kegiatan Penelitian skema Hibah Internal Tahun Pelaksanaan 2021 dengan judul :

"Pembelajaran Jarak Jauh dengan Strategi STEM at Home untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar pada Masa Pandemi Covid-19"

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 15 Juni 2021

Kepala LPPM

a.n.

Dr. Erry Yudhya Mulyani, M.Sc
NIK. 209100388

Lampiran 3 Biodata Anggota Tim

BIODATA TIM PROGRAM PENELITIAN

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Oktian Fajar Nugroho, S.Pd., M.Pd.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4	NIP/NIK	220030834
5	NIDN	0308109101
6	CV	https://scholar.google.com/citations?user=2frd_4EAAAAJ&hl=en&authuser=1
7	ID SINTA	6656856
8	h-index	2
9	ORCID	
10	Research ID	
11	Mendeley profile	
12	Tempat dan Tanggal Lahir	Tangreng, 08-10-1991
13	E-mail	Oktian.fajar@esaunggul.ac.id oktianfajarnugroho@gmail.com
14	Nomor Telepon/HP	087821322619
15	Mata Kuliah yang diampu	1. Fisika dasar 2. Biologi dasar 3. Pendidikan Lingkungan Hidup 4. Bumi dan Antariksa 5. Statistika Dasar 6. Pembelajaran IPA Terpadu 7. Pendidikan Berwawasan Kemasyarakatan 8. Metode Penelitian 9. Pengembangan Media Belajar 10. Evaluasi Pembelajaran

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Pendidikan Indonesia	Universitas Pendidikan Indonesia	STIMA IMMI	Universitas Pendidikan Indonesia
Bidang Ilmu	Pendidikan IPA	Pendidikan IPA	Managemen Pendidikan	Pendidikan IPA
Tahun Masuk-Lulus	2009-2013	2014-2016	2014-2017	2018-sekarang
Judul Skripsi/Tesis/Desertasi.	The effect of poster presentation towards students creativity and concept comprehension about pollution concept	Efektivitas pembelajaran IPA menggunakan peta konsep sebagai jembatan konsolidasi berbasis STAD untuk meningkatkan kreativitas dan pemahaman konsep siswa pada materi pencemaran lingkungan	Pengaruh kompetensi pedagogik guru dan disiplin mengajar terhadap kualitas pelayanan sekolah di sekolah menengah atas yuppentek 3 kabupaten tangerang	.
Nama Pembimbing/Promotor	1. Prof. Dr. Fransisca Sudargo, M.pd 2. Dr. Yayan Sanjaya, M.Si	1. Dr. Didi Teguh Chandra, M.Si 2. Dr. Yayan Sanjaya, M.Si	1. Dr. Zulkifli Rangkuti, SE., MM 2. Endang Soleh, SE., MM	1. Prod. Dr. Anna Permanasari, M.Si 2. Dr. Harry Firman, M.Pd 3. Dr. Riandi, M.Pd

C. Konferensi/Seminar/Lokakarya/Simposium

KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM				
Tahun	Judul>Nama Kegiatan	Penyelenggara	Panitia/Peserta/Pembicara	Durasi
2018	International Conference on Elemenary Education	UPI	Pembicara	1 Hari
2019	International Conference on Environmental and Science Education	UNNES	Pembicara	2 Hari

D. Pengalaman Mengajar

PENGALAMAN MENGAJAR						
Mata Kuliah	Program Pendidikan	Institusi/Jurusan/Program Studi	Smt/TA/No. SK	SKS	Jumlah kelas	Total SKS
PSD113 Biologi Dasar	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/PGSD	Ganjil 2017/2018	2 SKS	2	4
PSD 112 Fisika Dasar	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/PGSD	Ganjil 2017/2018	2 SKS	1	2
PSD217 Pendidikan Lingkungan Hidup	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/PGSD	Ganjil 2017/2018	2 SKS	1	2
JUMLAH						8
PSD121 Bumi dan Antariksa	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/PGSD	Genap 2017/2018	2 SKS	2	4
PSD112 Fisika Dasar	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/PGSD	Genap 2017/2018	2 SKS	1	2
PSD322 Pemb. IPA di SD	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/PGSD	Genap 2017/2018	3 SKS	2	6
PSD224 Statistika Dasar	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/PGSD	Genap 2017/2018	2 SKS	1	2

JUMLAH						14
PSD113 Biologi Dasar	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Ganjil 2018/2019	2 SKS	1	2
PSD315 Evaluasi Pembelajaran	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Ganjil 2018/2019	2 SKS	1	2
PSD112 Fisika Dasar	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Ganjil 2018/2019	2 SKS	1	2
KIP311 Metodologi Penelitian	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Ganjil 2018/2019	3 SKS	1	3
PSD413 Pendidikan Berwawasan Kemasyarakatan	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Ganjil 2018/2019	2 SKS	1	2
PSD217 Pendidikan Lingkungan Hidup	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Ganjil 2018/2019	2 SKS	1	2
PSD Pengembangan Media Belajar	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Ganjil 2018/2019	2 SKS	1	2
ESA153 Statistik 1	PAMU	Univ Esa Unggul/PAM U	Ganjil 2018/2019	3 SKS	1	3
JUMLAH						18
PSD121 Bumi dan Antariksa	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Genap 2018/2019	2 SKS	2	4
PSD322 Pembelajaran IPA di SD	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Genap 2018/2019	3 SKS	1	3
PSD242 Pendidikan Multikultural	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Genap 2018/2019	2 SKS	1	2
PSD326 Penelitian Tindakan Kelas	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Genap 2018/2019	2 SKS	1	2
PSD216 Strategi Pembelajaran	PGSD	Univ Esa Unggul/FKIP/ PGSD	Genap 2018/2019	2 SKS	1	2
JUMLAH						13

E. Produk Bahan Ajar

PRODUK BAHAN AJAR			
Mata Kuliah	Program Pendidikan	Jenis Bahan Ajar (Cetak dan Noncetak)	Smt/Tahun Akademik

F. Pengalaman Penelitian dalam 10 Tahun Terakhir

PENGALAMAN PENELITIAN				
No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1.	2018	Efektivitas Pembelajaran IPA Menggunakan Peta Konsep terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa SDN Palasari II	Mandiri	Rp.2.793.000
2.				

G. Pengalaman Pengabdian Masyarakat dalam 10 Tahun Terakhir

PENGALAMAN PENGABDIAN kepada MASYARAKAT				
No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1.	2018	Pengaruh Perubahan Fasilitas Perpustakaan terhadap Minat Baca Siswa di Pulau Buku Limau	Mandiri	Rp.3.818.000
2.	2018	Gerakan Literasi Daring (online) untuk Siswa di SDN Palasari II Kabupaten Tangerang	Mandiri	Rp.2.663.000
3	2020	Pkm kelompok guru tk dalam upaya peningkatan keterampilan guru abad 21 melalui gerakan literasi stem+art di kecamatan curug	Internal	Rp.13.500.000
4				
5				
6				

H. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 10 Tahun Terakhir

PUBLIKASI ATIKEL ILMIAH DALAM JURNAL					
No	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal/Vol/No/Tahun	ISSN/ISBN/DOI	Link
1	2017	The use of Concept Map as a Consolidation Phase Based STAD to Enhance Students' Comprehension about Environmental Pollution	IOP Publishing: Journal of Physics		https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/812/1/012071/pdf
2	2018	Analisis Literasi Pendidikan STEM pada Siswa dan Pemahaman Konsep IPA melalui Peta Konsep di SDN Palasari II	Thabie: Journal of Natural Science Teaching	p-issn: 25808474	
3	2019	The movement of STEM Education in Indonesia: Science teachers' perspective	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia	-	
4	2019	Program belajar berbasis STEM untuk pembelajaran IPA: Tinjauan pustaka, dengan referensi di Indonesia	Jurnal Eksakta Pendidikan		
5	2019	Perubahan faslitas perpustakaan terhadap minat baca siswa dipulau Buku Limau	Jurnal pengabdian masyarakat abdimas		
6	2020	Efektifitas Modul Berbasis Literasi Lingkungan Melalui Pendekatan Saintifik	Jurnal Pendidikan Dasar		
7	2020	Penerapan Model Pembelajaran ICM dalam Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Pemahaman Konsep Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan	Jurnal Perseda: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar		

PUBLIKASI ATIKEL ILMIAH DALAM JURNAL					
No .	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal/Vol/No/ Tahun	ISSN/ISBN /DOI	Link
8	2021	STEM Education in Indonesia: Science Teachers' and Students' Perspectives	Journal of Innovation in Educational and Cultural Research	ISSN 2722-9688 e-ISSN 2722-9696	http://jiecr.org/index.php/jiecr/article/viewFile/24/12

I. Publikasi Ilmiah dalam Proceeding dalam 10 tahun terakhir

PUBLIKASI ATIKEL ILMIAH DALAM PROCEEDING					
No .	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal/Vol/No/ Tahun	ISSN/ISBN /DOI	Link
1.	2013	The Effect of Poster Presentation Towards Students Creativity and Concept Comprehension About Pollution Concept	Proceding MSCEIS 2013	https://doi.org/10.1063/1.5139804	
2.	2019	STEM approach based on local wisdom to enhance sustainability literacy	AIP Conference proceedinngs		
3					

J. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

PEMALAKAH SEMINAR ILMIAH			
No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	International Conference on Elemenary Education	Analisis Literasi Pendidikan STEM pada Siswa dan Pemahaman Konsep IPA melalui Peta Konsep di SDN	UPI Bandung, 20 Sept 2018

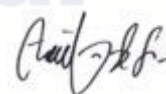
		Palasari II	
2	International Conference on Environmental and Science Education	The Movement of STEM Education In Indonesia: Science Teachers' Perspectives	UNNES Semarang, 27 April 2019
3	International Conference on Science and Applied Science	Stem approach based on local wisdom to enhance sustainability literacy	UNS Surakarta, 6 Oktober 2019
4	Mathematic Science and Computer Science Education International Seminar	STEM Learning for Science Education Program: Reference to Indonesia	UPI Bandung, 12 Oktober 2019

K. Jabatan dalam Pengelolaan Institusi

JABATAN DALAM PENGELOLAAN INSTITUSI			
Peran/Jabatan	Institusi	Periode Tahun	SK
Kepala Pusat Studi Fakultas	Universitas Esa Unggul	2020 -sekarang	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Jakarta, Maret 2021



Oktian Fajar Nugroho, M.Pd

BIODATA TIM PROGRAM PENELITIAN

A. Identitas Diri

Nama Lengkap	: Silvia Ratna Juwita, M.Pd.
Jenis Kelamin	: Perempuan
Jabatan Fungsional	: Asisten Ahli
NIDN	: 0312059101
Tempat dan Tanggal Lahir	: Jakarta, 12 Mei 1991
Email	: silvia.ratna@esaunggul.ac.id
No. Telepon/HP	: 081289194248
Alamat Kantor	: Jalan Arjuna Utara No. 9 Duri Kepa – Kebon Jeruk; 11510
No. Telp/Faks	: 021 5674223
Mata Kuliah yang Diampu	: 1. Bahasa Indonesia
	2. Pendidikan Kewarganegaraan
	3. Pendidikan Pancasila
	4. Filsafat Ilmu dan Logika
	5. Kewirausahaan
	6. Pengantar Aplikasi Komputer
	7. Agama Islam
	8. Statistika 1
	9. Metodologi Penelitian

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	Universitas Negeri Jakarta	
Bidang Ilmu	Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia	Pendidikan Bahasa	
Tahun Masuk-Lulus	2008-2012	2013-2016	
Judul Skripsi-Tesis-Disertasi	Nilai Moral Novel 5CM Karya Donny Dhirgantoro dan Implikasinya terhadap Pembelajaran Sastra di Sekolah	Tindak Tutur dalam Debat Calon Presiden Republik Indonesia 2014 (Penelitian Analisis Isi)	
Nama Pembimbing/Promotor	Ahmad Bahtiar, S.S., M.Hum.	1. Prof. Dr. Yumna 2. Prof. Dr. Sakura Ridwan	

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta/Rp)
1.	2018	PENGEMBANGAN TINDAK TUTUR ILOKUSI DALAM AKTIVITAS PEMBELAJARAN DOSEN PENGAMPU PELAKSANA AKADEMIK MATA KULIAH UNIVERSITAS (PAMU) UNIVERSITAS ESA UNGGUL JAKARTA	DIKTI	Rp20.000.000
2.	2020	Perbandingan Kesalahan Berbahasa Penulisan Tugas Mata Kuliah Universitas (MKU) Mahasiswa Pembelajaran <i>Online Learning</i> Universitas Esa Unggul	Internal Universitas Esa Unggul	

D. Publikasi Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Vol/Nomor/Tahun
1.	TINDAK TUTUR EKSPRESIF DAN KOMISIF DALAM DEBAT CALON PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA 2014: STUDI ANALISIS WACANA	Eduscience: Jurnal Ilmu Pendidikan	3/ 2502-3421/2017
2.	PENGEMBANGAN TINDAK TUTUR ILOKUSI DALAM AKTIVITAS PEMBELAJARAN DOSEN PENGAMPU PELAKSANA AKADEMIK MATA KULIAH UNIVERSITAS (PAMU)	PUJANGGA	2443-1478/2018
3.	PEMANFAATAN DISRUPSI DIGITAL DALAM DIMENSI INTERAKSI, KOMUNIKASI DAN FLEKSIBILITAS PEMBELAJARAN ONLINE ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0	Eduscience: Jurnal Ilmu Pendidikan	6/2502-3241/2020
4.	KESALAHAN BERBAHASA PENULISAN TUGAS MAHASISWA PEMBELAJARAN ONLINE LEARNING MASA PANDEMI COVID-19	JURNAL PENELITIAN KOMUNIKASI DAN OPINI PUBLIK	(on process)

E. Pemakalah Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	2nd UPI International Conference on Language Literature, Culture, and Education	The Development of The Illocution Speech Act in Learning Activities of The Lecturers who Teach The General Subjects at PAMU Esa Unggul University Jakarta	UPI Bandung, 25 Oktober 2018
2.	Konferensi Nasional Bahasa dan Sastra V	MEMBANGUN KARAKTER DENGAN TEATER	UNS, 2019
3.	Seminar Nasional & <i>Call for Papers</i>	KESALAHAN BERBAHASA PENULISAN TUGAS MAHASISWA PEMBELAJARAN ONLINE LEARNING MASA PANDEMI COVID-19	Universitas Esa Unggul, 2021

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	BAHASA INDONESIA: Modul Pengajaran Bahasa Indonesia	2017	176	Universitas Esa Unggul
2.	BAHASA INDONESIA: Modul Pengajaran Bahasa Indonesia	2018	183	Universitas Esa Unggul
3.	BAHASA INDONESIA: Buku Penunjang Pengajaran Aplikatif untuk Universitas	2019	213	Universitas Esa Unggul

G. Perolehan HKI 5 Tahun Terakhir

No.	Judul HKI	Tahun	Jenis	No. P/ID
1.	PENGEMBANGAN TINDAK TUTUR ILOKUSI DALAM AKTIVITAS PEMBELAJARAN DOSEN PENGAMPU PELAKSANA AKADEMIK MATA KULIAH UNIVERSITAS (PAMU) UNIVERSITAS ESA UNGGUL JAKARTA	2019	Penelitian	EC00201902093
2.	KESALAHAN BERBAHASA PENULISAN TUGAS MAHASISWA PEMBELAJARAN ONLINE LEARNING MASA PANDEMI COVID-19	2020	Penelitian	EC00202061113

H. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

I. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari Pemerintah, Asosiasi, atau Institusi Lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	PIAGAM PENGHARGAAN 10 (SEPULUH) KALI	PMI (Palang Merah Indonesia)	2017

Demikian biodata yang saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan program penelitian Universitas Esa Unggul pada skema Penelitian Internal.

Jakarta, 20 Maret 2021



Silvia Ratna Juwita, M.Pd.

BIODATA TIM PROGRAM PENELITIAN

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Lisna Hikmawaty, M.pd
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	-
4	NIP/NIK	3671097107900003
5	NIDN	
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Tangerang, 31 July 1990
7	E-mail	hikmawatylisna@gmail.com
8	Nomor Telepon/HP	085715300013
9	Alamat Kantor	
10	Nomor Telapon/Faks	
11	Lulusan yang Telah Dihilkan	-
12	Mata Kuliah yang diampu	Pendidikan Seni Tari
		Pendidikan Seni Musik
		Cipta Seni dan Gerak

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Negeri Jakarta	Universitas Pendidikan Indonesia		-
Bidang Ilmu	Pendidikan Seni	Pendidikan Seni		
Tahun Masuk-Lulus	2008-2012	2012-2014		
Judul Skripsi/Tesis/ Desertasi	Penerapan Metode Tutor Sebaya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Tari Siswa	Penerapan Model Pembelajaran Kritik Tari Untuk Meningkatkan Pemahaman Multikultur Siswa		

Nama Pembimbing/ Promotor	1. Dinny Devi Triana, S.Sn., M.Pd.	1. Prof. Dr. Hj. Tati Narawati, M. Hum.		
	2. Dra. Dwi Kusumawardani, M.Pd.	2. Dr. Trianti Nugraheni, M. Si		

C Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1.				
2.				
3.				

D. Pengalaman Pengabdian Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1.				
2.				

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1.				

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.			

G. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1				
2				

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Jakarta, 1 Februari 2018

Lisna Hikmawaty, M.Pd

**BIODATA AGGOTA TIM MAHASISWA
PROGRAM PENELITIAN**

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Devy Rahmasari
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Pendidikan Guru Sekolah Dasar
4	NIM	20191101006
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Tangerang, 5 Juni 2001
6	E-mail	devyrahmasari@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081314821493

B. Riwayat Pendidikan

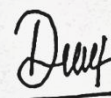
	SMP	SMA	Universitas
Nama Institusi	SMP Nusantara 1 Tangerang	SMK Islamic Village	Universitas Esa Unggul
Jurusan	-	Multimedia	Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Tahun	2013	2016	2019

C. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi, atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institut Pemberi Penghargaan	Tahun
1			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Jakarta, 26 Maret 2021



Devy Rahmasari

**BIODATA AGGOTA TIM MAHASISWA
PROGRAM PENELITIAN**

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Syarifah Asdiyah
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Pendidikan Guru Sekolah Dasar
4	NIM	20201101045
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta , 18 Mei 2001
6	E-mail	Syarifah.asdiyah@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085714317266

B. Riwayat Pendidikan

	SMP	SMA	Universitas
Nama Institusi	SMPN 197 JAKARTA BARAT	SMK DEWI SARTIKA JAKARTA BARAT	Universitas Esa Unggul
Jurusan	-	AKUNTANSI	PGSD
Tahun	2014	2017	2020

C. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi, atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institut Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Jakarta, Maret 2021



SYARIFAH ASDIYAH

**BIODATA AGGOTA TIM MAHASISWA
PROGRAM PENELITIAN**

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Lutfi Alinsyiroh
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Pendidikan Guru Sekolah Dasar
4	NIM	20201101046
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Wonogiri, 8 November 2001
6	E-mail	lutfialinsyiroh@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085215241573/082213636779

B. Riwayat Pendidikan

	SMP	SMA	Universitas
Nama Institusi	SMPN 201 Jakarta	SMKN 56 Jakarta Utara	Universitas Esa Unggul
Jurusan	-	Teknik Gambar Bangunan	
Tahun	2013-2016	2016-2019	

C. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi, atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institut Pemberi Penghargaan	Tahun
1			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Jakarta, 26 Maret 2021



Lutfi Alinsyiroh

BIODATA AGGOTA TIM MAHASISWA PROGRAM PENELITIAN

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Fadhila Ramadhani
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Pendidikan Guru Sekolah Dasar
4	NIM	20181101006
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Tangerang, 11 Desember 2000
6	E-mail	dhila.fadhilaramadhani99@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	0822-9854-3629

B. Riwayat Pendidikan

	SMP	SMA	Universitas
Nama Institusi	SMPIT Al-Fatih 1	SMAIT ALIA Boarding School	Universitas Esa Unggul
Jurusan		IPA	PGSD
Tahun	2012-2015	2015-2018	2018-Sekarang

C. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi, atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institut Pemberi Penghargaan	Tahun
1	<i>Lomba poster mahasiswa nasional</i>	BEM Universitas Jambi	2020

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Jakarta, 26 Maret 2021



Ramadhani

**BIODATA AGGOTA TIM MAHASISWA
PROGRAM PENELITIAN**

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Hindra Panji Wibowo
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	PGSD
4	NIM	20181101025
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jepara, 04 Juni 2000
6	E-mail	wbwpnj@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	0881024378231

B. Riwayat Pendidikan

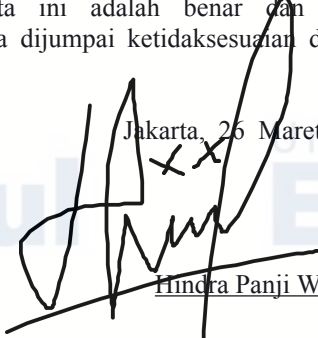
	SMP	SMA	Universitas
Nama Institusi	SMP Negeri 1 Donorojo	SMA Negeri 1 Donorojo	Universitas Esa Unggul
Jurusan	-	IPA	PGSD
Tahun	2012 - 2015	2015 - 2018	2018

C. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi, atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institut Pemberi Penghargaan	Tahun
1			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Jakarta, 26 Maret 2021



Hindra Panji Wibowo

LINK : <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPI/article/view/5979/8190>

Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA
Vol. 7, No. 2, 2021, p. 260-279

JPPI
p-ISSN 2477-1422 e-ISSN 2477-2038

The Urgency of STEM Education in Indonesia

(Received 29 July 2019; Revised 26 November 2021; Accepted 27 November 2021)

Oktian Fajar Nugroho^{1,2*}, Anna Permanasari², Harry Firman², Riandi Riandi²

¹Primary Teacher Education Program, Faculty of Teacher Training and Education,
Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

²Science Education Program, School of Postgraduate Studies, Universitas Pendidikan Indonesia,
Bandung, Indonesia

Corresponding Author: *oktian.fajar@esaunggul.ac.id

DOI: 10.30870/jppi.v7i2.5979

Abstract

Industry 4.0 and 21st-century skills are quickly increasing and becoming more knowledgeable. In this century, the primary purpose of our educational system should be to prepare students to live in the world. STEM Education has garnered increasing attention in recent years, and it is important to comprehend STEM Education. Indonesia is one of the largest countries in Southeast Asia with a vast number of human resources that need to be developed. The purpose of this study was to investigate the urgency of STEM education in Indonesia within the scope of 21st-century skill categories using the content analysis method, to investigate best practices of STEM education for teachers by investigating engineering design skills training, and to review the literature from 1990 to 2016 that has focused on the development of STEM education around the world. The data demonstrated that STEM Education has grown over the world and has a significant influence on students' idea comprehension, literacy, and creativity. Many studies show that the best strategy for science teachers is to incorporate STEM education. STEM is relevant to everyday life and improve student performance. These findings are important to be implemented in Indonesia for STEM Education implementation in Indonesia.

Keywords: STEM Education, 21st-Century Skills, Indonesia

The Urgency of STEM Education in Indonesia

Oktian Fajar Nugroho, Anna Permanasari, Harry Firman, Riandi Riandi

Abstract

Industry 4.0 and 21st-century skills are quickly increasing and becoming more knowledgeable. In this century, the primary purpose of our educational system should be to prepare students to live in the world. STEM Education has garnered increasing attention in recent years, and it is important to comprehend STEM Education. Indonesia is one of the largest countries in Southeast Asia with a vast number of human resources that need to be developed. The purpose of this study was to investigate the urgency of STEM education in Indonesia within the scope of 21st-century skill categories using the content analysis method, to investigate best practices of STEM education for teachers by investigating engineering design skills training, and to review the literature from 1990 to 2016 that has focused on the development of STEM education around the world. The data demonstrated that STEM Education has grown over the world and has a significant influence on students' idea comprehension, literacy, and creativity. Many studies show that the best strategy for science teachers is to incorporate STEM education. STEM is relevant to everyday life and improve student performance. These findings are important to be implemented in Indonesia for STEM Education implementation in Indonesia

Keywords

STEM Education; 21st-Century Skills; Indonesia

Full Text:

[PDF](#)

References

- Austin, J D, Hirstein, J, & Walen, S 1997, 'Integrated mathematics interfaced with science', *School Science & Mathematics*, vol. 97, no. 1, pp. 45-49.
- Barrett, B S, Moran, A L, & Woods, J E, 2014, Meteorology meets engineering: an interdisciplinary STEM module for middle and early secondary school students'. *International Journal of STEM Education*. vol. 1. no. 1. pp. 6-11.

QUICK MENU

[Focus & Scope](#)

[Copyright Notice](#)

[Publication Ethics](#)

[Editorial Boards](#)

[Peer Reviewers](#)

[Peer Review Process](#)

[Article Processing Charges & Article Submission Charges](#)

[Author Guidelines](#)

[Online Submission](#)

[Journal History](#)

[Screening for Plagiarism](#)

[Journal Scientific Statement](#)

[Retraction](#)

[Indexing](#)

[Contact Us](#)

[ISSN BARCODE](#)

Sinta : 3

Link: <https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jrnspirasi/article/view/5908>



Jurnal Inspirasi Pendidikan
Vol. 11 No. 2 Tahun 2021 | Hal. 90 – 100



STEM Learning for Science Education Program: Reference to Indonesia

Oktian Fajar Nugroho ^{a,b 1*}, Anna Permanasari ^{a,2}, Harry Firman ^{a,3}, Riandi ^{a,4}

^a Science Education, Postgraduate School, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

^b Elementary School, Faculty of Education, Universitas Esa Unggul, Indonesia

¹ oktianfajarnugroho@gmail.com; ² anna.permanasari@upi.edu; ³ harry.firman@upi.edu; ⁴ rian@upi.edu

*korespondensi penulis

Informasi artikel

Received :

August 27, 2021.

Revised :

August 31, 2021.

Publish :

September 21, 2021.

Kata kunci:

STEM Education

Abad 21

Pendidikan IPA

ABSTRAK

Pendidikan STEM kini telah menjadi perhatian para peneliti pendidikan untuk dianggap sebagai pembelajaran yang sangat penting. Di Asia Tenggara, Indonesia merupakan salah satu negara terbesar yang memiliki banyak sumber daya manusia yang perlu ditingkatkan keterampilan dan kemampuannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji apakah urgensi pembelajaran STEM di Indonesia dengan melihat keterampilan abad 21. Penelitian ini menggunakan metode analisis isi, termasuk mengkaji implementasi terbaik pendidikan STEM yang ditujukan untuk guru dengan menyelidiki pelatihan keterampilan desain teknis untuk guru dan siswa dan juga meninjau literatur dari penelitian sebelumnya dari tahun 1990 hingga 2016 yang berfokus pada pengembangan pendidikan pembelajaran STEM di seluruh dunia. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa pendidikan STEM menunjukkan perkembangan yang sangat signifikan di seluruh dunia dan berdampak besar dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep, literasi, dan kreativitas siswa. Dari berbagai sumber penelitian telah memberikan bukti bahwa implementasi dalam implementasi STEM Education kepada guru. STEM merupakan aplikasi kehidupan sehari-hari yang dekat dan meningkatkan kesadaran siswa terhadap lingkungan.

ABSTRACT

STEM education has now become a concern for researcher of education to be considered as a highly demanding learning. In Southeast Asia, Indonesia is one of the largest countries that has a lot of human resources that need to be improved in skills and abilities. This study aims to examine whether the urgency of STEM learning in Indonesia by looking at 21st century skills. This study uses content analysis methods, including examining the best implementation of STEM education aimed at teachers by investigating technical design skills training for teachers and students and also reviewed the literature from previous research from 1990 to 2016 which focused on developing STEM learning education throughout the world. In this study it was found that STEM education showed very significant developments throughout the world and had a major impact in efforts to improve students' understanding of concepts, literacy and creativity.

Keywords:

STEM Education

21st century skills

Science Education

STEM Learning for Science Education Program: Reference to Indonesia



PDF

Published: Sep 9, 2021

DOI:
<https://doi.org/10.21067/jip.v11i2.5908>

Oktian Fajar Nugroho
Universitas Pendidikan Indonesia
Anna Permanasari
Harry Firman
Riandi

Abstract

STEM education has now become a concern for researcher of education to be considered as a highly demanding learning. In Southeast Asia, Indonesia is one of the largest countries that has a lot of human resources that need to be improved in skills and abilities. This study aims to examine whether the urgency of STEM learning in Indonesia by looking at 21st century skills, this study uses content analysis methods, including examining the best implementation of STEM education aimed at teachers by investigating technical design skills training for teachers and students and also reviewed the literature from previous research from 1990 to 2016 which focused on developing STEM learning education throughout the world. In this study it was found that STEM education showed very significant developments throughout the world and had a major impact in efforts to improve students' understanding of concepts, literacy and creativity. From various research sources have provided evidence that implementation in implementing STEM Education to teachers. STEM is an application of daily life that is close and increases students' awareness of the environment.

- EDITORIAL TEAM
- FOCUS & SCOPE
- PEER REVIEWERS
- AUTHOR GUIDELINES
- PUBLICATION ETHICS
- ONLINE SUBMISSION
- AUTHOR FEES
- PEER REVIEW PROCESS
- SUBMISSION GUIDELINES
- CURRENT INDEXING
- CONTACT

REFERENCE TOOL




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	: EC00202204705, 15 Januari 2022
Pencipta	
Nama	: Oktian Fajar Nugroho
Alamat	: Jalan Raya STPI Curug, Blok Tugu Rt 01/03, Tangerang, BANTEN, 15820
Kewarganegaraan	: Indonesia
Pemegang Hak Cipta	
Nama	: Oktian Fajar Nugroho
Alamat	: Jalan Raya STPI Curug, Blok Tugu Rt 01/03, Tangerang, BANTEN, 15820
Kewarganegaraan	: Indonesia
Jenis Ciptaan	: Jurnal
Judul Ciptaan	: STEM Learning For Science Education Program: Reference To Indonesia
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	: 21 September 2021, di Malang
Jangka waktu perlindungan	: Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.
Nomor pencatatan	: 000319883

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.



an Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
t.t.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Dr. Syarifuddin, S.T., M.H.
NIP.197112182002121001

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

FORM A

Google Scholar



Oktian Fajar Nugroho

Universitas Esa Unggul
Email yang diverifikasi di esaunggul.ac.id
Science Education STEM

IKUTI

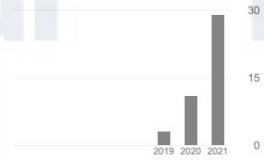
Dikutip oleh

	Semua	Sejak 2016
Kutipan	45	45
indeks-h	3	3
indeks-i10	1	1

JUDUL

DIKUTIP OLEH TAHUN

- [STEM Learning for Science Education Program: Reference to Indonesia](#) 2021
OF Nugroho, A Permasnari, H Firman
Jurnal Inspirasi Pendidikan 11 (2), 90-100
- [STEM Education in Indonesia: Science Teachers' and Students' Perspectives](#) 8 2021
A Permasnari, B Rubini, OF Nugroho
Journal of Innovation in Educational and Cultural Research 2 (1), 7-16
- [MENCiptakan Keterampilan Guru Abad 21 Melalui Pendekatan STEM+ART](#) 2021
OF Nugroho, I Damayantie, R Pertiwi
SEMINAR NASIONAL & CALL OF PAPERS PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT 1 (01)
- [PENINGKATAN PENGETAHUAN MASYARAKAT TENTANG PEMILIHAN WARNA PADA PENDEKATAN STEAM DITINJAU DARI PSIKOLOGI DESAIN](#) 2021
I Damayantie, R Pertiwi, OF Nugroho
SEMINAR NASIONAL & CALL OF PAPERS PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT 1 (01)
- [PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ICM DALAM MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR DAN PEMAHAMAN KONSEP PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN](#) 1 2021
M Oktiani, OF Nugroho
IKRA-ITH INFORMATIKA: Jurnal Komputer dan Informatika 5 (2), 43-53
- [Penerapan Model Pembelajaran ICM dalam Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Pemahaman Konsep Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan](#) 2020
OF Nugroho
Jurnal Perseda: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar 3 (2), 80-87



Pengarang bersama

EDIT

Tidak ada pengarang bersama

FORM B

Repository : https://digilib.esaunggul.ac.id/UEU-Journal-11_2147/22774

The screenshot shows the homepage of the Universitas Esa Unggul Repository. At the top, there is a navigation bar with links for HOME, MEMBER REGISTER, F.A.Q, CONTACT US, UPLOAD STUDI REPORT, LINK, RSS FEED, and OPAC. Below this is a search bar with fields for EMAIL and PASSWORD, and a LOGIN button. The main content area is divided into three columns. The left column features a 'FRONT OFFICE' section with contact information for the library, including phone, fax, email, and website, along with social media icons for Facebook, Twitter, and Feedburner. The middle column contains a search box with a 'SEARCH' button and a list of search results. The top result is for the article 'THE URGENCY OF STEM EDUCATION IN INDONESIA' by Oktian Fajar Nugroho, Anna Permasari, and Harry Firman, posted on 17/12/2021. The article's subject is 'PENDIDIKAN GURU TEACHER STUDENT PERFORMANCE PENGETAHUAN PELAJAR'. The right column includes a 'POLLING' section with a question about the repository and a 'VISITOR' section showing statistics such as 4061327 total visitors and 1962906 total hits. At the bottom, there is a 'WELCOME..guys!' section with a 'LIVE SUPPORT' chat icon for Astrid Chrisafi.

FORM C

(Sim UEU dan SISTER)

ggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Un

ggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Un

ggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Un


STEM Learning for Science Education Program: Reference to Indonesia

 Oktian Fajar Nugroho ^{a,b 1*}, Anna Permanasari ^{a,2}, Harry Firman ^{a,3}, Riandi ^{a,4}
^a Science Education, Postgraduate School, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

^b Elementary School, Faculty of Education, Universitas Esa Unggul, Indonesia

¹ oktianfajarnugroho@gmail.com*; ²anna.permanasari@upi.edu; ³harry.firman@upi.edu; ⁴rian@upi.edu

*korespondensi penulis

Informasi artikel
Received :

August 27, 2021.

Revised :

August 31, 2021.

Publish :

September 21, 2021.

Kata kunci:

STEM Education

Abad 21

Pendidikan IPA

ABSTRAK

Pendidikan STEM kini telah menjadi perhatian para peneliti pendidikan untuk dianggap sebagai pembelajaran yang sangat penting. Di Asia Tenggara, Indonesia merupakan salah satu negara terbesar yang memiliki banyak sumber daya manusia yang perlu ditingkatkan keterampilan dan kemampuannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji apakah urgensi pembelajaran STEM di Indonesia dengan melihat keterampilan abad 21. Penelitian ini menggunakan metode analisis isi, termasuk mengkaji implementasi terbaik pendidikan STEM yang ditujukan untuk guru dengan menyelidiki pelatihan keterampilan desain teknis untuk guru dan siswa dan juga meninjau literatur dari penelitian sebelumnya dari tahun 1990 hingga 2016 yang berfokus pada pengembangan pendidikan pembelajaran STEM di seluruh dunia. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa pendidikan STEM menunjukkan perkembangan yang sangat signifikan di seluruh dunia dan berdampak besar dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep, literasi, dan kreativitas siswa. Dari berbagai sumber penelitian telah memberikan bukti bahwa implementasi dalam implementasi STEM Education kepada guru. STEM merupakan aplikasi kehidupan sehari-hari yang dekat dan meningkatkan kesadaran siswa terhadap lingkungan.

ABSTRACT

STEM education has now become a concern for researcher of education to be considered as a highly demanding learning. In Southeast Asia, Indonesia is one of the largest countries that has a lot of human resources that need to be improved in skills and abilities. This study aims to examine whether the urgency of STEM learning in Indonesia by looking at 21st century skills. This study uses content analysis methods, including examining the best implementation of STEM education aimed at teachers by investigating technical design skills training for teachers and students and also reviewed the literature from previous research from 1990 to 2016 which focused on developing STEM learning education throughout the world. In this study it was found that STEM education showed very significant developments throughout the world and had a major impact in efforts to improve students' understanding of concepts, literacy and creativity.

Keywords:

STEM Education

 21st century skills

Science Education

Halaman Pengesahan

ggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Un

ggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Un

nggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Un