

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Berdasarkan tujuan yang dicapai pada penelitian ini yaitu merangkum, menganalisis dan mengevaluasi secara komprehensif hasil temuan dalam sejumlah studi primer yang relevan mengenai implementasi dari pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis maka pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah revidi sistematis dengan meta-analisis. Revidi sistematis merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk mengungkap secara inklusif dan komprehensif hasil data dari sejumlah penelitian terdahulu (Littel dkk., 2008). Melalui metode meta-analisis, peneliti menggabungkan data hasil penelusuran penelitian, mereview, serta menelaah data penelitian dari banyaknya hasil temuan yang telah ada sebelumnya.

Fokus utama dari penelitian ini yaitu mengkaji tentang pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis dan pemecahan masalah matematis siswa baik secara keseluruhan maupun ditinjau dari beberapa karakteristik studi, diantaranya ukuran sampel, jenjang pendidikan, demografis siswa, tahun studi, durasi perlakuan dan jenis integrasi STEM. Peneliti menggali informasi tentang pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan pemecahan masalah matematis siswa, kemudian diobservasi serta diinvestigasi sesuai dengan kriteria inklusi yang ditetapkan oleh peneliti guna memperoleh informasi yang jelas untuk menjawab permasalahan penelitian ini.

Dalam literturnya (Bernard dkk., 2014; Copper, 1982; Boreinstein dkk., 2009), mengungkapkan bahwa sebagai suatu metode, studi meta-analisis memiliki beberapa tahapan, yaitu: 1) pendefinisian masalah penelitian; 2) kriteria inklusi; 3) strategi pencarian literatur; 4) seleksi studi; 5) ekstraksi data; 6) analisis statistik; 7) interpretasi dan laporan. Sehingga tahapan-tahapan tersebut digunakan dalam studi meta-analisis ini.

3.2 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini merupakan karakteristik umum dari subjek penelitian yang dapat mewakili dalam sampel penelitian yang memenuhi syarat sebagai sampel. Dalam literturnya, (Liberati dkk. (2009; Juandi & Tamur, 2020) mengungkapkan bahwa pendekatan PICOS (Population, Interventions, Comparator, Outcomes, dan Study Designs) dapat digunakan untuk menetapkan kriteria inklusi secara lebih spesifik. Maka dalam penelitian ini akan merujuk kriteria inklusi sebagai berikut:

1. Populasi dalam penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan pada siswa jenjang sekolah dasar, sekolah menengah pertama, dan sekolah menengah atas di Indonesia maupun diluar Indonesia.
2. Intervensi dalam studi primer adalah perlakuan dengan menerapkan pendekatan STEM.
3. Perbandingan atau pengontrol dari intervensi yang digunakan dalam studi primer yaitu penerapan pendekatan pembelajaran konvensional atau model pembelajaran lain.
4. Output yang disajikan dalam studi primer adalah kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis siswa.
5. Jenis penelitian yang digunakan dalam studi primer adalah jenis penelitian kuantitatif.
6. Studi primer adalah penelitian yang dilakukan dalam kurun waktu 6 tahun terakhir yaitu dari tahun 2017-2022.
7. Pada studi primer memberikan informasi data statistik yang cukup untuk menghitung efek size seperti: rata-rata, simpangan baku, ukuran sampel, *t-value*, dan *p-value* baik pada grup intervensi maupun pada grup kontrol.
8. Karakteristik studi yang diamati dalam penelitian ini yaitu ukuran sampel, jenjang pendidikan, demografis siswa, tahun studi, durasi perlakuan dan jenis integrasi STEM. Hal ini digunakan untuk analisis lanjutan terhadap perbedaan ukuran efek antar kelompok studi dari variable moderator (karakteristik studi).

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah sekumpulan elemen yang diminati oleh peneliti dan digunakan untuk membuat beberapa kesimpulan (Cahyaning, 2019). Penelitian revidu sistematis dan meta-analisis ini mengambil populasi yaitu artikel jurnal atau prosiding pendidikan matematika, skripsi, dan tesis yang diperoleh melalui mesin pencarian elektronik yaitu *google scholar*, *semantic scholar*, *Research Gate*, *Education Resources Information Center (ERIC)*, portal garuda, *Springer*, *Science Direct*, *IOP*, *AIP*, *Atlantis Press* dan sejumlah URL jurnal nasional yang terindeks. Pencarian dilakukan dengan menggunakan kata kunci: “*Science, Technology, Engineering, and Mathematics, Mathematical Creative Thinking, Mathematics Problem Solving*”, STEM, kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis”. Penelusuran terhadap artikel jurnal tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan indeksasi oleh Scopus, Sinta, dan Google Scholar agar kualitas jurnal yang digunakan dalam analisis baik karena telah melalui tahap revidu yang ketat sehingga hasil analisis nanti menjadi lebih valid dan reliabel.

Sampel adalah bagian lebih kecil dari populasi yaitu kelompok yang akan digeneralisasi atau digunakan dalam penelitian (Aziz dkk., 2014). Sampel yang diambil adalah studi tentang pengaruh pendekatan STEM pada pembelajaran matematika dengan kriteria inklusi sebagai berikut, yaitu : (1) studi dibuat oleh peneliti umum dan mahasiswa; (2) studi menggunakan metode penelitian eksperimen; (3) studi merupakan tingkat nasional terindeks sinta, tingkat internasional terindeks scopus, skripsi, tesis atau disertasi; (4) studi merupakan penelitian kuantitatif dan memenuhi data statistik ukuran efek; (5) studi bertema pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis; (5) studi adalah penelitian yang dilakukan dalam kurun waktu 6 tahun terakhir yaitu dari tahun 2017-2022; (6) sampel jenjang pendidikan pada studi mulai dari jenjang Sekolah Dasar/Sederajat hingga Sekolah Menengah Atas/ sederajat dan (7) cakupan wilayah penelitian artikel dilakukan di kawasan dalam dan luar negeri Indonesia.

Devita Anjarwati, 2023

PENGARUH PENDEKATAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS: REVIDU SISTEMATIK DAN META-ANALISIS

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

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen pengkodean yang terdiri dari lembar pengkodean dan protokol skema pengkodean. Lembar pengkodean digunakan untuk mentransformasi data atau informasi dari masing-masing studi primer menjadi data angka atau data kategori (Demirel & Dağyar, 2015). Lembar koding tersebut sangat membantu pengkode (*coder*) dalam mengekstraksi data atau informasi dari masing-masing studi primer. Dengan informasi ini, sintesis pengkodean dapat melaporkan mengenai jumlah studi dan alasan untuk spesialisasi. Data ini tidak hanya digunakan untuk audit internal saja, tetapi juga membantu menjawab tentang mengapa studi tertentu tidak termasuk dalam sintesis.

Prosedur pengkodean (*coding*) dalam meta-analisis ini yaitu juga menggunakan panduan protokol koding untuk dapat menentukan informasi yang akan diambil dari setiap studi dan memenuhi syarat. Peneliti membuat protokol skema koding, kemudian seorang *coder* akan membaca protokol skema *coding* yang telah dibuat oleh peneliti kemudian mengisi formulir yang peneliti berikan dengan tepat sesuai studi tersebut. Temuan studi kemudian direpresentasikan dalam bentuk nilai *effect size*.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan mesin pencari elektronik terhadap basis data jurnal-jurnal atau prosiding yang memuat artikel ilmiah hasil penelitian mengenai pengaruh penerapan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis siswa. Penelusuran dilakukan dengan menggunakan kata kunci “*Science, Technology, Engineering, and Mathematics, Mathematical Creative Thinking, Mathematics Problem Solving*”, STEM, kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis”. Setelah seluruh studi yang diinginkan diperoleh, maka dilakukan pengklasifikasian studi menurut kriteria inklusi yang telah ditetapkan, sehingga akan diperoleh seleksi studi yang sesuai dengan kriteria dan kemudian akan digunakan sebagai data akhir untuk proses

analisis. Studi yang diperoleh sesuai dengan kriteria inklusi selanjutnya dikumpulkan dan diberikan kode (*coding data*). Tujuannya adalah untuk memberikan informasi mengenai hasil identifikasi data yang memenuhi persyaratan secara eksplisit, layak, dan mencatat informasi untuk keperluan analisis. *Coding* ini membantu peneliti tidak hanya sebagai auditor internal, namun juga memberikan informasi tentang alasan suatu studi tidak diikutsertakan dalam sintesis. Pemberian kode pada meta-analisis dilakukan untuk setiap studi yang memenuhi kriteria sehingga proses *coding* yang dilakukan koder akan tepat dan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Pengkodean dilakukan pada lembar koding Ms. Excel dan protokol lembar koding sebagai petunjuk pengisian pada lembar koding Ms. Excel. Kedua hal ini dilakukan validasi oleh dua validator yang ahli pada bidang meta-analisis. Lembar koding berisi kode, sitasi, data statistik (Rata-Rata, Simpangan Baku, Ukuran Sampel, *t-value*, *p-value*, kemampuan matematis, ukuran sampel kelas STEM, jenjang pendidikan, teknik sampling, tahun studi, sumber publikasi, jurnal pengindeks, nama jurnal atau prosiding atau instansi, penerbit, mesin pencarian, email, dan link penelusuran). Selanjutnya diperoleh skor validasi, evaluasi dan saran dari para ahli atau validator mengenai perbaikan lembar protokol koding dan lembar pengkodean untuk diperbaiki. Setelah diperbaiki sesuai dengan saran dan evaluasi dari para validator, tahap berikutnya uji reliabilitas oleh para dua pengkoder. Masing-masing pengkoding diberikan protokol lembar koding, lembar koding dan lembar persetujuan terhadap studi yang terkumpul, kemudian dilakukan konsensus untuk menentukan uji reliabilitas antar pengkoding atau antar penilai dengan sistem konsensus sehingga menghasilkan studi primer yang valid dan reliabel dari data yang diekstrak.

3.6 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian revidi sistematis dan meta-analisis ini terdiri dari delapan tahapan utama yang diadaptasi dari langkah-langkah meta-analisis yang dikemukakan oleh DeCoster (2009) yaitu sebagai berikut:

Devita Anjarwati, 2023

PENGARUH PENDEKATAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS: REVIU SISTEMATIK DAN META-ANALISIS

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

1. Mendeskripsikan masalah penelitian yang akan dievaluasi yaitu mengenai implementasi pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis.
2. Melakukan penelusuran melalui mesin pencarian elektronik terhadap jurnal-jurnal atau prosiding yang sesuai dengan kata kunci permasalahan penelitian, kemudian melakukan sortir terhadap daftar artikel jurnal yang memenuhi kriteria inklusi.
3. Melakukan ekstraksi data dan pengkodean data (*coding*).
4. Melakukan perhitungan ukuran efek (*effect size*) baik pada setiap studi maupun secara gabungan dengan menggunakan asistensi dari program *Comprehensive Meta-Analysis (CMA) V.3*.
5. Melakukan uji bias publikasi terhadap data yang digunakan dengan melihat hasil pada diagram corong, uji *Trim and Fill*, dan uji *Rosenthal FSN*. Jika terdapat studi yang harus dikeluarkan dari analisis maka proses perhitungan dilakukan kembali setelah data yang bias dihapus dari proses input CMA.
6. Melakukan interpretasi terhadap hasil perhitungan ukuran efek secara keseluruhan dan melakukan justifikasi terhadap jawaban rumusan masalah yang pertama.
7. Melakukan identifikasi terhadap heterogenitas ukuran efek menggunakan nilai yang diperoleh melalui proses analisis dari program CMA. Terdapat dua kondisi yang mungkin terjadi pada analisis heterogenitas, yaitu:
 - a. Jika terdapat heterogenitas ukuran efek maka dipilih model estimasi efek acak (*random effect model*) dan kemudian dilanjutkan dengan analisis karakteristik studi.
 - b. Jika tidak terdapat heterogenitas ukuran efek, maka dipilih model estimasi efek tetap (*fixed effect model*) dan kemudian dilanjutkan dengan langkah 8.
8. Melakukan penafsiran dari hasil-hasil yang diperoleh untuk selanjutnya menjawab rumusan-rumusan masalah dan menarik kesimpulan.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Ukuran efek (*Effect Size*)

Effect size merupakan landasan utama dalam penelitian revidi sistematis dan meta-analisis. Juandi & Tamur (2020) mengatakan bahwa *effect size* adalah besarnya efek yang ditimbulkan oleh parameter yang diuji di dalam hipotesis. Manfaat penggunaan *effect size* adalah untuk melihat besar pengaruh hubungan antar variabel dan *effect size* digunakan untuk meringkas hasil studi dalam meta-analisis (Borenstein dkk., 2009). *Effect size* dihitung untuk menilai konsistensi pengaruh pada keseluruhan efek studi.

Rumus Hedge's *g* digunakan dalam menghitung *effect size* pada penelitian ini (Borenstein dkk., 2009), Hal ini karena ukuran sampel pada studi primer yang digunakan relatif kecil (Lipsey & Wilson, 2001). Penelitian ini menggunakan teknik analisis data statistik deskriptif.

$$\text{Hedges' } g = \frac{M_1 - M_2}{SD^* \text{pooled}}$$

$$SD^* \text{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)SD_1^2 + (n_2 - 1)SD_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

M_1	= rata-rata kelompok eksperimen
M_2	= rata-rata kelompok kontrol
SD_1^2	= standar deviasi kelompok eksperimen
SD_2^2	= standar deviasi kelompok kontrol
$SD^* \text{pooled}$	= standar deviasi gabungan
n_1	= jumlah sampel kelompok eksperimen
n_2	= jumlah sampel kelompok kontrol

Selanjutnya hasil perhitungan *effect size* yang diperoleh dengan menggunakan rumus Hedges' *g* diinterpretasi dengan kategorisasi yang disajikan pada Tabel 3.3 berikut (Glass dkk., 1981; Tamur dkk., 2020).

Tabel 3.3 Kategori *Effect Size*

<i>Effect Size (ES)</i>	Kategori
$ES \leq 0,15$	Efek yang dapat diabaikan
$0,15 < ES \leq 0,40$	Efek kecil
$0,40 < ES \leq 0,75$	Efek sedang
$0,75 < ES \leq 1,10$	Efek tinggi
$1,10 < ES \leq 1,45$	Efek yang sangat tinggi
$1,45 < ES$	Pengaruh yang tinggi

Proses perhitungan dan analisis terhadap data dilakukan dengan asistensi dari program Comprehensive Meta-Analysis (CMA) Versi 3.0. Program ini merupakan perangkat lunak yang diinisiasi oleh Borenstein dkk yang dapat membantu peneliti meta-analisis untuk mengolah, menganalisis, dan menginterpretasikan data dengan metode kuantitatif yang ketat. Proses perhitungan *effect size* dalam revidu sistematis dan meta-analisis ini dilakukan untuk setiap studi dan juga dilakukan untuk menentukan ukuran efek gabungan. Pengujian terhadap bias publikasi dilakukan dengan melihat hasil perhitungan yang diberikan oleh program CMA Versi 3.0. Terakhir, perhitungan *effect size* dan uji hipotesis pada variabel moderator juga dilakukan dengan melihat nilai heterogenitas pada hasil output CMA Versi 3.0.

3.7.2 Uji Heterogenitas dan Pemilihan Model Estimasi

Uji Heterogenitas dilakukan untuk mengetahui keberagaman yang terdapat pada setiap *effect size*. Hal ini juga digunakan untuk menentukan model estimasi yang akan diterapkan dalam meta-analisis. Pada Penelitian ini uji heterogenitas dilakukan menggunakan bantuan software Comprehensive Meta Analysis (CMA) Versi 3.0. *Effect Size* antar studi dikatakan heterogen apabila secara statistik dan $p < 0,05$, maka homogenitas *effect size* ditolak. Ini dapat diartikan bahwa *effect size* antar kelompok studi tidak mengukur parameter populasi yang sama (Borenstein dkk., 2009). Dengan kata lain, terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada gabungan *effect size* untuk setiap kelompok studi.

3.7.3 Uji Bias Publikasi

Bias publikasi merupakan bias yang terjadi ketika studi yang dimasukkan dalam analisis berbeda secara sistematis dari semua studi (Borestein dkk., 2009). Pada proses meta-analisis, uji bias publikasi dilakukan karena hasil publikasi dari studi tidak bebas dari bias. Uji bias publikasi dilakukan untuk memeriksa apakah ada kecenderungan pada studi yang telah terbit dengan hasil signifikan yang menyebabkan *effect size* pada meta-analisis terlalu tinggi untuk *effect size* yang sebenarnya. Pada penelitian ini, analisis funnel plot, nilai *fail-safe N* (FSN) dan uji *trim and fill* dilakukan untuk uji bias publikasi. Uji bias publikasi dilakukan menggunakan bantuan software Comprehensive Meta Analysis (CMA) Versi 3.0.

1. Funnel Plot

Funnel Plot adalah mekanisme visual untuk memeriksa potensi adanya bias publikasi. Tidak ada bias jika penyebaran *effect size* dari studi primer menunjukkan distribusi simetris di funnel plot.

2. Nilai *fail-safe N* (FSN)

Fail-safe N (FSN) adalah diidentifikasi untuk menghitung probabilitas bias publikasi. Analisis *Fail-safe N* dilakukan dengan bantuan software Comprehensive Meta Analysis (CMA) V3.0. Jika nilai *fail-safe N* $\frac{N}{(5k+10)} > 1$ dimana k adalah jumlah studi yang termasuk dalam meta-analisis maka dapat diartikan bahwa semua studi yang terlibat tahan terhadap bias publikasi (N diperoleh dari software CMA V3.0).

3. Uji *Trim and Fill*

Uji Trim and Fill didasarkan pada metode Funnel plot di mana studi asimetris dipangkas dan studi "simetris" yang tersisa digunakan untuk menghitung "pusat corong yang sebenarnya".

3.7.4 Analisis Karakteristik Studi

Analisis Karakteristik Studi Analisis karakteristik studi dilakukan jika diperoleh hasil analisis heterogenitas yang menunjukkan bahwa data ukuran efek bersifat heterogen (Juandi & Tamur, 2020). Berdasarkan hipotesis yang dibuat, peneliti memprediksi bahwa data ukuran efek akan bersifat heterogen sehingga

Devita Anjarwati, 2023

PENGARUH PENDEKATAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS: REVIU SISTEMATIK DAN META-ANALISIS

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

analisis karakteristik studi penting dilakukan untuk menginvestigasi lebih mendalam mengenai variable-variabel yang menyebabkan heterogenitasnya data ukuran efek. Dalam studi revidi sistematis dan meta-analisis ini, karakteristik-karakteristik studi yang diprediksi menyebabkan heterogenitasnya data ukuran efek, yaitu:

1. Ukuran sampel

Karakteristik ukuran sampel diklasifikasikan menjadi ukuran sampel kecil dengan sampel kurang atau sama dengan 32 siswa dan ukuran sampel besar dengan sampel lebih dari 32 siswa (Permendikbud No. 22 Tahun 2016; Permendikbud No. 17 Tahun 2017). Pengklasifikasian kelompok ukuran sampel ini didasarkan pada teori statistik yaitu teori sampling yang menjelaskan mengenai syarat ukuran sampel kecil dan sampel besar.

2. Jenjang pendidikan

Karakteristik tingkat pendidikan yang dianalisis dalam penelitian ini dikelompokkan berdasarkan tingkatan sekolah yang ada di Indonesia berdasarkan Sistem Pendidikan Nasional yaitu tingkat Sekolah Dasar (SD)/sederajat, Sekolah Menengah Pertama (SMP) /sederajat, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) /sederajat. Kelompok tingkat pendidikan ini dibagi dengan pertimbangan bahwa level perkembangan kognitif usia peserta didik dalam setiap jenjang berbeda sehingga peneliti ingin mengetahui perbedaan ini.

3. Demografis siswa

Karakteristik area atau wilayah tempat dilaksanakannya penelitian dari studi primer yang relevan. Penentuan kategori demografi wilayah siswa mengacu pada data luas daerah untuk setiap provinsi di Indonesia oleh (BPS, 2022). Data dari BPS tersebut dapat diklasifikasikan menjadi gugusan pulau-pulau terbesar di Indonesia yaitu mencakup Pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Papua, Bali & Nusa Tenggara. Namun, tidak ada studi primer yang ditemukan dan mewakili demografi wilayah di Pulau Papua. Oleh karena itu, karakteristik studi demografi siswa dalam studi meta-analisis ini dikategorikan menjadi lima daerah di Indonesia, yaitu Pulau Sumatera, Pulau Jawa, Pulau Kalimantan & Sulawesi, Bali & Nusa Tenggara, serta di Luar Indonesia.

Devita Anjarwati, 2023

PENGARUH PENDEKATAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS: REVIDI SISTEMATIK DAN META-ANALISIS

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

4. Tahun Studi

Karakteristik tahun studi dalam penelitian ini sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan yaitu artikel studi primer yang dilakukan selama periode 6 tahun terakhir (2017-2022). Pengkategorian artikel berdasarkan tahun studi dibagi menjadi tiga periode, yaitu tahun 2017-2018, 2019-2020, dan 2021- 2022.

5. Durasi Perlakuan

Karakteristik Durasi Perlakuan (DP) dalam studi primer dikategorikan menjadi 3 kategori yaitu kurang dari 4 minggu ($DP < 4$), lebih dari atau sama dengan 4 minggu dan kurang dari 6 minggu ($4 \leq DP < 6$), lebih dari atau sama dengan 6 minggu ($DP \geq 6$). Pengklasifikasian ini dipilih dengan mempertimbangkan alokasi waktu topik-topik matematika yang ada di program semester kurikulum nasional.

6. Jenis Integrasi STEM

Jenis integrasi STEM yang dianalisis dalam penelitian ini adalah penggunaan pendekatan STEM dengan model pembelajaran yang digunakan disekolah. Pembagian jenis integrasi STEM dikategorikan menjadi 2 yaitu: STEM bisa dintegrasikan dengan model pembelajaran Project Based Learning (STEM-PjBL) dan STEM bisa dintegrasikan dengan model pembelajaran Problem Based Learning (STEM-PBL).