



**KESIAPAN GURU TERHADAP PENERAPAN PEMBELAJARAN STEM
(*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS*)
(SURVEI PADA GURU TK SE KECAMATAN GUNUNGPATI KOTA
SEMARANG)**

SKRIPSI

Disajikan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memenuhi Gelar Sarjana Pendidikan
Program Pendidikan Anak Usia Dini

oleh

Novia Anjarsari

1601415087

PENDIDIKAN GURU PENDIDIKAN ANAK USIA DINI

FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2019

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Novia Anjarsari

NIM : 1601415087

menyatakan bahwa keseluruhan isi dari skripsi yang saya ajukan dengan judul **“Kesiapan Guru Terhadap Penerapan Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) (Survei Pada Guru TK Se Kecamatan Gunungpati Kota Semarang)”** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali pendapat atau temuan yang terdapat dalam skripsi ini atau diujuk berdasar kode etik ilmiah.

Semarang, 23 Oktober 2019


METERAI
TEMPEL
D9DA6AFF954467634
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Novia Anjarsari
NIM. 1601415087

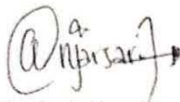
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Jurusan Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Semarang

Hari : Rabu

Tanggal : 23 Oktober 2019

Yang Mengajukan



Novia Anjarsari
NIM. 1601415087

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Diana, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197912202006042001

Mengetahui,

Ketua Jurusan PG PAUD FIP UNNES



Amirul Mu'aminin, S.Pd., M.Kes
NIP. 19780330 2005011001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Kesiapan Guru Terhadap Penerapan Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) (Survei Pada Guru TK Se Kecamatan Gunungpati Kota Semarang)” telah dipertahankan dihadapan sidang ujian skripsi Jurusan Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Fakultas ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang, pada :


Hari : *Senin*

Tanggal : *9 Desember 2019*

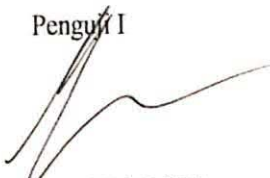
Panitia Ujian Skripsi


Ketua
Dr. Edy Purwanto, M.Si
NIP. 196301211987031001


Sekretaris


Diana, S.Pd., M.Pd
NIP. 197912202006042001

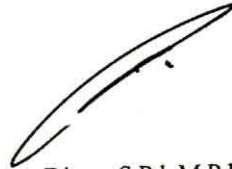
Penguji I


Edi Waluyo, S.Pd. M.Pd.
NIP. 197904252005011001

Penguji II


R Agustinus Arum E. N., S.Pd, M.Sn
NIP. 198008282010121003

Penguji III


Diana, S.Pd., M.Pd
NIP. 197912202006042001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. *“Every student deserves a chance to chase a dream. if that dream is STEM, then they should have acces to all the necessary tools to nurture that dream- Brian C.*
2. *“STEM girls will save the wordl”- Pinterest*

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis sembahkan untuk :

1. Bapak Achmad, Ibu Siti Solekah, Mbak Rike Nur Setiyani, Kak Heri yang telah memberikan cinta dan kasih sayang secara lahir dan batin yang tidak terbatas, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Sahabat-sahabatku kuliah Ceunah, teman-teman Green Kost, dan teman seperjuangan mahasiswa angkatan 2015 PG-PAUD UNNES, yang telah memberikan semangat dan motivasi.
3. Jurusan PG PAUD serta almameter tercinta.
4. Negaraku tercinta Indonesia.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat serta hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul “**Kesiapan Guru Terhadap Penerapan Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) (Survei Pada Guru Tk Se Kecamatan Gunungpati Kota Semarang)**” dapat terselesaikan dengan baik. Penyelesaian skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi persyaratan agar memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Keberhasilan penelitian sampai dengan tersusunnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, dengan rendah hati disampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Achmad Rifai RC, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin dalam penyusunan skripsi.
2. Amirul Mukminin, S.Pd.,M.Kes. selaku Ketua Jurusan PG PAUD UNNES yang telah memberikan kemudahan dalam proses penyusunan skripsi.
3. Diana, S.Pd.,M.Pd. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan selama penyusunan skripsi.
4. Segenap dosen Jurusan PG PAUD yang telah memberikan pengetahuan selama masa perkuliahan.
5. Guru-guru TK Se Kecamatan Gunungpati yang telah bersedia berpartisipasi dan memberikan bantuan selama penelitian.
6. Kedua orang tua, saudara perempuan, kakak ipar dan pihak-pihak yang selalu memberikan motivasi, nasehat, serta dukungan yang tiada henti.

7. Teman-teman kuliah Ade Wijayanti, Wilma Rahmah Hidayati, Dwi Arum Kusuma, Nabila Fierdausya, Miftachudinniyah, Rosaria Omega dan teman-teman dekat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu berjuang bersama dimasa perkuliahan ini.
8. Teman laki-laki Nur Dwi Aji yang selalu memberikan motivasinya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada semua pembaca.

Semarang, 23 Oktober 2019

Penulis

ABSTRAK

Anjarsari, Novia. 2019. “Kesiapan Guru Terhadap Penerapan Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) (Survei Pada Guru Tk Se Kecamatan Gunungpati Kota Semarang)”. Skripsi. Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini. Fakultas Ilmu Pendidikan. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: Diana, S.Pd.,M.Pd.

Kata Kunci : Kesiapan Guru, Penerapan Pembelajaran, STEM.

Penelitian ini bertujuan mengetahui seberapa besar tingkat kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) survei pada guru TK di wilayah Kecamatan Gunungpati Kota Semarang, selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui faktor pendukung dan penghambat dalam penerapan pembelajaran STEM pada guru TK di wilayah Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. Metode yang digunakan yaitu metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain survei berdasarkan teori Singarimbun & Effendi. Teknik pengumpulan data menggunakan angket atau kuisioner dalam bentuk skala Likert. Populasi sebanyak 116 guru. Sampel penelitian menggunakan desain *Purposive Cluster Sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 25% dari total populasi kemudian digenapkan menjadi 30 guru. Hasil data angket dikumpulkan dari keseluruhan guru kemudian diolah dan dikategorikan berdasarkan rentang persentase. Hasil analisis data bahwa terkait kesiapan sikap dan emosi atau *Emotive-Ettitudinal Readiness*, kesiapan kognitif atau *Cognitive Readiness*, kesiapan perilaku atau *Behavioral Readiness*. Kesiapan ini juga dipengaruhi oleh faktor pendukung berupa sadar akan kekuatan dan kekurangan, adaptasi, dan antusiasme. Sedangkan faktor penghambatnya berupa rendahnya pengetahuan kognitif dan berpikir kritis dalam kegiatan pembelajaran, persepsi dan pemahaman konsep STEM yang masih rendah dan kurangnya diskusi dengan guru lain dan kurang kerja sama dengan mitra yang lebih berpengalaman di bidang pembelajaran STEM. Secara garis besar, penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) survei pada guru TK di wilayah Kecamatan Gunungpati Kota Semarang ini memiliki kesiapan sikap dan emosi atau *Emotive-Ettitudinal Readiness*, sebesar 70% pada kategori setuju atau siap, kesiapan kognitif atau *Cognitive Readiness* sebesar 69,33% pada kategori setuju atau siap, dan kesiapan perilaku atau *Behavioral Readiness* sebesar 65,11% pada kategori netral. Artinya kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada guru TK Se Kecamatan Gunungpati Kota Semarang sebesar 68,27% pada kategori setuju atau siap.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	14
1.3 Tujuan Penelitian.....	14
1.4 Manfaat Penelitian.....	14
BAB II	17
LANDASAN TEORI	17
2.1 Tinjauan Kesiapan.....	17
2.1.1 Pengertian Kesiapan.....	17
2.1.2 Aspek-aspek Kesiapan.....	18
2.1.3 Bagian-bagian Kesiapan.....	21
2.1.4 Prinsip-Prinsip Kesiapan.....	22
2.2 Tinjauan Guru.....	23
2.2.1 Pengertian Guru.....	23
2.2.2 Syarat-Syarat Menjadi Guru.....	24
2.2.3 Keterampilan Yang Harus Dimiliki Guru.....	25
2.2.4 Tugas Guru.....	28
2.2.5 Peran Guru.....	30
2.2.6 Guru dengan Keterampilan Abad 21.....	38

2.3	Tinjauan Penerapan Pembelajaran	43
2.3.1	Pengertian Penerapan Pembelajaran.....	43
2.3.2	Karakteristik Pembelajaran.....	46
2.3.3	Hasil Pembelajaran	47
2.4	STEM (<i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i>).....	48
2.4.1	Sejarah Terbentuknya Pendidikan STEM	48
2.4.2	Pengertian STEM	49
2.4.3	Komponen-komponen STEM	51
2.4.4	Pembelajaran Berbasis STEM.....	54
2.4.5	STEM dalam Pendidikan Anak Usia Dini.....	57
2.4.6	Komponen STEM pada Anak Usia Dini	58
2.4.7	STEM di Indonesia.....	61
2.5	Penelitian Relevan	62
2.6	Kerangka Berfikir	65
	BAB III	68
	METODE PENELITIAN	68
3.1	Jenis dan Desain Penelitian.....	68
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	69
3.3	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel	69
3.3.1	Variabel Penelitian	69
3.3.2	Definisi Operasional.....	70
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	71
3.4.1	Populasi Penelitian	71
3.4.2	Teknik Pengambilan Sampel Penelitian	73
3.5	Instrumen Penelitian	75
3.6	Validitas dan Reliabilitas	76
3.6.1	Validitas.....	76
3.6.2	Reliabilitas	77
3.7	Teknik Pengumpulan Data.....	78
3.7.1	Angket	78
3.8	Teknik Analisis Data.....	79
3.8.1	Metode Analisis Deskriptif.....	79

BAB IV	82
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	82
4.1 Hasil Penelitian	82
4.1.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	82
4.1.2 Karakteristik Responden.....	83
4.1.3 Deskriptif Variabel Penelitian	84
4.2 Pembahasan.....	91
4.2.1 Tingkat Kesiapan Guru Terhadap Penerapan Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics).....	91
4.2.2 Faktor pendukung dan penghambat kesiapan guru TK terhadap penerapan pembelajaran STEM (<i>Science, Technology, Engineering,</i> <i>Mathematics</i>).	95
4.2.3 Keterbatasan Penelitian	100
BAB V	101
PENUTUP	101
5.1 Kesimpulan	101
5.2 Saran	102
5.2.1 Guru	102
5.2.2 Lembaga	102
5.2.3 Dinas Pendidikan Setempat	102
5.2.4 Peneliti Selanjutnya	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN	109

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Literasi STEM.....	53
Tabel 3.1 Data Jumlah TK	71
Tabel 3.2 Data Penentuan Sampel	74
Tabel 3.3 Kategori Deskriptif Persentase.....	76
Tabel 3.4 Hasil Uji Reliabilitas	78
Tabel 4.1 Deskripsi Usia Responden	83
Tabel 4.2 Deskripsi Masa Lama Mengajar Responden	84
Tabel 4.3 Distribusi Aspek <i>Emotive-Ettitudinal Readiness</i>	86
Tabel 4.4 Distribusi Aspek <i>Cognitive Readiness</i>	87
Tabel 4.5 Distribusi Aspek <i>Behavioral Readiness</i>	88
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Rata-Rata Persentase Seluruh Aspek Kesiapan	88
Tabel 4.7 Indikator Aspek <i>Cognitive Readiness</i>	89
Tabel 4.8 Indikator Aspek <i>Emotive-Ettitudinal Readiness</i>	90
Tabel 4.9 Indikator Aspek <i>Behavioral Readiness</i>	91
Tabel 4.10 Hasil Persentase Tiga Indikator Tertinggi/Faktor Pendukung	96
Tabel 4.11 Hasil Persentase Tiga Indikator Terendah/Faktor Penghambat.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Tugas Guru.....	29
Gambar 2.2 Keterampilan Abad 21	42
Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir.....	67
Gambar 3.1 Bagan Hubungan Antar Variabel	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Observasi	110
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	111
Lampiran 3 Surat Keterangan Selesai Penelitian	122
Lampiran 4 Kisi-Kisi Uji Coba Instrumen Penelitian.....	134
Lampiran 5 Hasil Uji Validitas Instrumen	137
Lampiran 6 Angket Penelitian	141
Lampiran 7 Daftar Nama Responden Uji Coba Instrumen Penelitian.....	147
Lampiran 8 Daftar Nama Responden Penelitian.....	149
Lampiran 9 Persentase Variabel.....	151
Lampiran 10 Persentase Pernyataan Kuisisioner.....	152
Lampiran 11 Persentase Indikator dan Frekuensi Aspek Kesiapan	153
Lampiran 12 Dokumentasi	155

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan kegiatan belajar dalam segala hal baik akademik maupun non akademik untuk pengembangan potensi peserta didik. Esensi pendidikan itu sendiri secara jelas disebutkan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pada bab 1 pasal 1 bahwa:

“Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara”.

Pendidikan adalah strategi yang tepat dalam memajukan kehidupan bangsa. Peserta didik diajarkan nilai-nilai kebaikan dan pengetahuan untuk kehidupan di masa mendatang. Pendidikan berlangsung secara alamiah dan bisa terjadi dimana saja. Proses pemberian nilai pendidikan dapat terjadi lingkungan sosial, lingkungan budaya, dan lingkungan alam. Pendidikan dapat menjadi strategi yang tepat dalam memajukan bangsa dengan membekali generasi penerus bangsa.

Pendidikan yang berkualitas dapat menghasilkan sumber daya manusia yang kreatif dan produktif. Sumber daya manusia yang berkualitas merupakan aset terbaik bagi bangsa. Sehingga pemerintah berupaya dalam meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. Pendidikan merupakan suatu hal yang tidak dapat dielakkan oleh manusia, suatu perbuatan yang tidak boleh tidak terjadi, karena

pendidikan itu membimbing generasi muda untuk mencapai suatu generasi yang lebih baik (Handerson dalam Munib., dkk. (2015:29).

Menurut Munib, dkk (2015:28) pendidikan berlangsung seumur hidup (*life long education*). Hal ini berarti bahwa usaha pendidikan sudah dimulai sejak manusia itu lahir dari kandungan sampai ia menutup usia, sepanjang ia mampu untuk menerima pengaruh dan dapat mengembangkan dirinya. Pendidikan merupakan hal penting yang tidak bisa terpisahkan dalam membentuk kemajuan suatu negara. Pendidikan bisa berkembang sewaktu-waktu dengan adanya globalisasi. Globalisasi dan pendidikan merupakan dua peran penting dalam membentuk kemajuan bangsa. Perkembangan globalisasi yang tidak bisa kita hindari menuntut manusia untuk memiliki pemikiran yang lebih maju agar tidak tertinggal dari negara maju lainnya.

Abad ke 21 merupakan abad dimana orang dari seluruh dunia dapat mengakses berbagai informasi dan dapat menjalin komunikasi tanpa batas. Ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang sangat pesat dari berbagai belahan dunia, mengakibatkan timbulnya persaingan global khususnya Indonesia. Sehingga dalam menghadapi persaingan global tersebut sumber daya manusia yang berkualitas juga diperlukan. Sumber daya manusia yang berkualitas diharapkan dapat bersaing dan berkompetisi dengan masyarakat luas, baik di kelas nasional maupun internasional. Hal tersebut dapat diwujudkan dengan memiliki keterampilan yang ada sesuai dengan potensi diri setiap individu.

Memasuki abad ke 21, menuntut setiap individu memiliki ketrampilan baik *soft skill* maupun *hard skill* yang siap dalam menghadapi persaingan global dan berkompetisi dengan negara lain. Menurut Trilling, B. & Fadel, C. (2009) bahwa:

“the core subject and interdisciplinary 21st century themes are surrounded by three sets of skills most in demand in the 21st century: (i) learning and innovation skills, (ii) information media and technology skills, (iii) life and career skills”.

Pekerjaan di abad 21 bersifat lebih internasional, multikultural dan saling berhubungan. Pada abad terakhir ini telah terjadi pergeseran yang signifikan dari layanan manufaktur kepada layanan yang menekankan pada informasi dan pengetahuan (Scott, 2015). Pengetahuan itu sendiri berkembang secara meluas. Terutama pada teknologi informasi dan komunikasi yang telah mengubah cara kita belajar, sifat pekerjaan yang dapat dilakukan, dan makna hubungan sosial (Zubaidah S. , 2016). Bagi lulusan dituntut untuk menguasai keterampilan abad 21 agar mampu menghadapi persaingan tersebut. Subjek inti dan tema yang interdisipliner dibekali dengan tiga keterampilan yang paling dibutuhkan di abad 21: (1) keterampilan belajar dan inovasi, (2) keterampilan teknologi dan media informasi, (3) kecakapan hidup dan karir. Ketiga keterampilan tersebut telah dijelaskan pada Seminar Nasional Pendidikan tema Isu-Isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21 (Zubaidah S. , 2016).

Saat ini abad ke 21 diharapkan setiap individu memiliki keterampilan-keterampilan tersebut. Keterampilan-keterampilan itu bisa di dapatkan melalui pendidikan. Keberadaan abad 21 ini menantang kita untuk mampu menciptakan

pendidikan yang dapat ikut menghasilkan sumber daya manusia yang mampu membangun ide-ide kreatif, berkolaborasi dengan pemikir-pemikir kritis dan mampu membentuk komunikasi yang aktif. Berbagai tantangan yang di hadapi perlu dipikirkan secara matang untuk mengatasi masalah-masalah pada masa mendatang. Sehingga peningkatan kualitas pendidikan pada abad ke 21 perlu di siapkan.

Pendidikan abad ke 21 memiliki daya saing sangat ketat dalam peningkatan kualitas pendidikan. Kualitas pendidikan saat ini terus dikembangkan dalam berbagai aspek misalnya kualitas guru, pengembangan materi, metode yang digunakan, peningkatan sarana, dan peningkatan kualitas belajar. Aspek yang dikembangkan harus selaras pada persaingan dengan keterampilan-keterampilan yang dibentuk. Kualitas yang dilakukan tidak terlepas dari tujuan mempersiapkan generasi muda. Kualitas pendidikan juga memerlukan pendukung dari berbagai komponen baik internal maupun eksternal guna mendorong kualitas pendidikan itu sendiri.

Menurut (Susiana, 2014) dalam *Proceeding Seminar Nasional Pendidikan* bahwa:

“Berdasarkan analisis dan sintesis dari 20 literatur, seperti buku *Curriculum 21, Essential education for a changing world, 21st century skills: learning for live in our times, Assessment and teaching of 21st century skills, Guided inquiry, Learning in the 21st century, Creativity for 21st century skills; how to embed creativity into the curriculum, 21st century skills, rethinking how students learn*”.

Perubahan pembelajaran diperlukan untuk memunculkan keterampilan secara efektif. Pembelajaran yang berubah diperlukan untuk mengikuti pendidikan abad 21 agar tidak tertinggal dengan negara lain. Pola mengajar seorang guru abad 21 juga harus diperbaiki untuk mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi kedepannya. Mengimbangi kecepatan dunia menuntut dan mensyaratkan kemampuan belajar menjadi lebih cepat. Pendidikan harus mengalami perubahan agar belajar seorang generasi abad 21 dan membekali generasi muda dengan pendidikan sejak dini. Pada kenyataan tersebut, pendidikan harus diperbarui (Charles Handy) dalam Rose & Nicholl (2009:16).

Menurut NAEYC (*National Association for The Education of Young Children*) dalam Suryana (2014:1.5), anak usia dini merupakan anak usia 0 - 8 tahun. Menurut Suryana (2014:1.4), hasil penelitian Keith Osborn di University of Georgia, Burton L. White di Harvard Preschool Project, dan Benjamin S. Bloom University of Chicago menyatakan bahwa sekitar 50% kapasitas kecerdasan manusia telah terjadi ketika usia lahir sampai 4 tahun, 80% terjadi ketika anak berusia 4 sampai 8 tahun, dan mencapai titik kulminasi 100% ketika anak berusia 8 sampai 18 tahun. Pertumbuhan fungsional sel-sel syaraf tersebut membutuhkan berbagai situasi pendidikan yang mendukung, baik dalam situasi pendidikan keluarga, masyarakat maupun sekolah. Para ahli pendidikan sepakat bahwa periode keemasan tersebut hanya berlangsung satu kali sepanjang rentang kehidupan manusia, sehingga anak usia dini berada pada usia kritis. Hal ini menandakan bahwa anak usia dini akan mudah terpengaruh dengan informasi dan apa yang anak lihat di sekitarnya. Untuk itu pendidik atau orang dewasa

hendaknya berhati-hati dalam menerapkan konsep-konsep pembelajaran pada anak karena pada dasarnya pada masa ini anak menyerap tanpa menyadarinya (Elytasari, 2017).

Kemajuan global yang pesat menuntut generasi muda harus bisa bersaing di berbagai bidang, salah satunya bidang pendidikan. Khususnya pendidikan anak usia dini dalam menghadapi perkembangan zaman berupaya mempersiapkan berbagai macam cara yang terbaik. Salah satunya meningkatkan pendidikan dengan model pembelajaran yang lebih efektif dalam menghadapi persaingan global. Persaingan global yang ketat perlu mempersiapkan generasi muda dengan yang berkarakter, berbudi pekerti, memiliki kemauan untuk maju dan berkembang, serta memiliki nalar keilmuan diharapkan muncul manusia-manusia yang berkarakter, berbudi pekerti, memiliki kemauan untuk maju dan berkembang, serta memiliki nalar keilmuan (Elytasari, 2017).

Masa abad ke 21 memberikan anak kesempatan bebas eksplorasi dan berinovasi sesuai minat anak. Sehingga pembelajaran layaknya berpusat pada anak akan memunculkan suasana kelas yang mendorong anak untuk lebih aktif dalam belajar. Dijelaskan dalam (Menciptakan Kelas Yang Berpusat Pada Anak, 2000), peran tim pendidik adalah menyusun tujuan yang sesuai bagi masing-masing anak dan ke semua anak-anak sebagai satu kesatuan, untuk menanggapi minat anak-anak, untuk menghargai kelebihan-kelebihan dan kebutuhan-kebutuhan setiap anak, untuk menjaga keingintahuan alami yang dimiliki anak tetap hidup, dan mendukung pembelajaran bersama. Pendidik melatih dan

mengembangkan potensi anak dimulai pada usia awal anak karena masa usia tersebut merupakan usia penentu keberhasilan belajar di masa depan.

Studi yang dilakukan Trilling dan Fadel (2009) menunjukkan bahwa tamatan sekolah menengah, diploma dan pendidikan tinggi masih kurang kompeten dalam hal: (1) komunikasi oral maupun tertulis, (2) berpikir kritis dan mengatasi masalah, (3) etika bekerja dan profesionalisme, (4) bekerja secara tim dan berkolaborasi, (5) bekerja di dalam kelompok yang berbeda, (6) menggunakan teknologi, dan (7) manajemen proyek dan kepemimpinan. ASEAN Business Outlook Survey 2014 melaporkan hasil kajiannya dan menyatakan bahwa Indonesia dianggap sebagai negara tujuan investasi asing dan bahkan menjadi salah satu tujuan utama di wilayah ASEAN (Zubaidah S. , 2016). Survei tersebut juga mengindikasikan fakta yang kurang baiknya, bahwa Indonesia memiliki tenaga kerja dengan keahlian rendah dan murah. Selain itu, secara tidak langsung telah menggambarkan kurang siapnya lulusan di dunia kerja. Fakta tersebut bisa diperbaiki dengan perubahan pendidikan untuk mewujudkan keterampilan abad 21 dalam setiap lulusan masa depan.

Indonesia diharapkan mempersiapkan generasi muda dengan kecerdasan tinggi, khususnya di bidang pendidikan secara nyata sejak dini. Menurut Early Childhood STEM Working Group (2017) Pendidikan anak usia dini dan pendidikan STEM keduanya berada di garis depan baru-baru ini pada diskusi pendidikan di ranah kebijakan dan media. Menurut Williams (2010) dalam (Winarni, Zubaidah, & H, 2016), STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) adalah terobosan terbaru dalam mengatasi situasi dunia nyata

melalui sebuah desain berbasis proses pemecahan masalah seperti yang digunakan oleh insinyur dan ilmuwan. STEM adalah akronim untuk studi atau praktik profesional di bidang luas ilmu pengetahuan sains, teknologi, teknik, dan matematika (Jarayah & dkk., 2014).

Belakangan ini pendidikan STEM menjadi fokus terhadap pembelajaran terbaru di era abad ke 21. Keterampilan disiplin ilmu STEM yang dikenal dengan bagaimana penyesuaian masalah yang difokuskan seiring pesatnya perubahan pada dunia pendidikan terutama dengan menggali keterampilan-keterampilan yang dimiliki. Keterampilan dikenalkan pada pengalaman belajar dimulai pada usia awal anak dengan cara menyenangkan. Anak pada dasarnya memiliki karakteristik rasa ingin tahu tinggi, disini anak diberi kesempatan dengan belajar menjelajah dunia mereka di mulai dari lingkungan sekitarnya. Membiasakan anak untuk berperan langsung pada kegiatan belajar akan mendorong anak aktif dan kreatif dalam penyelesaian masalah dengan cara mereka sendiri. Anak merupakan pembelajar aktif dan penanya kreatif seperti halnya orang sains (Katz, 2010) dalam (Soylu, 2016).

Anak sebagai pembelajar aktif dan penanya kreatif, di harapkan mampu mengembangkan, menyelidiki, mengeksplorasi potensi diri pada masing-masing anak. Potensi yang di kembangkan dan dilatih ini jika dikaitkan dengan pendidikan STEM dapat meningkatkan kemampuan konsep pemecahan masalah dan mengolah informasi kemudian dikembangkan dalam menemukan solusi untuk berbagai tantangan yang menarik perhatian anak itu sendiri. Anak sebagai penjelajah dalam kegiatan memerlukan bimbingan untuk menyelesaikan

permasalahan yang di hadapi (Group, 2017). Tahun-tahun awal masa kanak-kanak sebagai hal yang penting untuk berbaring dasar untuk pembelajaran di masa depan dalam STEM dengan saran yang dapat dilakukan oleh para guru melibatkan anak-anak dalam kegiatan STEM yang memanfaatkan pengalaman sebelumnya anak-anak, pengetahuan dan minat (NRC) dalam (Champbell & dkk., 2018).

Terlepas dari pendidikan STEM yang difokuskan pada pembiasaan generasi dalam pemecahan masalah untuk menyambut berbagai tantangan di masa depan, peran guru dalam kegiatan pembelajaran adalah kunci tercapainya tujuan pembelajaran oleh siswa. Pembelajaran yang sebelumnya berpusat pada pendidik, menjadi kurang produktif dan pasif, sehingga memungkinkan anak tidak siap dengan tantangan masa depan. Guru berperan sebagai fasilitator agar anak lebih aktif dan kreatif. Guru dapat memberikan kemudahan untuk proses ini dengan memberikan kesempatan untuk menemukan dan menerapkan ide-ide mereka sendiri untuk belajar.

Menurut Sanders dalam (Soylu,2016) melalui kegiatan ilmiah yang tertanam dalam desain pemecahan masalah, siswa dapat mengembangkan suatu solusi. Ketika anak mencari suatu solusi ia menunjukkan besarnya rasa ingin tahu alami tentang dunia dan kapasitas luar biasa untuk belajar sendiri, tetapi mereka juga membutuhkan bantuan orang dewasa untuk membina, membimbing, dan membangun minat mereka untuk memastikan ketepatan pengalaman awal belajar STEM (Group, 2017).

Anak yang memerlukan bimbingan dalam pemecahan masalah kegiatan sehari-hari pada pendidikan STEM, kesiapan guru dalam menghadapi tantangan keterampilan abad 21 ini juga sangat berperan penting. Kesiapan guru dalam kegiatan belajar tidak terlepas dari pengalaman guru atau kemampuan guru yang mampu mengikuti perkembangan pendidikan di era globalisasi. Seiring dengan perubahan globalisasi ini, perubahan pendekatan dalam pembelajaran di dunia pendidikan juga berubah mengikuti perkembangan global. Pendidikan berkualitas akan tercipta ketika guru mampu mendidik dan melahirkan generasi yang mampu bersaing di dunia global.

Kesiapan guru dituntut untuk bisa mengikuti cepatnya globalisasi. Kesiapan guru sendiri terbentuk dengan pengalaman dan pemahaman dalam menciptakan pembelajaran di kelas. Kesiapan guru ini dikatakan berhasil dimana ketika guru mampu membangun suasana kelas yang menyenangkan dan mampu membantu peserta didik berhasil mencapai tujuan belajarnya. Pentingnya pengalaman dan menciptakan situasi yang menyenangkan akan efektif dalam keberhasilan belajar. Guru dalam proses pembelajaran di kelas dipandang dapat memainkan peranan penting terutama dalam membantu peserta didik untuk membangun sikap positif, membangkitkan rasa ingin tahu, mendorong kemandirian dan ketepatan logika intelektual, serta menciptakan kondisi-kondisi untuk sukses dalam belajar (Muh. Ilyas I, 2010: 45) dalam (Anugraheni, 2017).

Guru saat ini menghadapi tantangan besar daripada masa sebelumnya. Abad 21 merupakan abad dimana semua orang dapat mengakses dan memperoleh informasi dari berbagai macam media menuntut individu untuk tidak tertinggal

perkembangan tersebut. Kebebasan ini membuat setiap individu dapat mengeksplorasi informasi apa yang dibutuhkan sehingga memicu pemikiran mereka lebih kritis. Hal ini juga terjadi oleh guru, guru dituntut mampu menghadapi kondisi global yang terus mengalami perubahan dari permasalahan setiap siswa beragam, materi pelajaran lebih kompleks dan sulit, standar proses pembelajaran dan juga tuntutan kemampuan berpikir siswa yang lebih tinggi (Darling, 2006). Guru abad 21 dituntut tidak hanya mampu mengajar dan mengelola kegiatan kelas dengan efektif, namun juga dituntut untuk mampu membangun hubungan yang efektif dengan siswa dan komunitas sekolah, menggunakan teknologi untuk mendukung peningkatan mutu pengajaran, serta melakukan refleksi dan perbaikan praktek pembelajarannya secara terus menerus (Darling, 2006) dalam (Andriani, 2010).

Kesiapan guru dalam menghadapi keterampilan abad 21 ini diperlukan perbaikan pembelajaran dalam kegiatan belajar di kelas. Kondisi abad 21 setiap individu telah memahami perubahan tersebut dari berbagai jenis profesi terutama guru. Peran guru yang diperlukan pada kondisi ini yaitu bagaimana ia memicu anak dalam mengembangkan potensi dirinya, karena pada dasarnya anak telah memiliki potensi dari lahir yang bisa dikembangkan menjadi keterampilan yang sesuai pada masing-masing anak. Anak dengan keterampilan yang dimiliki perlu bantuan dan bimbingan dari guru. Guru profesional abad 21 adalah guru yang terampil dalam pengajaran, mampu membangun dan mengembangkan hubungan antara guru dan sekolah dengan komunitas yang luas, dan seorang pembelajar

sekaligus agen perubahan di sekolah (Hargreaves, 1997, 2000) dalam (Anugraheni, 2017).

Guru dengan keterampilan abad 21 dapat diperoleh dengan menguasai pendekatan berbasis STEM. Di Indonesia pendidikan dengan model pembelajaran STEM telah diterapkan di beberapa tingkat pendidikan, tetapi dalam skala jumlahnya sangat sedikit. Indonesia adalah negara besar dengan penduduk terbanyak nomor 4 di dunia mengharuskan mempersiapkan generasi muda dengan sangat matang. Jumlah yang sangat banyak tersebut dengan sekarang kita berada masa digitalisasi dan persaingan global yang ketat Indonesia memerlukan model pendidikan yang mendorong anak untuk memahami sains, teknologi, bereksperimen, dan berkarya di bidang yang anak minati. Sehingga sangat penting adanya pendidikan STEM di Indonesia. Seperti yang dipublikasikan pada berita online SINDONEWS.com oleh (Zubaidah N. , 2017) bahwa, Indonesia perlu mengembangkan pendidikan berbasis STEM. Memasuki pendidikan STEM harus dipersiapkan secara matang khususnya bagi guru. Seperti yang dikemukakan dalam (Group, 2017) bahwa:

“For all children to have access to high-quality STEM experiences preschool, their teachers need to be well-prepared in both content and pedagogy to lead high-quality STEM experiences in their classrooms. Yang artinya agar semua anak memiliki akses untuk pengalaman STEM berkualitas tinggi di prasekolah, guru-guru mereka harus disiapkan dengan baik dalam konten dan pedagogi untuk memimpin pengalaman STEM berkualitas tinggi di kelas mereka”.

Di wilayah Kota Semarang sendiri, pendidikan STEM telah dikembangkan beberapa tahun terakhir. Pengembangan pendidikan STEM pada anak usia dini akhir-akhir ini berkembang pada penambahan komponen seni bertujuan dalam

memunculkan inovasi-inovasi baru. Hal ini terbukti pada berita yang dipublikasikan oleh (pauddikmasjateng.kemendikbud.go.id, 2018) menjelaskan, keterampilan abad 21 yang harus dimiliki peserta didik di tingkat global yang salah satunya dengan pendekatan pembelajaran STEAM. Berita ini membahas mengenai Pusat Pengembangan Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat Jawa Tengah melakukan pengembangan model di bidang PAUD dan Dikmas pada 2 tahun terakhir. Pengembangan yang dilakukan yaitu pengembangan model pembelajaran sains dan coding anak usia dini. Pada festival ini diikuti oleh 500 anak di Kota Semarang dan wilayah Jawa Tengah, melibatkan 100 mahasiswa Universitas PGRI Semarang sebagai pendamping pembelajaran sains dan coding yang sebelumnya telah diberikan bimbingan teknik oleh Pengembangan Model PP PAUD dan Diknas Jawa Tengah, 20 satuan pendidikan, 80 Pendidik dan Tenaga Kependidikan dan Tim Robotic.

Berdasarkan uraian di atas, beberapa tahun terakhir pendekatan STEM telah berkembang di Kota Semarang. Oleh sebab itu, peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada salah satu wilayah yaitu Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. Dari uraian yang telah dijabarkan di atas maka peneliti akan menggambarkan mengenai “**Kesiapan Guru Terhadap Penerapan Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) (Survei Pada Guru TK Se Kecamatan Gunungpati Kota Semarang)**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti dapat merumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar tingkat kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)?
2. Apa faktor faktor pendukung dan penghambat kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan yang ingin dicapai peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui seberapa besar tingkat kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).
2. Untuk mengetahui faktor pendukung dan penghambat kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan pembaca dan memberikan kontribusi bagi penelitian-penelitian selanjutnya di ilmu pengetahuan di bidang pendidikan guru pendidikan anak usia dini.

Khususnya mengenai tingkat kesiapan guru terhadap penerapan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada guru TK se Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.

2. Manfaat Praktis

Adapun beberapa manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi Penulis

Bagi penulis, menambah wawasan mengenai seberapa besar tingkat kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada guru TK se Kecamatan Gunungpati Kota Semarang, sehingga penulis mengetahui kesiapan guru TK terhadap pembelajaran tersebut.

b. Bagi Guru

Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk penelitian yang selanjutnya yang sejenis atau sebagai bahan pengembangan teori mengenai penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

d. Bagi Perguruan Tinggi

Penelitian ini dapat memberikan masukan bagi perguruan tinggi agar menambah materi pembelajaran STEM (*Science, Technology Engineering, Mathematics*) di berbagai bidang ilmu. Terutama di tingkat pendidikan guru pendidikan anak usia dini.

e. Bagi Dinas Pendidikan

Sebagai masukan untuk menentukan kebijakan upaya untuk meningkatkan kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology Engineering, Mathematics*) di abad ke 21.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Kesiapan

2.1.1 Pengertian Kesiapan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2003) dalam (Wangid, Mustadi, Erviana, & Arifin, 2014), menjelaskan kesiapan adalah suatu keadaan bersiap-siap untuk mempersiapkan sesuatu. Menurut Slameto (2010:113) kesiapan adalah kondisi seseorang yang membuatnya siap untuk memberi respons/jawaban di dalam cara tertentu terhadap suatu situasi. Kesiapan dalam menempuh suatu tujuan yang diharapkan perlu dipikirkan dengan matang. Hal ini agar meminimal kondisi yang tidak diharapkan dalam suatu rencana yang akan dicapai.

Menurut Hamalik (2009:41) menjelaskan pengertian “kesiapan adalah keadaan kapasitas yang ada pada diri siswa dalam hubungan dengan tujuan pengajaran tertentu”. Kemampuan siswa dalam mempersiapkan diri dalam mengikuti pelajaran mempunyai kemampuan berbeda-beda. Lebih lanjut Darsono (2000:27) membagi faktor kesiapan kondisi awal suatu kegiatan belajar meliputi kesiapan fisik maupun kesiapan psikologis. Menurut Thorndike dalam Slameto (2010:114) kesiapan adalah prasyarat untuk belajar berikutnya. Terdapat hukum kesiapan yang dinyatakan oleh Thorndike (Bower, 2000, p.27) dalam (Wangid, Mustadi, Erviana, & Arifin, 2014), menyatakan kesiapan (*law of readiness*) sebagai berikut.

“Thorndike recognized several forms of readiness; if a strong desire for an action sequence is aroused, then the smooth carrying out of that sequence is satisfying; if that action sequence is thwarted or blocked from completion, then such blocking is annoying; if an action is fatigued (tired out) or satiated, then forcing a further repetition of an act is annoying”.

Kesiapan dapat dicapai apabila dilakukan dengan konsisten dan berkomitmen dalam tujuan yang dicapai. Tujuan kesiapan ini sendiri bermacam-macam sesuai dengan apa yang direncanakan setiap individu. Berkaitan dengan kesiapan dalam meraih sesuatu penguasaan atau pemahaman diperlukan agar tujuan kesiapan tercapai dengan lebih efektif.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli di atas, dapat penulis simpulkan bahwa kesiapan (*readiness*) adalah suatu keadaan dalam diri seseorang membuatnya siap melakukan respon dan jawaban dalam mencapai tujuan tertentu yang direncanakan.

2.1.2 Aspek-aspek Kesiapan

Menurut Slameto (2010:113-114) kesiapan adalah keseluruhan kondisi seseorang yang membuatnya siap untuk memberi respon atau jawaban di dalam cara tertentu terhadap situasi. Penyesuaian kondisi pada suatu saat akan berpengaruh pada atau kecenderungan untuk memberi respon. Kondisi tersebut mencakup 3 aspek, yaitu:

1. Kondisi fisik, mental, dan emosional;

Kondisi fisik merupakan aspek yang sangat penting dalam mendukung kesiapan guru proses belajar mengajar. Kesehatan yang baik akan mempengaruhi seorang guru dalam menyampaikan materi pada pembelajaran. Seorang guru

dalam melaksanakan kegiatan mengajar selain memiliki kondisi fisik yang baik, kesehatan mental juga harus terkondisikan secara normal. Begitu pula dengan kondisi emosional sangat mempengaruhi kesiapan untuk berbuat sesuatu, hal ini karena ada hubungannya dengan motif (insentif positif, insentif negatif, hadiah, hukuman) dan itu akan berpengaruh terhadap kesiapan untuk belajar.

2. Kebutuhan-kebutuhan, motif dan tujuan;

Hubungan antara kebutuhan, motif, tujuan, dan *readiness*, adalah sebagai berikut:

- a. Kebutuhan ada yang disadari dan ada yang tidak disadari;
- b. Kebutuhan yang tidak disadari akan mengakibatkan sifat adanya dorongan untuk berusaha;
- c. Kebutuhan mendorong usaha, dengan kata lain timbul motif;
- d. Motif tersebut diarahkan ke pencapaian tujuan.

3. Keterampilan, pengetahuan dan pengertian yang lain yang telah dipelajari.

Keterampilan dan pengetahuan merupakan satu kesatuan yang harus dimiliki seorang guru dalam kesiapan belajar mengajar. Pengetahuan yang dikuasai dan keterampilan yang dimiliki seorang guru dalam mengembangkan potensi akan sangat membantu perkembangan dan pertumbuhan anak di tahap yang sesuai pada usianya.

Selain itu, Slameto (2010:115) juga menjelaskan aspek-aspek kesiapan adalah sebagai berikut:

1. Kematangan (*maturation*)

Kematangan adalah proses yang menimbulkan perubahan tingkah laku sebagai akibat dari pertumbuhan dan perkembangan. Pertumbuhan mendasari perkembangan, sedangkan perkembangan ini berhubungan dengan fungsi-fungsi (tubuh+ jiwa) sehingga terjadi diferensiasi. Latihan-latihan yang diberikan pada waktu sebelum anak matang tidak akan memberi hasil.

2. Kecerdasan

Disini hanya dibahas perkembangan kecerdasan menurut J.Piaget. Menurut dia perkembangan kecerdasan adalah sebagai berikut:

a. *Sensori motor* period (0-2 tahun)

Anak banyak bereaksi refleks, reflek tersebut belum terkoordinasikan. Terjadi perkembangan perbuatan sensori-motor dari yang sederhana ke yang relatif lebih kompleks.

b. *Preoperational* period (2-7 tahun)

Anak mulai mempelajari nama-nama dari objek yang sama dengan apa yang dipelajari orang dewasa. Pada saat ini anak berada di masa prasekolah.

c. *Concrete operation* (7-11 tahun)

Anak mulai dapat berpikir lebih dulu akibat-akibat yang mungkin terjadi dari perbuatan yang akan dilakukannya, ia tidak lagi bertindak coba-coba salah (*trial and error*). Menjelang akhir periode ini anak telah menguasai prinsip-prinsip

menyimpan apa yang dia tangkap (*conservational principles*). Anak masih terikat pada objek-objek berupa konkret.

d. *Format operation* (lebih dari 11 tahun)

Kecakapan anak tidak lagi terbalas pada objek-objek yang konkret serta:

- a) Ia dapat memandang kemungkinan-kemungkinan yang ada melalui pemikirannya (dapat memikirkan kemungkinan-kemungkinan);
- b) Dapat mengorganisasikan situasi/masalah;
- c) Dapat berpikir dengan betul (dapat berpikir yang logis, mengerti hubungan sebab akibat, memecahkan masalah/berpikir secara ilmiah).

2.1.3 Bagian-bagian Kesiapan

Dikutip dari (Wangid, Mustadi, Erviana, & Arifin, 2014), menjelaskan beberapa bagian kesiapan yaitu:

“Menurut Bandura dkk (Maddox, dkk, 2000, p.277), menjelaskan kesiapan terdiri dari tiga bagian: (a) *Emotive Ettitudinal Readiness* atau kesiapan sikap dan emosi terdiri dari: (1) kesiapan emosional diasumsikan sebagai tanggung jawab untuk melakukan suatu tugas; (2) antusiasme terhadap suatu tugas, (3) kemauan beradaptasi dengan tugas sewaktu-waktu, (4) kenyamanan dan kemandirian dalam menjalankan tugas, dan (5) mengapresiasi nilai intrinsik dalam suatu tugas, (b) *Cognitive Readiness* atau kesiapan kognitif terdiri dari: (1) memiliki keterampilan kognitif dan berpikir kritis yang penting untuk melakukan tugasnya, (2) sadar akan kekuatan dan kekurangan, (3) sudah membuat hubungan antara tugas yang dilakukan dengan kenyataan di lapangan, (4) sadar akan nilai diri dan kemauan untuk menjalankan tugas, dan (5) mampu mengintegrasikan konsep-konsep dan alat-alat dari berbagai disiplin keilmuan, (c) *Behavioral Readiness* atau kesiapan perilaku terdiri dari: (1) bersedia menjalankan fungsi kemitraan dengan rekan-rekan mereka dalam bekerja dan fasilitator, dan (2) mahir mengatur waktu untuk mencapai tujuan yang sesuai dengan tugasnya”.

2.1.4 Prinsip-Prinsip Kesiapan

Menurut Slameto (2010:115) prinsip-prinsip *readiness* meliputi:

- a. Semua aspek perkembangan berinteraksi (saling pengaruh mempengaruhi);
- b. Kematangan jasmani dan rohani adalah perlu untuk memperoleh manfaat dari pengalaman;
- c. Pengalaman-pengalaman mempunyai pengaruh yang positif terhadap kesiapan;
- d. Kesiapan dasar untuk kegiatan tertentu terbentuk dalam periode tertentu selama masa pembentukan dalam masa perkembangan .

Pendapat lain dari Dalyono (2015:165) memaparkan prinsip-prinsip bagi perkembangan kesiapan adalah sebagai berikut:

- a. Semua aspek pertumbuhan berinteraksi dan bersama membentuk *readiness*, yaitu kemampuan dan kesiapan.
- b. Pengalaman seseorang ikut mempengaruhi pertumbuhan fisiologis individu.
- c. Pengalaman mempunyai efek kumulatif dalam perkembangan fungsi-fungsi kepribadian individu, baik yang jasmaniah maupun yang rohaniyah.
- d. Apabila *readiness* (kesiapan) untuk melaksanakan kegiatan tertentu terbentuk pada diri seseorang, maka saat-saat tertentu dalam kehidupan seseorang merupakan masa formatif bagi perkembangan pribadinya .

2.2 Tinjauan Guru

2.2.1 Pengertian Guru

Menurut Usman (2009:6) guru merupakan jabatan atau profesi yang memerlukan keahlian khusus sebagai guru. Jenis pekerjaan ini tidak sembarangan dilakukan oleh seorang. Untuk menjadi guru diperlukan syarat-syarat seluk-beluk pendidikan dan pengajaran dengan berbagai ilmu pengetahuan lainnya yang perlu dibina dan dikembangkan melalui masa pendidikan tertentu. Guru merupakan salah satu komponen terpenting dalam kegiatan belajar. Guru memiliki sifat mutlak untuk membimbing dan mendidik siswa agar pendidik dapat belajar dengan baik.

Menurut Undang-undang No 14 Tahun 2005 tentang Guru diuraikan bahwa, guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Dijelaskan pada <https://id.wikipedia.org/wiki/Guru>, definisi guru yaitu:

“Guru adalah dalam bahasa Sanskerta: गुरु yang berarti guru, tetapi arti secara harfiahnya adalah "berat" adalah seorang pengajar suatu ilmu”.

Di tangan guru, kepribadian dan kecerdasan peserta didik dapat dibentuk. Peran seorang guru dalam membentuk pribadi peserta didik diharapkan dapat menciptakan generasi yang lebih baik. Guru yang harus berpacu dalam pembelajaran, dengan memberikan kemudahan belajar bagi seluruh peserta didik,

agar dapat mengembangkan potensinya secara optimal. Seorang guru dalam menjalankan peran pada proses belajar agar dapat berjalan secara efektif, seorang guru perlu memahami karakter anak dan mampu menciptakan kelas yang kondusif.

Dijelaskan pada <https://www.silabus.web.id/pengertian-guru-dan-tugas-guru/>, dalam kamus besar bahasa indonesia arti guru adalah orang yang pekerjaannya, mata pencahariannya, dan profesinya mengajar. Sedangkan menurut Undang-Undang No. 2 Tahun 2003 Pasal 39 ayat 2 menjelaskan tentang Guru merupakan tenaga profesional yang bertugas merencanakan dan melaksanakan pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, melakukan pembimbingan dan pelatihan serta melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, terutama bagi pendidik pada perguruan tinggi. Menurut Zakiah (2006:39) guru adalah pendidik profesional karena secara implisit ia telah merelakan dirinya menerima dan memikul sebagian tanggung jawabnya pendidikan yang telah dipikul dipundak para orang tua

Dari beberapa definisi diatas, dapat disimpulkan guru adalah seorang yang merencanakan segala hal terkait kegiatan belajar guna membimbing, melatih, dan memotivasi peserta didik dengan potensinya untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

2.2.2 Syarat-Syarat Menjadi Guru

Menurut Moh Ali (1985) dalam Usman (2009:15) untuk menjalankan profesi guru terdapat beberapa syarat khusus yang harus dipenuhi oleh guru, diantaranya adalah:

- a. Menuntut adanya keterampilan yang berdasarkan konsep dan teori ilmu pengetahuan yang mendalam.
- b. Menekankan pada suatu keahlian dalam bidang tertentu sesuai dengan bidang profesinya.
- c. Menuntut adanya tingkat pendidikan keguruan yang memadai.
- d. Adanya kepekaan terhadap dampak kemasyarakatan dari pekerjaan yang dilaksanakannya.
- e. Memungkinkan perkembangan sejalan dengan dinamika kehidupan.

2.2.3 Keterampilan Yang Harus Dimiliki Guru

Menurut Mulyasa (2009:70-92) memaparkan keterampilan yang harus dimiliki guru adalah keterampilan mengajar. Keterampilan mengajar terdiri atas keterampilan bertanya, memberi penguatan, mengadakan variasi, menjelaskan, membuka dan menutup pelajaran, membimbing diskusi kelompok kecil, mengelola kelas, dan mengajar kelompok kecil.

- a. Keterampilan bertanya

Anak diberi kesempatan untuk bertanya dalam kegiatan belajar yang sedang berlangsung. Biasanya anak malu atau takut untuk bertanya. Seorang guru disini harus memiliki keterampilan memberi kesempatan kepada anak dan bertanya kepada siswa untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami materi yang disampaikan.

b. Memberi penguatan

Kegiatan belajar mengajar bukan hanya penyampaian materi yang diterapkan tetapi seorang guru harus mampu memotivasi peserta didik sebagai penguatan kesiapan anak dalam kegiatan belajar selanjutnya.

c. Mengadakan variasi

Pengadaan variasi harus dimiliki seorang guru guna mewujudkan suasana kelas yang lebih menyenangkan. Variasi yang dilakukan ini agar anak tidak cepat merasa bosan dengan kegiatan yang berlangsung. Pembelajaran bisa dikatakan berhasil, ketika anak memahami konsep dari yang disampaikan dan tertarik pada pembelajaran yang dilaksanakan pada seorang guru tersebut.

d. Menjelaskan

Salah satunya peran guru merupakan seorang pembimbing, pendidik peserta didik menjadi paham dengan apa yang di ajarkan. Menjelaskan itu keterampilan guru yang semua guru dapat melakukan keterampilan tersebut.

e. Membuka dan menutup pelajaran

Sebagai moderator dalam kegiatan dikelas. Guru memiliki wewenang membuka dan mengakhiri kegiatan belajarnya.

f. Membimbing diskusi kelompok kecil

Ketika anak berada di kelompok kecil, guru harusnya lebih peka dengan hal tersebut karena ada anak terkadang lebih paham dengan cara belajar seperti membentuk diskusi tersebut.

g. Mengelola kelas

Guru adalah pengelola kelas. Semakin berhasilnya pengelolaan kelas maka pembelajaran berjalan dengan efektif. Pengelolaan kelas bagi seorang guru itu tidaklah mudah, sehingga memerlukan guru dengan pengalaman yang cukup untuk menggantikan ke posisinya.

h. Mengajar kelompok kecil

Belajar dengan ruang yang cukup besar biasanya mengakibatkan beberapa anak kurang konsentrasi. Seorang guru biasanya membentuk kelompok-kelompok kecil untuk mengatasi hal tersebut. Kemudian memberi pengertian dan pemahaman pada kelompok kecil yang mereka buat sebelumnya.

Selain adanya keterampilan yang harus dimiliki oleh guru, sikap-sikap kognitif dalam proses pembelajaran siswa juga diperlukan. Berikut dijelaskan sikap-sikap kognitif menurut (Schiering dan Bogner, 2007) dalam Huda (2018:7-8):

a. Pemikiran: respons langsung secara sadar terhadap refleksi, yang melibatkan memori. Refleksi didefinisikan oleh Schon (1997) memiliki

dua bentuk (*reflectin in action*), yakni pemikiran yang muncul pada saat ini pada masa kini, dan refleksi”terhadap” tindakan (*reflection on action*), yang merujuk pada sesuatu yang telah terjadi di masa lalu.

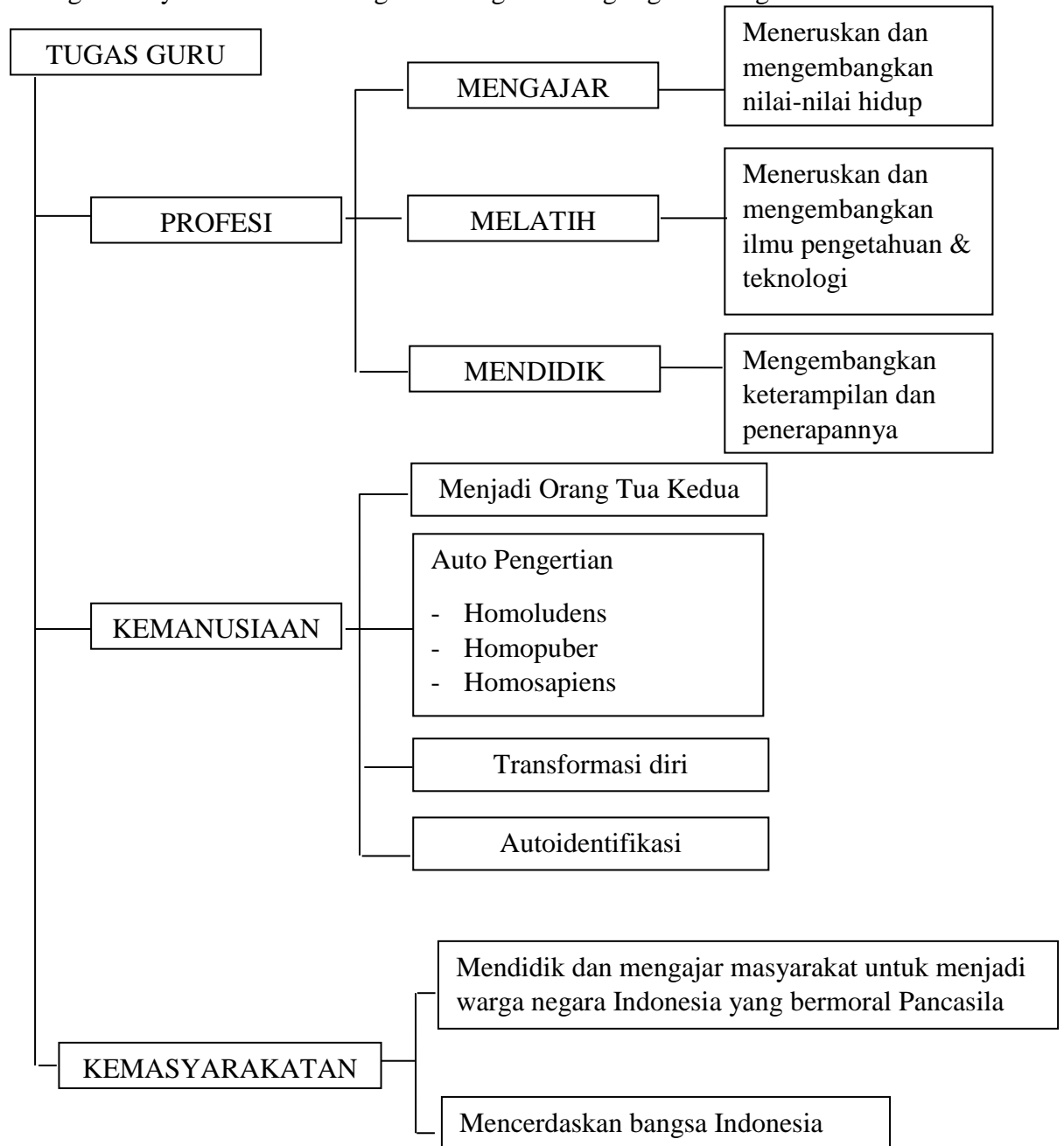
- b. Gagasan: prediksi terhadap respons atau spekulasi yang di dasarkan pada reaksinya terhadap perspektif seseorang.
- c. Opini: kombinasi pemikiran dan gagasan yang menghasilkan konsep tertentu.
- d. Penilaian: pemikiran, gagasan, dan opini konkret yang dipengaruhi oleh memori dan didasarkan pada refleksi tentang pengalaman masa lalu. Penilaian sering kali juga didasarkan pada level kelekatan seseorang pada situasi tertentu.
- e. Perasaan: respons sensorik atau emosional terhadap stimulus yang sifatnya deskriptif atau klarifikatoris .

2.2.4 Tugas Guru

Menurut Kemendiknas (2000) dalam (Darmadi, 2015) mengindikasikan bahwa tugas utama guru antara lain adalah sebagai berikut:

“(1) Tugas guru sebagai pengajar (*Intruksional*). Sebagai pengajar (*intruksional*), guru bertugas merencanakan program pengajaran, melaksanakan program yang telah disusun dan melaksanakan penilaian setelah program itu dilaksanakan; (2) Tugas guru sebagai pendidik (*Eduikator*). Sebagai pendidik (*edukator*) guru bertugas mengarahkan peserta didik pada tingkat kedewasaan yang berkepribadian sempurna; (3) Tugas guru sebagai pemimpin (*Managerial*). Sebagai pemimpin, guru bertugas memimpin dan mengendalikan diri sendiri, peserta didik dan masyarakat yang terkait, menyangkut upaya pengarahan, pengawasan, pengorganisasian, pengontrolan, partisipasi atas program yang dilakukan”.

Menurut Usman (2009:6) guru memiliki banyak tugas, baik yang terikat oleh dinas maupun di luar dinas. Apabila kita kelompokkan terdapat tiga jenis tugas guru, yakni tugas dalam bidang profesi tugas kemanusiaan, dan tugas dalam bidang kemasyarakatan. Berikut gambar bagan 2.1 tugas guru sebagai berikut:



Gambar 2.1 Bagan Tugas Guru dalam Usman (2009:8)

Menurut Asmani (2011:40-41) memaparkan beberapa tugas guru profesional di antara adalah:

- a. Bertindak sebagai model bagi anggota lainnya.
- b. Merangsang pemikiran dan tindakan.
- c. Memimpin perencanaan dalam mata pelajaran atau daerah pelajaran tertentu.
- d. Memberikan nasihat kepada *executive teacher* sesuai dengan kebutuhan tim.
- e. Membina atau memelihara literatur profesional dalam daerah pelajarannya.
- f. Bertindak atau memberikan pelayanan sebagai manusia sumber dalam daerah pelajaran tertentu dengan referensi pada *in-service training*, serta pengembangan kurikulum.
- g. Mengembangkan file sumber kurikulum dalam daerah pelajaran tertentu, dan mengajar kelas-kelas paling besar.
- h. Memelihara hubungan dengan orang tua murid, dan memberikan komentar atau laporan.
- i. Bertindak sebagai pengajar dalam tim.

2.2.5 Peran Guru

Sebagaimana peran seorang guru ada bermacam-macam peran guru. Menurut Usman (2009:9) peran guru dalam proses belajar-mengajar sebagai berikut:

a. Guru Sebagai Demonstrator

Guru sebagai demonstrator hendaknya guru mampu menguasai bahan atau materi pelajaran yang akan diajarkannya serta senantiasa mengembangkannya dalam arti meningkatkan kemampuannya dalam hal ilmu yang dimilikinya karena hal ini akan sangat menentukan hasil belajar yang dicapai oleh siswa.

b. Guru Sebagai Pengelola Kelas

Peran sebagai pengelola kelas (*learning manager*), guru hendaknya mampu mengelola kelas sebagaimana lingkungan belajar serta merupakan aspek dari lingkungan sekolah yang perlu diorganisasi. Guru yang berhasil mengelola kelas akan membuat pembelajaran menjadi sangat menyenangkan.

c. Guru Sebagai Mediator Dan Fasilitator

Sebagai mediator guru hendaknya memiliki pengetahuan dan pemahaman yang cukup tentang media pendidikan karena media pendidikan merupakan alat komunikasi untuk lebih mengefektifkan proses belajar-mengajar. Sebagai mediator guru pun menjadi perantara interaksi belajar dengan siswa. Guru sebagai fasilitator hendaknya mampu mengusahakan sumber belajar yang berguna serta dapat menunjang pencapaian tujuan dan proses belajar-mengajar, baik yang berupa narasumber, buku teks, majalah ataupun surat kabar.

d. Guru Sebagai Evaluator

Setiap pendidikan di akhir proses kegiatan belajar guru akan mengadakan evaluasi. Dengan hal tersebut guru berperan sebagai evaluator. Dengan penilaian, guru dapat mengetahui keberhasilan pencapaian tujuan, penguasaan siswa terhadap pelajaran, serta ketepatan atau keefektifan metode mengajar. Tujuan lain dari penilaian di antaranya ialah untuk mengetahui kedudukan siswa di dalam kelas dilihat dari perolehan hasil belajar siswa.

Guru diharapkan mampu memaksimalkan pembelajaran, serta menjadikan pembelajaran sebagai pembentukan kompetensi dan perbaikan kualitas pribadi peserta didik. Memaksimalkan hal tersebut, dengan memperhatikan kajian Pullias dan Young (1988), Manan (1990), serta Yelon and Weinstein (1997), dapat diidentifikasi sedikitnya 19 peran guru, yakni sebagai berikut dijelaskan dalam Mulyasa (2009:36):

a. Guru Sebagai Pendidik

Guru adalah sebagai panutan bagi peserta didik dan lingkungannya. Guru harus memiliki standar kualitas pribadi tertentu, yang mencakup tanggung jawab, wibawa, mandiri, dan disiplin. Tanggung jawab seorang guru harus mampu mengetahui serta memahami nilai, dan norma sehingga diharapkan guru dapat berperilaku sesuai dengan norma dan nilai tersebut. Wibawa seorang guru diharapkan mampu merealisasikan nilai spiritual, emosional, moral, sosial, dan memiliki kelebihan dalam pengetahuan sesuai bidang

yang dapat dikembangkan. Mandiri seorang guru diharapkan guru mampu mengambil keputusan terutama berkaitan dalam proses pembelajaran dan pembentukan kompetensi yang sedang dihadapi secara cepat dan tepat sasaran. Sedangkan, disiplin pada seorang guru harus bisa patuh pada peraturan dan tata tertib secara konsisten. Karena dengan mereka disiplin, dapat mendisiplinkan peserta didik pada umumnya.

b. Guru Sebagai Pengajar

Guru sebagai pengajar ia membantu peserta didik yang sedang berkembang untuk mempelajari sesuatu yang belum diketahuinya, membentuk kompetensi, dan memahami materi sesuai standar yang dipelajari.

c. Guru Sebagai Pembimbing

Guru sebagai pembimbing berkaitan dengan tujuan secara jelas, dalam perkembangan mental, emosional, kreatifitas, moral dan spiritual yang lebih dalam dan kompleks. Guru sebagai pembimbing ini sangat penting adanya kerja sama dengan orang tua peserta didik, hal ini diharapkan perkembangan dapat tercapai sebagaimana semestinya.

d. Guru Sebagai Pelatih

Setiap anak memiliki potensi diri sesuai bakat masing-masing. Guru sebagai pelatih bertugas melatih peserta didik dalam pembentukan kompetensi dasar, sesuai dengan potensi masing-masing.

e. Guru Sebagai Penasehat

Guru sebagai penasehat bagi peserta didik, bahkan hampir sama seperti orang tua. Sebagai penasehat ini guru diharapkan mampu menangani setiap permasalahan yang terjadi pada peserta didik. Semakin efektif guru menangani setiap permasalahan, makin banyak kemungkinan peserta didik untuk mendapatkan nasehat dan kepercayaan diri.

f. Guru Sebagai Pembaharu (Inivator)

Guru sebagai inovator bertugas menerjemahkan pengalaman yang telah lalu ke dalam kehidupan yang bermakna bagi peserta didik.

g. Guru Sebagai Model dan Teladan

Guru sebagai model dan teladan tentu saja secara pribadi dan apa yang dilakukan guru akan mendapat sorotan bagi peserta didik serta setiap orang di sekitar lingkungannya yang menganggap atau mengakuinya sebagai guru .

h. Guru Sebagai Pribadi

Sebagai individu yang berkecimpung dalam pendidikan, guru harus memiliki kepribadian yang mencerminkan seorang pendidik .

i. Guru Sebagai Peneliti

Pembelajaran dalam pelaksanaannya memerlukan penyesuaian-penyesuaian dengan kondisi lingkungan. Untuk itu diperlukan berbagai

penelitian, yang di dalamnya melibatkan guru. Oleh karena itu guru adalah seorang peneliti atau pencari.

j. Guru Sebagai Pendorong Kreativitas

Kreativitas merupakan hal yang sangat penting dalam pembelajaran, dan sebagai guru dituntut untuk mendemonstrasikan dan menunjukkan proses kreativitas tersebut. Kreativitas ditandai oleh adanya kegiatan menciptakan sesuatu yang sebelumnya tidak ada dan tidak dilakukan oleh seseorang atau adanya kecenderungan menciptakan sesuatu .

k. Guru Sebagai Pembangkit Pandangan

Guru sebagai pembangkit pandangan bertugas menanamkan pandangan-pandangan yang positif terhadap martabat manusia ke dalam pribadi peserta didik.

l. Guru Sebagai Pekerja Rutin

Guru sebagai pekerja rutin dengan keterampilan, dan kebiasaan tertentu yang dilakukan secara rutin. Kegiatan ini biasanya memberatkan guru sehingga perlu keseimbangan antara berbagai macam kegiatan yang dilakukan guru diluar pembelajaran. Iklim belajar menentukan situasi pembelajaran yang produktif dan kreatif, dan bergantung pada derajat kemahiran serta gaya kegiatan rutin tersebut dilaksanakan.

m. Guru Sebagai Pemindah Kemah

Hidup ini selalu berubah, dan guru adalah seorang pemindah kemah yang suka memindah-mindahkan, dan membantu peserta didik meninggalkan hal lama menuju sesuatu yang baru yang bisa mereka alami.

n. Guru Sebagai Pembawa Cerita

Guru sebagai pembawa cerita ini berlangsung secara lisan berupa kata-kata yang disampaikan kepada peserta didik. Guru telah mengalami berbagai generasi yang membuat dia bisa menceritakan generasi yang telah berlalu dan memperkirakan generasi berikutnya. Guru berusaha mencari cerita untuk membangkitkan gagasan kehidupan di masa mendatang.

o. Guru Sebagai Aktor

Guru sebagai aktor, sebagai seorang guru harus memiliki banyak pengalaman dan gagasan, serta harus menyadari bahwa orang lainpun berkesempatan untuk memilikinya. Guru harus menguasai materi standar dalam bidang studi yang menjadi tanggung jawabnya.

p. Guru Sebagai Emansipator

Guru dikatakan sebagai emansipator ketika peserta didik yang telah menilai dirinya sebagai pribadi yang tak berharga merasa dicampakkan orang lain atau di uji dengan berbagai kesulitan sehingga hampir putus asa, dibangkitkan kembali menjadi pribadi yang percaya diri.

q. Guru Sebagai Evaluator

Guru sebagai evaluasi merupakan aspek pembelajaran yang paling kompleks, sebagai proses penilaian untuk menetapkan kualitas hasil belajar, atau proses untuk menentukan tingkat pencapaian tujuan pembelajaran oleh peserta didik.

r. Guru Sebagai Pengawet

Salah satu tugas pendidikan adalah mewariskan kebudayaan dari generasi ke generasi berikutnya. Guru sebagai pengawet, guru harus berusaha mengawetkan pengetahuan yang telah dimiliki dalam pribadinya, dalam arti guru harus menguasai materi standar yang akan disajikan kepada peserta didik. Oleh karena itu, setiap guru dibekali pengetahuan sesuai dengan bidang yang dipilihnya.

s. Guru Sebagai Kulminator

Guru adalah orang yang mengarahkan proses belajar secara bertahap dari awal hingga akhir (kulminasi).

Menurut Suyanto & Djihad (2012:3) sebagai pengajar, guru dituntut mempunyai kewenangan mengajar berdasarkan kualifikasinya sebagai tenaga pengajar. Sebagai tenaga pengajar, setiap guru harus memiliki kemampuan profesional dalam bidang pembelajaran. Dengan kemampuan tersebut guru dapat melaksanakan perannya:

- a. Sebagai fasilitator, yang menyediakan kemudahan-kemudahan bagi peserta didik dalam proses belajar mengajar;
- b. Sebagai pembimbing, yang membantu siswa mengatasi kesulitan pada proses belajar-mengajar;
- c. Sebagai penyedia lingkungan, yang berupaya menciptakan lingkungan belajar yang menantang bagi siswa agar mereka melakukan kegiatan belajar dengan bersemangat;
- d. Sebagai model, yang mampu memberikan contoh yang baik kepada peserta didik agar berperilaku sesuai dengan norma yang ada dan berlaku di dunia pendidikan;
- e. Sebagai motivator, yang turut menyebarluaskan usaha-usaha pembaharuan kepada masyarakat khususnya kepada subjek didik, yaitu siswa;
- f. Sebagai agen perkembangan kognitif, yang menyebarluaskan ilmu dan teknologi kepada peserta didik dan masyarakat dan;
- g. Sebagai manajer, yang memimpin kelompok siswa dalam kelas sehingga keberhasilan proses belajar mengajar tercapai.

2.2.6 Guru dengan Keterampilan Abad 21

Menurut Musfah (2015:164) Menjadi guru di abad ini, karenanya tidak cukup hanya mempunyai kemampuan teknis semacam penguasaan materi (*content mastery*), penguasaan metode pengajaran (*teaching method*), dan penguasaan menata dan mengatur kelas (*class management*). Bahkan menjadi guru di abad ini,

juga tidak cukup memadai kalau hanya sebagai *researcher*, *administrator*, *mentor*, dan *coach*. Lebih dari itu guru saat ini dituntut untuk memiliki sedikitnya delapan karakter. Berikut ini kedelapan karakteristik guru di abad ke 21 sebagai berikut:

a. *Adaptor*

Saat ini seorang guru sangat diharapkan memiliki kemampuan mengadaptasi berbagai persoalan, baik dari segi konsep maupun kultur, mengingat kehidupan telah mengglobal antara satu negara dengan negara lain dan peristiwa apa pun di mana pun nyaris tanpa filter yang cukup berarti untuk sampai kepada setiap murid.

b. *Communicator*

Guru tidak hanya dituntut memiliki informasi dan pengetahuan yang mendalam tetapi guru harus mampu mengkomunikasikannya secara sistematis dan efektif kepada para murid.

c. *Learner*

Guru yang berhenti belajar, berarti juga harus berhenti mengajar. Saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terus bergerak dengan ide dan temuan-temuan baru yang sama sekali berbeda dengan ilmu pengetahuan dan teknologi sebelumnya. Karenanya guru haruslah menjadi seorang pembelajar yang tak mengenal berhenti.

d. *Visionary*

Guru ini tidak cukup hanya menjelaskan, mendemonstrasikan, dan mengajak para murid untuk melakukan apa-apa yang diajarkannya. Lebih dari itu semua, guru diharapkan mampu memberi sebanyak mungkin inspirasi kepada murid sehingga mereka mampu merencanakan dan merumuskan masa depan yang hendak diraihinya kelak.

e. *Leader*

Guru ialah pemimpin. Guru saat ini dituntut memiliki sikap dan kemampuan layaknya seorang pemimpin. Kemampuan menganalisis dan mengidentifikasi terhadap berbagai masalah yang muncul, baik berkenaan dengan proses pembelajaran di kelas, masalah psikologi maupun hal-hal lain yang menyebabkan terhambatnya perkembangan seorang murid sebagai manusia pada umumnya.

f. *Model*

Mengajar dan menasihati murid akan sangat efektif dengan memberikan contoh teladan.

g. *Collaborator*

Seorang guru saat ini diharapkan memiliki kompetensi sebagai penggerak dan pembangun kerja sama bagi setiap muridnya.

h. *Risk Taker*

Guru yang hidup di era penuh ketidakpastian ini seyogianya akan berhadapan dengan berbagai akibat, baik yang datangnya dari keputusan dan perbuatan dirinya sendiri, maupun terkadang dari yang dilakukan oleh orang lain yang terkait dengan dirinya. Karena itu, keniscayaan guru memiliki karakteristik sebagai seorang yang siap menerima risiko (*risk taker*).

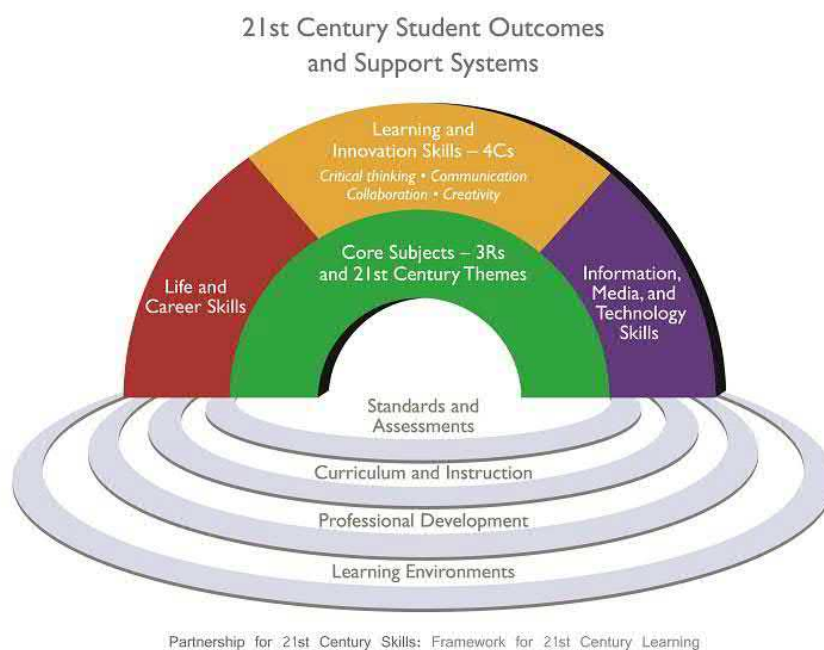
Perkembangan globalisasi semakin pesat, teknologi terus bermunculan dengan berbagai inovasi dan dimana dapat berlimpah informasi menuntut individu untuk mampu menguasai cepatnya arus globalisasi pada dunia nyata. Pendidikan perlu mempertimbangkan lulusannya agar mampu berkompetensi secara global. Kompetensi yang akan dihadapi pada abad 21 telah mengalami pergeseran yang dimana individu mampu bersaing tidak hanya bidang akademik saja, melainkan kemampuan dan keterampilan. Pada kenyataan ini seorang guru berperan sebagai seorang pendidik yang membimbing, dan membina peserta didik dalam mempersiapkan lulusan yang terbaik dengan keterampilan abad 21.

Dikutip pada (Dewi, 2015) terkait keterampilan abad 21 sebagai berikut:

“Partnership for 21st Century Skills (2007) menegaskan bahwa keterampilan abad 21 terbentuk dari suatu pemahaman yang solid terhadap *content knowledge* yang kemudian ditopang oleh berbagai keterampilan, keahlian dan literasi yang dibutuhkan oleh seorang individu untuk mendukung kesuksesannya baik secara personal maupun professional. Lebih lanjut dijelaskan keterampilan abad 21 ini muncul dari sebuah asumsi bahwa saat ini individu hidup dan tinggal dalam lingkungan yang sarat akan teknologi, dimana terdapat berlimpah informasi, percepatan kemajuan teknologi yang sangat tinggi dan pola komunikasi dan kolaborasi yang baru. Kesuksesan dalam dunia digital ini sangat

tergantung pada keterampilan yang penting untuk dimiliki dalam era digital, antara lain keterampilan berpikir kritis, memecahkan masalah, berkomunikasi dan berkolaborasi. (*Partnership for 21st Century Skills*, 2007).

Pada gambar berikut ini akan dijelaskan ini akan dijelaskan elemen-elemen penting yang perlu dimunculkan pada proses pembelajaran keterampilan abad 21. Berikut gambar elemen-elemen sebagai berikut.



Gambar 2.2 Keterampilan Abad 21 dalam Vockley & Lang (2008:13)

Menurut (Dewi, 2015) Keterampilan abad 21 diorganisasikan dalam 4 kategori sebagai berikut:

“Cara berpikir: Kreatifitas dan inovasi, berpikir kritis, memecahkan masalah, mengambil keputusan, dan belajar untuk belajar.

Cara untuk bekerja: Berkomunikasi dan bekerja sama.

Alat untuk bekerja: Pengetahuan umum dan keterampilan teknologi informasi dan komunikasi.

Cara untuk hidup: karir, tanggung jawab pribadi dan social termasuk kesadaran akan budaya dan kompetensi. (AT21CS, 2012)”

Definisi-definisi terkait pada keterampilan abad 21 ini berhubungan dengan berbagai jenis disiplin ilmu dan banyak digunakan dalam aspek kehidupan. Keterampilan abad 21 ini tidak memiliki panduan terkait kurikulum khusus, melainkan berhubungan dengan keterampilan dan pemahaman pada generasinya terkhususnya bagi pendidik dan peserta didik. Bagi seorang guru diperlukan pemahaman terkait perubahan pergeseran pendidikan yang semakin kompleks pada keterampilan yang terdapat didalamnya. Aspek kreativitas, inovasi, kolaborasi dan komunikasi sangat ditekankan pada pemicu munculnya keterampilan yang diharapkan. Terkadang beberapa juga melibatkan keterampilan teknologi dalam memenuhi suatu kebutuhan hidup dengan menemukan berbagai pemecahan masalah pada kompetensi yang dihadapi di masa yang akan datang.

2.3 Tinjauan Penerapan Pembelajaran

2.3.1 Pengertian Penerapan Pembelajaran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) online dari <https://kbbi.kata.web.id/penerapan/>, arti dari penerapan adalah pe.ne.rap.an. Definisi lengkapnya penerapan ialah proses, cara, perbuatan menerapkan.

Penerapan pada hakikatnya merupakan suatu tindakan yang dilakukan oleh individu atau kelompok untuk mencapai suatu tujuan yang akan di capai. Pendekatan dengan berbagai metode yang digunakan tetap memperhatikan cara yang terbaik. Langkah yang ditempuh untuk mewujudkan tujuan dilakukan oleh orang yang berpengalaman dalam memperoleh hasil yang diinginkan. Hal ini juga melibatkan upaya-upaya yang dilakukan secara konsisten di dalamnya. Penerapan

dilakukan sebagai cara untuk menempuh suatu dengan upaya yang sudah direncanakan untuk mendapatkan hasil.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan pengertian penerapan adalah proses, cara yang dipraktikkan baik secara individu atau kelompok untuk mencapai tujuan/hasil.

Kamus Besar Bahasa Indonesia (2007:17) mendefinisikan kata pembelajaran berasal dari kata ajar yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui atau diturut, sedangkan pembelajaran berarti proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar Thobrani & Mustofa, (2013:18). Pembelajaran akan berhasil ketika pelaku belajar melakukan dengan konsisten pada proses belajarnya. Proses yang dilakukan ini diharapkan dapat mengubah ke perilaku yang lebih baik. Menurut Huda (2018:2) pembelajaran dapat dikatakan sebagai hasil dari memori, kognisi, dan metakognisi yang berpengaruh terhadap pemahaman. Hal inilah yang terjadi pada seseorang ketika sedang belajar, karena belajar merupakan proses alamiah setiap orang. Hal tersebut, pembelajaran bisa diajarkan sebagai “sebuah proses yang dengannya perubahan perilaku terjadi sebagai hasil dari pengalaman” (Maples dan Webster, 1980, dikutip dalam Merriam dan Cafferella, 1991:124) dalam Smith (2010:33-32).

Menurut Warsita dalam Rusman (2016) pembelajaran adalah suatu usaha untuk membuat peserta didik belajar atau suatu kegiatan untuk membelajarkan peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran merupakan upaya menciptakan

kondisi agar terjadi kegiatan belajar. Pembelajaran itu menunjukkan pada usaha siswa mempelajari bahan pelajaran sebagai akibat perlakuan guru. UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Ayat 20 menyebutkan bahwa:

“Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”.

Ada lima jenis interaksi yang dapat berlangsung dalam proses belajar dan pembelajaran, yaitu: 1) interaksi antara pendidik dengan peserta didik; 2) interaksi antara sesama peserta didik atau antar sejawat; 3) interaksi peserta didik dengan narasumber; 4) interaksi peserta didik bersama pendidik dengan sumber belajar yang sengaja dikembangkan; dan 5) interaksi peserta didik bersama pendidik dengan lingkungan sosial dan alam (Miarso dalam Rusman, 2016).

Selain itu, Rombepajung (1988:25) dalam buku Thobrani & Mustofa, (2013:18) juga berpendapat bahwa pembelajaran adalah pemerolehan suatu mata pelajaran atau pemerolehan untuk keterampilan melalui pelajaran, pengalaman atau pengajaran. Pembelajaran didapatkan dari kebiasaan melakukan sesuatu yang disadari dalam mengubah perilaku. Pendapat lain menurut Hausstater dan Nordkvelle (1978) dalam Huda (2018:5) mengatakan bahwa pembelajaran merefleksikan pengetahuan konseptual yang digunakan secara luas dan memiliki banyak makna yang berbeda-beda. Pendapat lain Smith (2010:30) bahwa pembelajaran sebagai proses penafsiran dan pemahaman akan realitas dalam sebuah cara yang berbeda.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran adalah proses atau cara yang dilakukan oleh pendidik kepada peserta didik yang disadari guna membuat perubahan perilaku yang dilakukan dengan praktik dan penerapan konsep ilmu pengetahuan yang dilakukan secara berulang-ulang untuk memunculkan keterampilan yang diharapkan.

2.3.2 Karakteristik Pembelajaran

Penerapan pembelajaran harus disiapkan dengan matang. Pengalaman seorang pendidik sangat berpengaruh dalam keberhasilan berjalannya kegiatan belajar. Menurut Brown (2007:8) dalam Thobrani & Mustofa, (2013:18) merinci karakteristik pembelajaran sebagai berikut.

- a. Belajar adalah menguasai atau “memperoleh”.
- b. Belajar adalah mengingat-ingat informasi atau keterampilan.
- c. Proses mengingat-ingat melibatkan sistem penyimpanan, memori, dan organisasi kognitif.
- d. Belajar melibatkan perhatian aktif sadar dan bertindak menurut peristiwa-peristiwa di luar serta di dalam organisme.
- e. Belajar itu bersifat permanen, tetapi tunduk pada lupa.
- f. Belajar melibatkan berbagai bentuk latihan, mungkin latihan yang ditopang dengan imbalan dan hukum.
- g. Belajar adalah suatu perubahan dalam perilaku.

Pembelajaran yang diterapkan dalam kegiatan belajar digunakan oleh seorang pendidik untuk mendapatkan tujuan belajar bagi peserta didik. Upaya dalam pembelajaran melibatkan berbagai komponen yang disiapkan di dalamnya.

2.3.3 Hasil Pembelajaran

Menurut Lindgren dalam Thobroni & Mustofa (2013:24), hasil pembelajaran meliputi kecakapan, informasi, pengertian, dan sikap. Dijelaskan sebagai berikut:

- a. Kecakapan, yaitu kemampuan seorang individu dalam menyelesaikan tugas dengan pengalaman yang dimiliki.
- b. Informasi, yaitu sekumpulan data atau fakta yang dikumpulkan dan diproses secara detail yang kemudian menjadi sesuatu yang mudah dimengerti oleh penerima informasi.
- c. Pengertian, yaitu gambaran atau pengetahuan tentang sesuatu.
- d. Sikap, yaitu perubahan perilaku terhadap suatu pandangan atau fakta tertentu.
- e. Hasil dari penerapan pembelajaran diharapkan dapat mengubah suatu pandangan atau memunculkan suatu. Sikap yang baru dengan pemikiran yang lebih berguna berdasarkan kondisi kehidupan nyata pada umumnya. Terutama dalam lingkup kecil seperti kehidupan sehari-hari seorang individu.

2.4 STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)

2.4.1 Sejarah Terbentuknya Pendidikan STEM

Peristiwa sejarah yang mendorong tumbuh dan berkembangnya pendidikan STEM yaitu Perang Dunia II, dan peluncuran sputnik Uni Soviet. Teknologi yang diciptakan dan dipakai selama Perang Dunia II jumlahnya tak terhitung. Dari bom atom dan jenis-jenis persenjataan lainnya, serta karet sintesis untuk berbagai jenis kendaraan transportasi (darat dan air) dalam (Juniarty, Zubaidah, & H., 2016). Pada tahun 1957, Uni Soviet kemudian berusaha dan berhasil meluncurkan Sputnik I. Ini adalah satelit yang berukuran bola pantai dan mengorbit bumi sekitar satu setengah jam. Ini adalah tonggak teknologi dimulainya "kompetisi ruang angkasa" antara Amerika Serikat dan Uni Soviet (*National Aeronautics and Space Administration*, 2008) dalam (Juniarty, Zubaidah, & H., 2016).

Pada tahun 1990, sebuah agensi pemerintahan Amerika Serikat yang menyokong penelitian dan pendidikan fundamental di bidang sains dan teknik yaitu *National Science Foundation* (NSF) dalam (Juniarty, Zubaidah, & H., 2016). *National Science Foundation* (NSF) mulai menggunakan istilah "SMET," sebagai akronim untuk mewakili "Sains, Matematika, Teknik, dan Teknologi." Setelah salah satu petugas organisasi mengeluhkan "SMET," terdengar terlalu banyak seperti "SMUT," akronim STEM menggantikannya (Sanders, 2009).

2.4.2 Pengertian STEM

Pendidikan STEM merupakan integrasi sains, teknologi, teknik, dan matematika; ini adalah pendekatan interdisipliner dan terapan yang digabungkan dengan dunia nyata, pembelajaran berbasis masalah. Pendidikan STEM mengintegrasikan empat disiplin ilmu melalui pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang kohesif dan aktif. Pengertian STEM berbeda-beda tergantung sudut pandang dan kepentingan pihak masing-masing.

“Menurut Brown, dkk.(2011) STEM adalah meta-disiplin di tingkat sekolah dimana guru sains, teknologi, teknik, dan matematika mengajar pendekatan terpadu dan masing-masing tidak terbagi-bagi tapi ditangani dan diperlakukan sebagai satu kesatuan yang dinamis. Sanders (2009) menjelaskan bahwa pendidikan integrasi STEM sebagai pendekatan yang mengeksplorasi pembelajaran diantara dua atau lebih bidang subyek STEM dan atau antara subyek STEM dengan mata pelajaran sekolah lainnya misalnya, teknologi tidak dapat dipisahkan dengan pembelajaran sosial, seni, dan humaniora. Tsupors (2009) menyatakan pendidikan STEM terpadu adalah interdisiplin pada pembelajaran, yang di dalamnya peserta didik menggunakan sains, teknologi, teknik, matematika dalam konteks yang mengkoneksikan antara sekolah, dunia kerja, dan dunia global, sehingga mengembangkan literasi STEM yang memungkinkan peserta didik mampu bersaing di era ekonomi baru. Keyle, dkk.(2016) menyatakan bahwa pendidikan STEM terpadu sebagai pendekatan untuk mengajar dua atau lebih bidang STEM dengan melibatkan praktek STEM dalam menghubungkan masing-masing bidang STEM agar dapat meningkatkan pembelajaran siswa (Juniarty, Zubaidah, & H., 2016)”

Pendapat lain terkait STEM dalam era pergeseran ekonomi, NRC (2011) menjelaskan STEM merupakan prestasi budaya yang mencerminkan manusia kekuatan ekonomi, dan aspek fundamental hidup kita sebagai warga negara, pekerja, dan orang tua. Dalam pendidikan, STEM sering dibawa keberarti satu atau lebih dari disiplin ilmu yang bekerja dalam konser; Namun, itu bisa hadir itu sendiri secara lebih terintegrasi, di mana keempat disiplin ilmu terjadi secara

wajar dengan sifat pengalaman pendidikan. Karena itu ada kebutuhan untuk mengklarifikasi apa yang dimaksud dengan STEM dalam pendidikan (Hobbs, Cripps Clark, & Plant, 2017) dalam (Champbell & dkk., 2018).

Gagasan STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) pendidikan dibangun berdasarkan kebutuhan, kebutuhan meningkatkan warga negara yang dapat berkontribusi pada kompetensi ekonomi dan budaya suatu negara, di era informasi baru. Globalisasi yang berkembang sangat pesat memerlukan keterampilan yang membekali persaingan di dunia nyata. Kompetensi di berbagai macam komponen bidang ilmu harus diperhatikan agar generasi muda tidak tertinggal dengan negara maju lainnya. STEM adalah akronim yang merujuk pada disiplin ilmu di empat bidang yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. seperti yang dijelaskan dalam (Soylu, 2016) sebagai berikut.

“STEM is an acronym that refers to the education - related programs in the disciplines of science, technology, engineering, and mathematics, which is first aroused by US National Science Foundation(NSF) (Kumtepe & Kumtepe, 2013)”.

Pendapat lain mengungkapkan STEM adalah cara berpikir tentang bagaimana pendidik di semua tingkatan termasuk orang tua harus membantu siswa mengintegrasikan pengetahuan lintas disiplin, mendorong mereka untuk berpikir dengan cara yang lebih terhubung dan holistik (Sneideman, 2013). Minat pendidikan dalam Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika (STEM) pada kelas internasional maupun nasional, telah meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir sebagai akibat langsung dari penurunan tersebut minat pada pekerjaan terkait STEM dan dampak yang diharapkan dari ini sekarang dan di

masa depan. Kemakmuran masa depan banyak negara tergantung tentang keterlibatan seumur hidup dengan pendidikan STEM (Chub, 2013) dalam (Chambbell & dkk., 2018). Pendidikan STEM di aplikasikan pada proses belajar mengajar di sekolah di berbagai tingkat pendidikan. Seperti yang dijelaskan sebagai berikut.

“With a significant decline in STEM participation in schools, in higher education pathway choices and in careers, the challenge facing educators is how to meaningfully embed STEM-related content into teaching and learning in order to engage students at all levels of schooling (Marginson, Tytler, Freeman, & Roberts, 2013) dalam (Chambbell & dkk., 2018).

Dari beberapa uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa STEM adalah integrasi interdisiplin ilmu sains, teknologi, teknik, matematika untuk meningkatkan kualitas dan kreativitas generasi muda dalam menghadapi persaingan di masa depan yang dapat di aplikasikan pada berbagai tingkat pendidikan.

2.4.3 Komponen-komponen STEM

Komponen-komponen empat disiplin ilmu STEM dijelaskan sebagai berikut *National Academy of Engineering and National Research Council (2009)* dalam (Torlakson, 2014):

a. Sains (*Science*)

Sains adalah studi tentang dunia alam, termasuk hukum-hukum alam yang terkait dengan fisika, kimia, dan biologi dan perawatan atau penerapan fakta, prinsip, konsep, dan konvensi yang terkait dengan disiplin ilmu ini.

Sains adalah tubuh pengetahuan yang telah terakumulasi dari waktu ke

waktu dan sebuah proses penyelidikan ilmiah yang menghasilkan pengetahuan baru. Pengetahuan dari ilmu pengetahuan menginformasikan proses desain teknik.

b. Teknologi (*Technology*)

Teknologi sementara bukan disiplin dalam arti ketat, terdiri dari seluruh sistem orang dan organisasi, pengetahuan, proses, dan perangkat yang digunakan untuk menciptakan dan mengoperasikan teknologiartefak, serta artefak itu sendiri. Sepanjang sejarah, manusia telah menciptakan teknologi untuk memuaskan keinginan dan kebutuhan mereka. Banyak teknologi modern adalah produk sains dan teknik, dan alat teknologi digunakan di kedua bidang.

c. Teknik (*Engineering*)

Teknologi adalah tubuh pengetahuan tentang desain dan penciptaan produk buatan manusia dan sebuah proses untuk memecahkan masalah. Proses ini dirancang berdasarkan kendala. Satu kendala dalam desain teknikadalah hukum alam, atau sains. Kendala lain termasuk waktu, uang, bahan yang tersedia, ergonomi, peraturan lingkungan, manufakturabilitas, dan reparabilitas. Teknik memanfaatkan konsep dari sains dan matematika serta alat teknologi.

d. Matematika (*Mathematics*)

Matematika adalah studi tentang pola dan hubungan antara jumlah, angka, dan ruang. Tidak seperti itu dalam sains, di mana bukti empiris dicari

untuk menjamin atau menggulingkan klaim, klaim dalam matematika adalah dibenarkan melalui argumen logis berdasarkan asumsi mendasar. Argumen logis sendiri adalah bagian dari matematika bersama dengan klaim. Seperti dalam sains, pengetahuan dalam matematika terus tumbuh, tetapi tidak seperti dalam sains, pengetahuan dalam matematika tidak terbalik, kecuali asumsi dasar ditransformasikan. Kategori konseptual spesifik matematika K-12 termasuk angka dan aritmatika, aljabar, fungsi, geometri, dan statistik serta probabilitas. Matematika digunakan dalam sains, teknik dan teknologi.

Selain mengembangkan konten pengetahuan STEM, pendidikan integrasi STEM juga berperan untuk menumbuhkan *soft skills* seperti penyelidikan ilmiah dan kemampuan memecahkan masalah. Dengan demikian keterampilan pemecahan masalah didukung dengan perilaku ilmiah, untuk itu pendidikan integrasi STEM berusaha membangun masyarakat sadar pentingnya literasi STEM. Literasi STEM mengacu pada kemampuan individu memahami bagaimana ketatnya persaingan bekerja di dunia nyata. Tabel berikut mendefinisikan literasi STEM menurut masing-masing dari empat bidang studi ilmu yang saling terkait.

Tabel 2.1 Literasi STEM (Amisuv, 2015) dalam (Khoiriyah, 2018)

Literasi Sains	Kemampuan dalam mengidentifikasi informasi ilmiah, lalu mengaplikasikannya dalam dunia nyata yang juga mempunyai peran dalam mencari solusi.
Literasi Teknologi	Keterampilan dalam menggunakan berbagai teknologi, belajar mengembangkan teknologi, menganalisis teknologi dapat mempengaruhi pemikiran siswa dan

	masyarakat.
Literasi Teknik	Kemampuan dalam mengembangkan teknologi dengan desain yang lebih kreatif dan inovatif melalui penggabungan berbagai bidang keilmuan.
Literasi Matematika	Kemampuan dalam menganalisis dan menyampaikan gagasan, rumusan, menyelesaikan masalah secara matematik dalam pengaplikasiannya.

2.4.4 Pembelajaran Berbasis STEM

Pendidikan merupakan kebutuhan bagi manusia, sebab tanpa adanya pendidikan manusia akan tertinggal dari berbagai perubahan dunia yang sangat pesat. Pendidikan tidak hanya dilangsungkan di sekolah semata (pendidikan formal), melainkan juga di lembaga non formal. Seperti pada Seminar Nasional Pendidikan dengan tema “Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21 menyatakan bahwa:

“Delors Report (1996) dari *International Commission on Education for the Twenty-first Century*, mengajukan empat visi pembelajaran yaitu pengetahuan, pemahaman, kompetensi untuk hidup, dan kompetensi untuk bertindak. Selain visi tersebut juga dirumuskan empat prinsip yang dikenal sebagai empat pilar pendidikan yaitu *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together*. Kerangka pemikiran ini dirasa masih relevan dengan kepentingan pendidikan saat ini dan dapat dikembangkan sesuai dengan keperluan di abad ke-21 (Scott, 2015b) dalam (Zubaidah S. , 2016).

Tuntutan pendidikan abad ke 21 ini diarahkan pada peningkatan kualitas kemampuan intelektual dan profesional serta sikap, kepribadian, dan moral yang sesuai pada umumnya. Kemampuan dari berbagai keterampilan diperlukan untuk mendorong perubahan pendidikan di abad 21. Hal tersebut dapat dilakukan pada bidang pendidikan dan budaya secara nasional. Sehingga pendidikan nasional dan pembangunan kebudayaan nasional harus mampu menyelenggarakan dan

menciptakan proses pendidikan atau suasana pendidikan yang dapat mengembangkan dan membudayakan kemampuan, sikap, kepribadian, dan sifat yang sesuai dengan abad 21 yang penuh dengan tantangan dan persaingan. Oleh karena itu, pendidikan abad 21 ini dibutuhkan pendidikan yang betul-betul bermutu dan sesuai dengan kebutuhan atau tuntutan masyarakat. Pembelajaran berbasis STEM bermakna memberikan penguatan pada bidang-bidang ilmu secara berpisah, sekaligus mengembangkan integrasi ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika dengan menfokuskan proses pendidikan pada masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari ataupun kehidupan profesi (Septiani, 2016).

Menurut (Syukri, Halim, & Meerah, 2013) adapun langkah-langkah dalam pendekatan pembelajaran STEM adalah sebagai berikut :

a. Langkah Pengamatan (*Observe*)

Pada langkah pengamatan ini, anak diminta untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena yang terdapat dalam lingkungan kehidupan mereka dalam sehari-hari yang berkaitan dengan konsep STEM. Yang kemudian diproses menjadi sebuah informasi yang dibenarkan dengan berbagai sumber yang relevan, seperti internet, buku, guru, dan sumber informasi lainnya.

b. Langkah Ide Baru (*New Idea*)

Setelah anak melakukan pengamatan, anak diharapkan mampu memunculkan ide-ide baru yang belum pernah ada sebelumnya. Pada saat

ini, anak diberi kesempatan mengamati dan menemukan sesuatu yang beda dari kegiatan tersebut.

c. Langkah Inovasi (*Inovation*)

Pada langkah inovasi ini, anak diminta menjabarkan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang mereka dapatkan pada ide baru yang sebelumnya dapat diaplikasikan. Untuk menghasilkan inovasi ini, sebaiknya anak melakukannya secara berdiskusi dan mamaparkan semua ide di dalam kelompok di dalam kelompok masing-masing agar menghasilkan inovasi yang lebih bermakna.

d. Langkah Kreasi (*Creativity*)

Menurut (Syukri, Halim, & Meerah, 2013) terkait langkah kreasi sebagai berikut:

“Langkah ini merupakan pelaksanaan semua saran dan pandangan hasil diskusi mengenai ide sesuatu produk baru yang ingin di aplikasikan. Tentu pengaplikasian oleh pelajar ini tidak dalam bentuk produk sebenarnya, melainkan dalam bentuk sketsa dan gambar. Salah seorang dari anggota kelompok yang pandai dalam menggambar dipilih untuk menterjemahkan semua ide-ide yang bernilai inovasi yang telah didiskusikan sebelumnya menjadi sebuah gambar produk sains. Pelajar dapat mengaplikasikannya dalam bentuk miniatur atau sketsa dan gambar. Kreasi gambar atau sketsa yang dihasilkan sebaiknya digambarkan secara keseluruhan dari berbagai posisi, terutamanya pada bagian yang terdapat ide inovasinya, baik itu tampak depan, samping, maupun atas”.

Langkah kreasi adalah pelaksanaan semua saran dan pendapat hasil diskusi dari berbagai ide yang telah dihasilkan yang kemudian akan diaplikasikan yang kemudian diharapkan dapat diterapkan guru pada anak.

e. Langkah Nilai (*Society*)

“Pada langkah ini, guru menjelaskan dan membantu pelajar mengenai tata cara bagaimana melakukan survey yang baik dan benar. Pelajar diarahkan untuk memilih sekurang-kurangnya lima orang koresponden, boleh terdiri dari teman kelas lain, para guru, ataupun tetangga di rumah. Pada langkah ini, guru juga berperan dalam menyediakan beberapa pertanyaan mengenai produk yang dihasilkan oleh pelajar untuk digunakan pada waktu survey. Setelah survey dijalankan, guru mengarahkan pelajar melakukan analisis persentase sederhana dan melaporkannya di depan kelas bersama dengan produk mereka”.

2.4.5 STEM dalam Pendidikan Anak Usia Dini

Pada saat ini istilah STEM menjadi salah satu pembelajaran terbaru yang sedang di fokuskan terutama dalam pendidikan anak usia dini. Dikutip dari (Chambell & dkk., 2018) telah banyak penelitian terkait STEM anak usia dini seperti yang dikemukakan dibawah ini:

“Penelitian sedang muncul yang menandakan tahun-tahun awal pada masa kanak-kanak sebagai hal yang penting untuk menamakan pembelajaran STEM di masa depan dengan saran yang dapat dilakukan oleh para guru dapat melibatkan anak-anak dalam kegiatan STEM yang memanfaatkan pengalaman anak sebelumnya, pengetahuan dan minat (NRC)”.

Sama halnya (*Early Childhood STEM Working Group, 2017*) tentang STEM pada pendidikan anak usia dini sebagai berikut:

“Koneksi lintas disiplin STEM dan fitur yang berbeda dari masing-masing memiliki implikasi untuk pendidikan anak usia dini. Setiap disiplin menjamin perhatian pada subjek khusus untuk memastikan bahwa anak-anak membangun subjekmatter pengetahuan dasar mereka secara sistematis untuk disoroti kreativitas, keindahan dan fitur unik dari disiplin itu sendiri. Namun, ada yang kaya dan peluang berharga untuk integrasi di seluruh disiplin ilmu STEM. “Integrasi” terbaik biasanya melibatkan satu disiplin di tahap awal (yaitu, fokus pada aktivitas) dan satu atau lebih disiplin ilmu lainnya di akhir.”

Pendapat lain dikemukakan oleh (Soylu, 2016) pentingnya STEM diaplikasikan sejak anak usia dini bahwa:

“Kebutuhan untuk menekankan pelajaran sains, matematika, teknologi dan teknik di lingkungan sekolah untuk meningkatkan keterampilan individu abad ke 21, dimulai dengan anak usia dini dengan menggunakan pendekatan yang sesuai dengan perkembangan yang dinyatakan oleh sejumlah besar penelitian”.

Pendapat (Roberts, 2016) Alasan STEM di anak usia dini dijelaskan

sebagai berikut:

- “a. Integrasi adalah yang terbaik untuk dilakukan
Fokus pada pendidikan anak usia dini adalah pada seluruh anak dan pengajar anak usia dini memahami bahwa pembelajaran bukan terjadi dalam silo.
- b. Pembelajaran langsung adalah fokus kami
mengikuti minat anak-anak adalah rencana kami dan keterlibatan dengan kegiatan membangun pengetahuan adalah apa yang akan dilakukan.
- c. Disposisi positif yang akan kami kembangkan
anak usia dini mengembangkan kebiasaan belajar jangka panjang”.

2.4.6 Komponen STEM pada Anak Usia Dini

Komponen STEM anak usia dini sebagai berikut:

1. Sains (*Science*)

Dikutip dari beberapa peneliti STEM anak usia dini, disiplin sains pada

STEM dijelaskan di bawah ini:

“ (McClure, Guernsey, & dkk., 2017) *In early science, as well, new research is shining a light on the impact of experiences and interactions in promoting children’s conceptual learning and ability to engage in science inquiry.* Dikutip dalam *National Science Teachers Association (2014)* dalam (McClure, Guernsey, & dkk., 2017) *the summarized several national reports on science learning this way: “young children have the capacity for conceptual learning and the ability to use the skills of reasoning and inquiry as they investigate how the world works.* Duschl, R. A., Schweingruber, H. A & Shouse, A. W. (Eds.) (2007) dalam (McClure, Guernsey, & dkk., 2017) *(For more on principles from the NSTA, see box below.) An emerging body of literature indicates that all children, regardless of background, have the capacity to learn science”.*

Selain itu, modul dengan judul (*Understanding STEAM and how children use it*) menjelaskan:

“Children are natural scientists. They try to figure out just how the world works by engaging in a series of steps called the scientific method. The scientific method includes observing, forming questions, making predictions, designing and carrying out experiments, and discussing. Even infants and toddlers are using a basic form of the scientific method (or performing little experiments) as they explore and discover the world around them!”.

2. Teknologi (*Technology*)

“(Early Childhood STEM Working Group, 2017) “Technology is not a content area to be studied by young children but rather an important tool that can support learning in the STEM disciplines and across the curriculum. In using digital technologies with young children, we recommend a progression that begins with learning how to use technology tools in the same way that we promote book-handling skills in early literacy. The next step in the progression is when children use technologies as tools for their own exploration of the world and inquiry about things that interest them. Children’s interactions with technology and digital media should focus on using them for exploration, discovery, documentation, research, communication and collaboration”.

Dikutip dari modul (*Understanding STEAM and how children use it*)

menjelaskan:

“When we think of technology, cell phones and computers often come to mind. But the “T” in technology also stands for any type of man-made object. Technology includes simple tools such as pulleys, wheels, levers, scissors, and ramps. They support children’s cognitive development, because as children play with these tools, they observe and learn from the underlying cause and effect.

These simpler technologies allow children to understand how tools help us accomplish tasks. Children can see the cause and effect behind them, like how adding wheels below a large object makes it easier to move, or how raising a ramp makes a ball roll faster”.

3. Teknik (*Engineering*)

Dikutip dari modul dengan judul (*Understanding STEAM and how*

children use it) menjelaskan:

“Engineering applies science, math, and technology to solving problems. Engineering is using materials, designing, crafting, and building – it helps us understand how and why things work.

When children design and build with blocks or put together railroad tracks, they are acting as engineers. When children construct a fort of

snow, pillows, or cardboard, they are solving structural problems. When they figure out how to pile sticks and rocks to block a stream of water or how objects fit together, they are engineering”.

4. Matematika (*Mathematics*)

Dikutip dari beberapa peneliti STEM anak usia dini, disiplin matematika pada STEM dijelaskan di bawah ini:

Menurut (McClure, Guernsey, & dkk., 2017) *“educators can foster this proficiency by providing children with opportunities to reason and talk about their mathematical thinking. For example, preschoolers can line up acorns on a table to take stock of what they have collected on the playground (say, eight big acorns and two small ones) and then determine whether they have more or fewer of a particular size. With guidance from a teacher, they can start solving problems using mathematical reasoning, such as how many more small acorns they would need in order to show equal numbers of small and big ones. Pendapat lain dijelaskan oleh (McClure, Guernsey, & dkk., 2017) “In other words, learning early math is about more than simply learning discrete skills such as naming numerals Institute Of Medicine dan National Research Council (2015); it is about reasoning and discovery. Yet many early childhood classrooms focus on extremely limited objectives—for example, fostering the memorization of the counting sequence, basic addition facts, and shape names by rote—and, as a result, have minimal impact on children’s overall mathematical proficiency”.*

Dikutip dari modul dengan judul (*Understanding STEAM and how children use it*) menjelaskan:

“Math is number and operations, measurement, patterns, geometry and spatial sense. From birth until age five, children explore everyday mathematics, including informal knowledge of “more” and “less,” shape, size, sequencing, volume, and distance. Math is a tool children use every day! Babies and toddlers learn early math concepts like geometry and spatial relationships when they explore new objects with their hands and mouths. Teaching staff support math learning with infants and toddlers by intentionally using math language throughout the day. They make math concepts visible when they connect them to objects and actions. Infants begin to understand the math concept “more” early on and often use it to signal they want more food or drink”.

2.4.7 STEM di Indonesia

Saat ini beberapa negara telah bersemangat bergagas mengembangkan pendidikan berbasis STEM. Pada tahun 1990, sebuah agensi pemerintahan Amerika Serikat yang menyokong penelitian dan pendidikan fundamental di bidang sains dan teknik yaitu *National Science Foundation* (NSF), telah menyatukan sains, teknologi, teknik, dan matematika dan membuat singkatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Di Taiwan, kurikulum pengembangan mulai diintegrasikan dengan kurikulum STEM dan membuat siswa sebagai pusat kegiatan belajar (Lou, dkk., 2010) dalam (Soylu, 2016). Malaysia melakukan kerjasama dengan Amerika untuk melibatkan pelajar berusia 13-14 tahun dalam bidang STEM agar dapat bersaing dalam ekonomi abad 21. Selain itu, sistem pendidikan STEM-CS juga diperkenalkan di sekolah-sekolah Malaysia sebagai pelengkap kurikulum masa kini.

Sebagian besar negara sangat fokus pada memajukan STEM dan beberapa telah mengembangkan strategi yang dinamis, kuat dan produktif. STEM telah berkembang di sebagian negara di dunia. Mereka mengembangkan STEM secara maksimal dengan agensi pendidikan yang difokuskan pada disiplin ilmu tersebut. Negara-negara dengan agensi STEM diantaranya adalah Amerika Serikat, Asia Timur, dan sebagian besar Eropa Barat dalam (Marginson, Tytler, Freeman, & Robberts, 2013). Adapun di Indonesia beberapa tahun terakhir ini, beberapa tingkat pendidikan telah menfokuskan STEM. Di Indonesia, melalui kerja sama dengan USAID (*United States Agency of International Development*), mulai

mencoba mengembangkan model pembelajaran berbasis STEM (STEM Indonesia, 2018).

2.5 Penelitian Relevan

Pembahasan tentang kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memang belum banyak pembahasan yang menyeluruh dan spesifik terutama di Indonesia. Namun dalam hal ini terdapat beberapa karya tulis yang mendukung kajian teori, antara lain:

1. Penelitian skripsi oleh Nailatul Khoiriyah dari Universitas Lampung yang berjudul “Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunyi”. Penelitian ini menjelaskan nilai rata-rata *N-gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,63 dan kelas kontrol sebesar 0,35 dengan kategori sedang, serta nilai signifikansi uji *Paired Sample T-test* sebesar 0,000 yang memiliki arti implementasi pendekatan pembelajaran STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pada penelitian ini menggambarkan pada salah satu kompetensi kognitif yaitu kemampuan berpikir kritis yang merupakan keterampilan abad 21.
2. Jurnal penelitian, yaitu *Journal of Educational and Instructional Studies* oleh Sebnem Soylu dari Middle East Technical University ,Turkey dengan judul “*STEM Education In Early Childhood In Turkey*“. Penelitian ini menunjukkan sekilas tentang keadaan pendidikan STEM pada anak usia dini di dunia dan keadaan saat ini pendidikan STEM di tingkat anak usia dini di Turki. Penelitian ini akan menyimpulkan dengan saran tentang

mengintegrasikan STEM dalam pendidikan anak usia dini, terutama untuk Turki.

3. Pada *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* yang dibawakan oleh Wan Nor Fadzilah WAN HUSIN, Nurazidawati MOHAMAD ARSAD, Oziah OTHMAN, Lilia HALIM, Mohamad Sattar RASUL, Kamisah OSMAN and Zanaton IKSAN dari Universitas Nasional Malaysia dengan judul” *Fostering students’ 21st century skills through Project Oriented Problem Based Learning (POPBL) in integrated STEM education program*”. Forum ini membahas untuk mengidentifikasi perubahan abad ke-21 keterampilan di antara siswa setelah berpartisipasi dalam Sains, Teknologi, Program pendidikan Teknik dan Matematika (STEM). Pendekatan *Project Based Oriented Learning (POPBL)* diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di Program ini sebagai pedagogi fundamentalnya. Sebanyak 125 siswa sekolah menengah usia 13-14 yaitu dari daerah pedesaan yang terlibat sebagai responden. Hasil penelitian ini memberikan bukti bahwa penerapan POPBL dalam program pendidikan STEM dapat membantu siswa meningkatkan ke-21 mereka keterampilan abad dengan mempelajari cara memecahkan masalah dunia nyata berdasarkan otentik dan pengalaman kehidupan nyata melalui pekerjaan proyek.
4. Jurnal penelitian yaitu *Journal of Pre-College Engineering Education Research* oleh Micah Stohlmann, Tamara J. Moore, and Gillian H. Roehrig dari University of Minnesota, Twin Cities dengan judul “*Considerations*

for Teaching Integrated STEM Education". Penelitian ini menunjukkan pendidikan STEM yang berkualitas akan sangat penting bagi keberhasilan siswa di masa depan. Terintegrasi pendidikan STEM adalah salah satu cara untuk membuat pembelajaran lebih terhubung dan relevan bagi siswa. Ada kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut dan diskusi tentang pengetahuan, pengalaman, dan latar belakang yang diperlukan guru untuk mengajar pendidikan STEM secara efektif. Dukungan, pengajaran, kemandirian, dan materi (s.t.e.m.) model pertimbangan untuk mengajar pendidikan STEM terintegrasi dikembangkan melalui kemitraan selama setahun dengan sekolah menengah. Sekolah menengah itu mengimplementasikan Gateway Gateway menuju Teknologi kurikulum. S.t.e.m. model adalah titik awal yang baik untuk guru ketika mereka menerapkan dan meningkatkan pendidikan STEM terintegrasi.

5. Jurnal penelitian yaitu *Education and Human Development Journal* oleh Hasan Subekt, Mohammad Taufik, Herawati Susilo, Ibrohim Ibrohim, Hadi Suwono dengan judul "Mengembangkan Literasi Informasi Melalui Belajar Berbasis Kehidupan Terintegrasi STEM Untuk Menyiapkan Calon Guru Sains Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0: Review Literatur". Penelitian ini menunjukkan strategi mengembangkan literasi informasi melalui belajar berbasis kehidupan terintegrasi STEM untuk menyiapkan calon guru sains dalam menghadapi era revolusi industri 4.0. Secara rinci mengungkap Kajian itu meliputi (a) literasi informasi, (b) keterampilan riset, (c) belajar berbasis kehidupan, (d) pembelajaran

terintegrasi STEM, dan, (e) kapabilitas calon guru sains, dan (f) era Revolusi Industri 4.0.

2.6 Kerangka Berfikir

Menurut Slameto (2010:113) kesiapan adalah kondisi seseorang yang membuatnya siap untuk memberi respons/jawaban di dalam cara tertentu terhadap suatu situasi. Kesiapan diperlukan pada semua jenis profesi terutama guru. Menurut Undang-undang No 14 Tahun 2005 tentang Guru diuraikan bahwa, guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Pada kegiatan pembelajaran, kesiapan guru menjadi faktor penting keberhasilan belajar. Kesiapan guru dalam pembelajaran di kelas diharapkan dapat menciptakan sumber daya manusia yang lebih berkompeten dan mampu membekali anak dalam berbagai persaingan di masa depan. Sehingga penerapan pembelajaran yang digunakan juga harus menyesuaikan perubahan global.

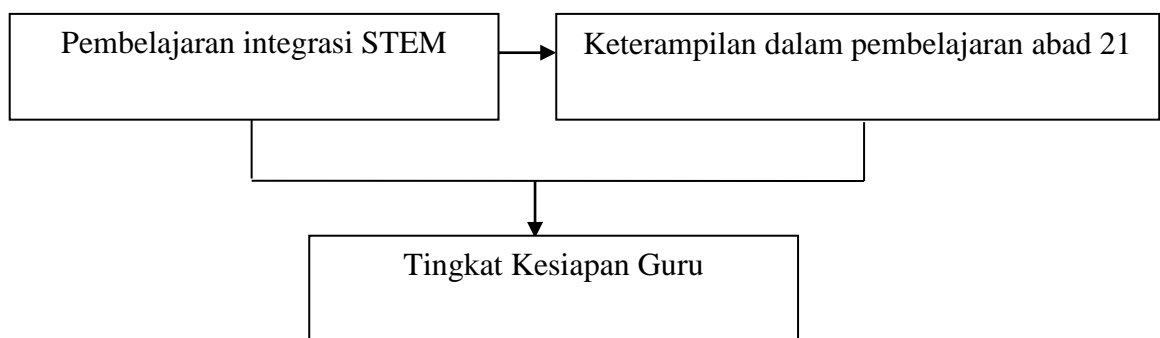
Kita sudah memasuki abad yang disebut abad 21, dimana pada abad ini globalisasi berkembang dengan pesat dan tak terbatas informasi yang meluas. Tantangan dan persaingan di berbagai bidang menjadi lebih sulit dan kompleks. Khususnya pada dunia pendidikan agar tidak mengalami ketertinggalan dengan negara lain. Guru saat ini menghadapi tantangan besar daripada masa sebelumnya. Guru abad 21 dituntut tidak hanya mampu mengajar dan mengelola kegiatan kelas dengan efektif, namun juga dituntut untuk mampu membangun hubungan yang

efektif dengan siswa dan komunitas sekolah, menggunakan teknologi untuk mendukung peningkatan mutu pengajaran, serta melakukan refleksi dan perbaikan praktek pembelajarannya secara terus menerus (Darling, 2006) dalam (Andriani, 2010). Pada abad ke 21 ini, keterampilan dan pemahaman lebih ditekankan dalam menguasai berbagai macam bidang ilmu. Abad ke 21 pada proses pembelajaran akhir-akhir ini telah berkembang pendidikan berbasis disiplin ilmu yang diharapkan mampu mempersiapkan generasi muda dalam perubahan globalisasi yang dikenal dengan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam *National Science Foundation* (NSF) .

Pembelajaran STEM merupakan pembelajaran sudah dikembangkan di berbagai negara beberapa tahun yang lalu terutama di Indonesia yang dijadikan fokus pendidikan dalam upaya menghadapi tantangan-tantangan pada abad 21. STEM memiliki empat komponen disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik/rekayasa, dan matematika. Guru pelaksana pembelajaran STEM diharapkan dapat melaksanakan pendekatan dengan berbagai macam untuk memunculkan keterampilan abad 21 terintegrasi STEM pada anak didik. Pembelajaran berbasis STEM oleh diharapkan dapat memberikan kontribusi materi dan memberikan pemahaman konsep dasar kepada guru untuk diterapkan sejak dini agar anak terlatih lebih awal menghadapi perubahan pendidikan di masa mendatang. Pembelajaran STEM untuk peserta didik diharapkan mereka mampu berinovasi, kolaborasi, dan bertahan dalam permasalahan sehari-hari (Soylu, 2016).

Penelitian ini tentang kesiapan guru terhadap penerapan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) (Survei Guru TK Se Kecamatan Gunungpati Kota Semarang), peneliti hanya mendeskripsikan bagaimana kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM dalam kegiatan belajar di masa sekarang. Dan penelitian ini dapat dijadikan acuan tentang penerapan pembelajaran STEM di wilayah Kota Semarang dan Kota lainnya di masa mendatang.

Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Kecamatan Gunungpati tentang kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), dapat disimpulkan bahwa:

5.1.1 Berdasarkan hasil data bahwa persentase kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM berdasarkan dari aspek yang menjadi perhatian peneliti, aspek *Emotive-Ettitudinal Readiness* merupakan aspek yang memiliki persentase terbesar yaitu 70%, sedang aspek *Cognitive Readiness* sebesar 69,33% dan aspek *Behavioral Readiness* sebesar 65,11%. Persentase secara keseluruhan dari ketiga aspek termasuk pada kategori setuju atau siap yaitu sebesar 68,27%. Artinya tingkat kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) sebesar 68,27% atau pada kategori setuju atau siap.

5.1.2 Faktor pendukung dan penghambat pada kesiapan guru terhadap penerapan pembelajaran STEM yaitu (a) Faktor pendukung meliputi sadar kekuatan dan kekurangan; antusiasme; dan adaptasi (b) Faktor penghambat yaitu rendahnya pengetahuan kognitif dan berpikir kritis dalam kegiatan pembelajaran, persepsi dan pemahaman konsep STEM yang masih rendah dan kurangnya diskusi dengan guru lain dan kurang kerja sama dengan mitra yang lebih berpengalaman di bidang pembelajaran STEM.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan diatas, maka peneliti memberikan beberapa saran terhadap hasil penelitian, antara lain:

5.2.1 Guru

Terkait upaya persiapan perubahan pendidikan melalui adanya pembelajaran STEM, guru disarankan untuk dapat menambah pengetahuan atau wawasan dan pemahaman, dengan cara mencari informasi-informasi yang berkaitan dengan pendalaman ilmu disiplin STEM.

5.2.2 Lembaga

Pembelajaran STEM disarankan guru dapat membimbing atau mengarahkan untuk menginovasikan materials, alat permainan edukatif (APE) yang ada misalnya balok, kardus, biji-bijian, playdough, dan lain-lain, dan lingkungan sekitar sekolah dapat dijadikan wahana pembelajaran agar dapat berjalan secara efektif dan efisien sesuai konsep pembelajaran STEM yang diterapkan, serta lembaga dapat memfasilitasi guru dalam mendapatkan informasi yang berkaitan dengan pembelajaran STEM.

5.2.3 Dinas Pendidikan Setempat

Terkait dengan pembelajaran STEM diharapkan selalu mengikuti atau *update* dengan perubahan pendidikan dengan memberikan pembekalan atau pelatihan-pelatihan agar tidak tertinggal dan siap dengan persaingan di masa mendatang. Hal ini diharapkan mampu meningkatkan keyakinan guru untuk mengajar pendidikan STEM. Program persiapan guru juga harus dipertimbangkan

untuk membantu guru menyelesaikan tantangan-tantangan saat menerapkan pembelajaran STEM.

5.2.4 Peneliti Selanjutnya

Diharapkan mampu mengembangkan penelitian yang sejenis terkait STEM yang terfokus pada setiap disiplin ilmunya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, D. E. (2010). Mengembangkan Profesional Guru Abad 21 Melalui Program Pembimbingan Yang Efektif. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, hal. 78-92.
- Anugraheni, I. (2017). Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Proses Belajar Guru-Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Manajemen Pendidikan Volume 4 No. 2*, hal. 205-212.
- Arikunto, S. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Asmani, J. M. (2011). *Tips Sukses PLPG Pendidikan dan Latihan Profesi Guru*. Yogyakarta: Diva Press.
- Azwar, S. (2011). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Champbell, C., & dkk. (2018). STEM Practices in the Early Years. *Journal Creative Education Volume 9*, hal. 11-25.
- Chang, B. &. (2019). Asscing Teacher's Attitude Knowledge and Aplication (AKA) on STEM: An Effort to Foster the Sustainable Development on STEM Education. *Sustainability (Switzerland) Volume 11*, page 1-18.
- Coral, C., Speldewinde, C., Howitt, C., & MacDonald, A. (2018). STEM Practice in the Early Years. *Creative Education*, 11-25.
- Dalyono, M. (2015). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Darmadi, H. (2015). Tugas, Peran, Kompetensi, dan Tanggung Jawab Menjadi Guru Profesional. *Journal Edukasi Volume 13 No 2*, 161-174.
- Dewi, F. (2015). Proyek Buku Digital: Upaya Keterampilan Abad 21 Calon Guru Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Metodik Didaktik Volume 9 No. 2*, hal. 1-15.
- Early Childhood STEM Working Group (2017). *Early STEM Matters: Providing High-Quality STEM Experiences for All Young Learners. A policy report by Early Childhood STEM working group*. Chicago: Retrieved from <http://ecstem.uchicago.edu>.
- Elytasari, S. (2017). Esensi Metode Montesori Dalam Pembelajaran Anak Usia Dini. hal. 59-73.

- Ghozali, I. (2013). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS. Edisi Ketujuh*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro .
- Hamalik, O. (2009). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Huda, M. (2018). *Model-Model Pengajaran Dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Husin, W., Arsad, N., & dkk. (2016). Fostering students' 21st century skills through Project Oriented Problem Based Learning (POPBL) in integrated STEM education program. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, Volume 17, Issue 1, Article 3*.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Guru>, diakses 30 Januari 2019
- <http://www.silabus.web.id/pengertian-guru-dan-tugas-guru/>, diakses 22 November 2019.
- Jarayah, K., & dkk. (2014). A Review of Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Education Research From 1999-2013: A Malaysian Perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education Volume 10 No.3*, hal. 155-163.
- Juniarty, W., Zubaidah, S., & H., S. K. (2016). STEM : APA, MENGAPA, DAN BAGAIMANA. *Pros. Semnas Pend.IPA Pascasarjana UM* (pp. 976-984). Malang: ISBN: 978-602-9286.
- Khoiriyah, N. (2018). *Implementasi Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Gelombang Bunyi. (Skipri)*. Lampung: Univeristas Negeri Lampung.
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Robberts, K. (2013). *STEM: Country Comparisons*. Australia: Report for the Australian Council of Learned Academies, www.acola.org.au.
- McClure, E. R., Guernsey, L., & dkk. (2017). *STEM Strats Early: Grounding Science, Technology, Engineering, and Math Education in Early Childhood*. Amerika: The Joan Ganz Cooney Center.
- Menciptakan Kelas Yang Berpusat Pada Anak*. (2000). Jakarta: CRI Indonesia.
- Mulyasa, E. (2009). *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT Remaja Roesdakarya.
- Munib, A., Budiyono, & Suryana, S. (2015). *Pengantar Ilmu Pendidikan (Edisi Revisi)*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU/MKDK-LP3.

- Musfah, J. (2015). *Redesain Pendidikan Guru: Teori, Kebijakan, Dan Praktik*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Narbuko, C., & Achmadi, A. (2013). *Metodelogi Penelitian*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- NRC. (2011). *Succesful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington DC: The National Academies Press.
- pauddikmasjateng.kemdikbud.go.id. (2018, 04 27). *500 Anak Mengikuti Permainan Sains dan Coding*. Retrieved from Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Pusat Pengembangan Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat Jawa Tengah: <http://pauddikmasjateng.kemdikbud.go.id/fj45/html/index.php?id=berita&kode=89>, diakses 22 Januari 2019
- Purwanto. (2012). *Instrumen Penelitian Sosial Dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ramli, A., Ibrahim, N., & J. Surif, e. a. (2017). Teacher's Readiness In Teaching STEM Education. *Man in India Volume 97*, page 343-350.
- Roberts, P. (2016). STEM in Early Childhood: How to keep it simple and fun. *Early Childhood Australia National Conference*. Australia: Centre for Research in Early Childhood (CREC).
- Rose, C., & Nicholl, M. J. (2009). *Accelerated Learning For The 21 st Century*. Bandung: Nuansa.
- Rusman. (2016). *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 20-26.
- Scott, C. L. (2015). *The Futures of learning 1: why must learning content and methods change in the 21st century?* UNESCO Education Research and Foresight, Paris: [ERF Working Papers Series, No. 13].
- Septiani, A. (2016). *Penerapan Assesmen Kerja dalam Pendekatan STEM (Science, technology, Engineering, Mathematics) untuk Mengungkap Keterampilan Sains*.
- Singarimbun, & Effendi, S. (2008). *Metode Penelitian Survai*. Jakarta: LP3ES.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Fakor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Smith, M. K. (2010). *Teori Pembelajaran dan Pengajaran*. Yogyakarta: Mirza Media Pustaka.
- Sneideman, J. M. (2013, Desember). *Engaging Children in STEM Education Early!* Retrieved from Natural Stat Alliance: <https://naturalstart.org/feature-stories/engaging-children-stem-education-early>
- Soylu, S. (2016). STEM Education In Early Childhood In Turkey. *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World Volume: 6*, hal. 38-47.
- STEM Indonesia*. (2018, Februari 06). Retrieved from stem.id: <https://stem.id/2018/02/06/stem-menjadikan-belajar-lebih-menarik/>
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research Volume 2 Issue 1 Article 4*, 28-34.
- Subekti, H., Taufiq, M., & dkk. (2018). Mengembangkan Literasi Informasi Melalui Belajar Berbasis Kehidupan Terintegrasi STEM Untuk Menyiapkan Calon Guru Sains Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0: Review Literatur. *Education and Human Development Journal, Vol. 3, No. 1*, 81-90.
- Sugiarto, & dkk. (2001). *Teknik Sampling*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryana, D. (2014). *Dasar-dasar Pendidikan TK*.
- Suryanto & Djihad, A. (2012). *Bagaimana Menjadi Calon Guru dan Guru Profesional*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Susiana, N. (2014). Implementasi Keterampilan Abad 21 Dalam Kurikulum. *Proceeding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains, dan TIK SKTIP SURYA* (pp. hal. MU-1-MU-13). Tangerang: ISBN:978-602-1443-2-4.
- Syukri, M., Halim, L., & Meerah, T. S. (2013). Pendidikan STEM Dalam Entrepreneurial Science Thinking "EsciT": Satu Pengkongsian Dari UKM Untuk Aceh. *Aceh Development International Conference* (pp. hal. 105-112). Aceh: ResearchGate.
- Thobroni, M., & Mustofa, A. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

- Torlakson, T. (2014). *Innovate: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, Mathematics in California Public Education*. California: California Departement of Education.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Fransisco, CA, US: Jossey-Bass.
- Undang-Undang No.2 Tahun 2003 Pasal 39 Ayat 2.
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.*
- Undang-Undang No 14 Tahun 2005 Tentang Guru.*
- Understanding STEAM and how children use it.* Early Childhood National Center.
- Usman, M. U. (2009). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Vockley, M., & Lang, V. (2008). *21St Century Skills, Education & Competitiveness*. Tucson Amerika: Partnership For 21 St Century Skills.
- Wangid, M. N., Mustadi, A., Erviana, V. Y., & Arifin, S. (2014). Kesiapan Guru SD Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Tematik-Integratif Pada Kurikulum 2013 Di DIY. *Jurnal Prima Edukasia Volume 2 No.2*, hal. 175-182.
- Winarni, J., Zubaidah, S., & H, S. K. (2016). STEM: APA, MENGAPA, BAGAIMANA. *Proseding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM, Vol. 1* (pp. 976-984). Malang: ISBN:978-602-9286-21-2.
- Zakiah, D. (2006). *Ilmu Pendidikan Islam*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Zubaidah, N. (2017, Agustus 1). *Indonesia Perlu Mengembangkan Pendidikan Berbasis STEM*. Retrieved from SINDONEWS.com: <https://nasional.sindonews.com/read/1226155/144/indonesia-perlu-mengembangkan-pendidikan-berbasis-stem-1501592293>, diakses 5 Februari 2019
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21 : Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan* (pp. 1-17). Kalimantan Barat: Studi Pendidikan Biologi Persada Khatulistiwa Sintang.