

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, dan struktur organisasi tesis.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan integrasi STEM sangat penting untuk kehidupan siswa dalam menghadapi persaingan global yang sangat begitu cepat. Pendidikan integrasi STEM memberikan banyak hal yang penting untuk kehidupan siswa sebagai generasi modern, sehingga siswa mampu dan tangguh dalam menghadapi persaingan global yang begitu cepat dan masif, pendidikan integrasi STEM bertujuan diantaranya untuk menyediakan tenaga kerja dalam bidang STEM yang mampu mengisi dan menjawab permintaan akan tingginya permintaan pasar dalam tenaga kerja yang ahli dalam teknologi dan *engineering*, dimana siswa dapat memahami tentang alam dan kehidupan nyata yang bisa dilakukan melalui pendidikan sains dan matematika (Nugroho *et al.*, 2019). Pendidikan integrasi STEM juga sangat penting untuk diajarkan kepada siswa sebagai generasi abad 21, karena di dalam pembelajaran STEM menuntut siswa untuk belajar sesuai dengan kehidupan nyatanya, melalui cara ini siswa dapat mereview menggabungkan dan mempraktikkan dengan kegiatan yang bermakna bagi siswa itu sendiri (Mayasari, 2016).

Pendidikan integrasi STEM bertujuan untuk memberikan kontribusi kepada masyarakat sehingga memberikan nilai manfaat dan dampak positif bagi masyarakat, dan sekolah harus memastikan bahwa hasil belajar siswa dalam mempelajari pendidikan integrasi STEM memperoleh keterampilan dan aspirasi untuk berpartisipasi kepada masyarakat yang semakin ilmiah dan berteknologi canggih (Nugroho *et al.*, 2019). Pendidikan STEM dalam penerapannya akan menyediakan lingkungan pembelajaran yang mendorong informasi interdisiplin bidang STEM dan kemampuan untuk menyelesaikan masalah kehidupan nyata

yang diperlukan siswa di dalam kehidupannya (Kurt, 2020), sehingga dalam pembelajaran STEM siswa dapat mengembangkan minat dan sikapnya terhadap sains dan matematika, siswa perlu mengetahui konsep yang berhubungan dengan bidang sains dan matematika (Kurt, 2020).

Pendidikan integrasi STEM merupakan gerakan global dalam praktik pendidikan yang mengintegrasikan dengan berbagai pola integrasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan saat ini dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia (SDM) yang sesuai dengan tuntutan keterampilan abad 21 yang dibutuhkan pada saat ini (Ismail *et al.*, 2016). Integrasi dari pembelajaran STEM ini akan membantu siswa dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata sesuai dengan konsep dan konten pengetahuan pada bidang matematika dan bidang sains sehingga siswa mempunyai kesiapan untuk bekerja dalam kehidupan masyarakat dan mampu menanggapi permasalahan yang dihadapi sesuai dengan konsep bidang STEM, sehingga diharapkan dengan penerapan integrasi pendidikan STEM akan menciptakan tenaga kerja yang handal dan mampu memenuhi permintaan tenaga kerja dalam ekonomi dan pasar global (Ismail *et al.*, 2016).

Pembelajaran sains yang berlangsung selama ini siswa hanya menerima fakta-fakta yang harus dihafal, namun aplikasi dalam kehidupan sehari-hari kurang diperhatikan, hal ini yang menyebabkan salah satu kurangnya minat siswa dalam belajar sains karena pembelajaran sains selama ini kurang memberikan kebermaknaan belajar, siswa menganggap belajar sains membosankan dan kurangnya mengaitkan masalah kehidupan nyata dengan konsep bidang sains itu sendiri. Proses pembelajaran sains yang bersifat monoton dan kegiatan pembelajaran sains yang masih bersifat pada *teacher centered* menyebabkan siswa kurang aktif dalam kegiatan proses pembelajaran dan berdampak pada menurunnya minat dan motivasi siswa dalam belajar sains (Handayani *et al.*, 2019). Proses pembelajaran sains yang terjadi selama ini kurang mampu mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Proses pelaksanaan pembelajaran yang berlangsung di kelas siswa hanya diarahkan pada kemampuan siswa untuk menghafal informasi, sehingga otak pada siswa hanya digunakan untuk

mengingat dan menyimpan berbagai informasi tanpa ada tuntutan siswa untuk bisa memahami informasi yang diperoleh untuk menghubungkannya pada situasi kehidupan nyata siswa sehari-hari (Suhandi, 2017). Padahal setiap kehidupan manusia tidak akan terlepas dari hukum yang dipelajari sains yang akan mempermudah siswa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Yulianti & Fianti, 2002). Dimana guru belum sepenuhnya mengembangkan dan melaksanakan pembelajaran secara aktif dan kreatif untuk melibatkan siswa dalam proses kegiatan pembelajaran (Suhandi, 2017). Selain itu hasil belajar sains siswa kelas V juga masih rendah masih dibawah nilai KKM yang sudah ditentukan. Dengan rendahnya hasil belajar siswa menunjukkan minat siswa dalam belajar sains masih kurang. Minat sangat mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa (Azizaturatedha & Fatmawati, 2019). Minat sangat penting dalam suatu pembelajaran. Jika siswa mempunyai minat dalam belajar, maka hasil belajarnya akan menunjukkan hasil yang baik Ahmadi & Prasetya (dalam Azizaturatedha & Fatmawati, 2019). Perlunya peningkatan motivasi dan minat belajar siswa terhadap sains diperlukan suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran (Nasir *et al.*, 2010). Untuk itu diperlukan strategi pembelajaran bermakna yang tidak mengharuskan siswa menghafal fakta-fakta, tetapi sebuah strategi pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk bisa membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan pengetahuan yang ada di pikiran siswa sendiri dengan menghubungkan dengan materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa. Salah satu pembelajaran yang sesuai permasalahan di atas adalah dengan menggunakan penerapan pendidikan integrasi STEM. Dari beberapa uraian penelitian diatas mendorong peneliti untuk meneliti tentang pembelajaran STEM, *engineering skill* dan minat sains siswa.

Pendidikan integrasi STEM merupakan salah satu jawaban untuk menjawab tantangan abad 21 yang menuntut manusianya memiliki keterampilan teknologi dan manajemen informasi, belajar dan berinovasi, berkarir dan memiliki kesadaran global, serta berkarakter untuk memenuhi tingginya permintaan pasar terkait produk yang berbasis sains dan teknologi (Rahmadhani & Wahyuni, 2018). Tenaga kerja yang diperlukan untuk memenuhi pasar ekonomi global pada abad

21 adalah tenaga kerja yang mempunyai keahlian dalam bidang STEM, karena bidang pekerjaan di masa sekarang berakar pada keahlian dalam bidang STEM (Jiea *et al.*, 2019). Dengan tuntutan jaman yang semakin maju dan perkembangan teknologi, sudah seharusnya guru pun harus bisa menyesuaikan dengan kemajuan perkembangan dalam mengajar dan mendidik siswa di sekolah, salah satunya dengan menggunakan pembelajaran STEM yang diharapkan siswa akan mampu mempunyai kemampuan *engineering* yang handal sehingga akan bisa menciptakan produk yang berbasis sains dan teknologi. Seorang guru harus selalu mencari strategi pembelajaran yang paling baik untuk memperbaiki hasil dan prestasi siswa dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dan di kelas, sehingga akan meningkatkan pula lulusan pendidikan sekolah (Jiea *et al.*, 2019), salah satunya adalah dengan mengintegrasikan pendidikan pembelajaran STEM. Pendidikan integrasi STEM akan memberikan peluang kepada guru untuk memperlihatkan kepada siswa bahwa konsep, prinsip, teknik dari bidang sains, teknologi, *engineering*, dan matematika yang digunakan secara terintegrasi dalam pengembangan produk, proses, dan sistem yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari siswa (Rusyati & Permanasari, 2019). Pendidikan integrasi STEM dalam beberapa disiplin ilmu dalam satu kesatuan diharapkan mampu menghasilkan lulusan yang kompeten dan berkualitas tidak saja dalam hal penguasaan konsep tetapi juga dalam mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari (Ismail *et al.*, 2016). Integrasi pendidikan STEM ini akan membantu siswa dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata siswa sehingga siswa siap untuk bekerja dalam kehidupan bermasyarakat (Ismail *et al.*, 2016).

Pendidikan integrasi STEM merujuk pada empat bidang ilmu (sains, teknologi, teknik, dan matematika), dimana pendidikan STEM bertujuan agar peserta didik mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya dan menerapkannya dalam berbagai situasi dan masalah yang dihadapi sehari-hari (Ramli *et al.*, 2020). Kompetensi yang dimiliki siswa akan mendorong siswa menjadi seorang pemecah masalah, berkeaktifitas tinggi dalam menghasilkan dan

mengembangkan solusi pada pemecahan masalah yang dihadapi, seorang inovator dalam menghasilkan prototipe dan produk yang diperlukan bagi manusia.

Pendidikan integrasi STEM adalah salah satu pendekatan belajar yang sesuai untuk menyiapkan kemampuan siswa dan kesadaran siswa terhadap perubahan yang cepat pada era industri 4.0. Pendidikan integrasi STEM adalah salah satu pendekatan yang mengintegrasikan empat bidang disiplin sains, teknologi, *engineering*, dan matematika dalam suatu kelas atau pelajaran yang saling berhubungan dengan subjek dan masalah dunia nyata siswa. Keterlibatan siswa pada STEM diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada siswa, menyiapkan siswa menjadi seorang inovator dalam menemukan jawaban atau produk teknologi sesuai permasalahan kehidupan sehari-hari dalam bidang STEM, dan mampu memecahkan masalah yang dihadapinya dengan mengintegrasikan bidang STEM (Hafni, 2020).

Menurut Zamista, *et al.* (2018) bahwa pendidikan integrasi STEM merupakan bentuk pendidikan yang paling sesuai untuk mempersiapkan generasi yang literat terhadap STEM demi menjawab tuntutan zaman dan perkembangan teknologi. Dengan persistensi yang tinggi dan positif terhadap STEM maka pendidikan integrasi STEM akan meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang kemudian akan meningkatkan mutu lulusan. Penerapan pendidikan integrasi STEM memungkinkan menciptakan siswa yang literat teknologi dan sains, sehingga kemampuan literasi warga negara berkembang dan meningkat, dimana kemampuan literasi saat ini sangat diperlukan dalam kehidupan yang semakin maju dalam bidang teknologi.

Pendekatan integrasi STEM ini sangat penting diterapkan di sekolah dasar, karena pemahaman sains dan matematika khususnya lebih mudah dirangsang pada usia muda dan dapat membangun keterampilan pada tahap perkembangan usia SD. Hal ini dapat membantu siswa untuk lebih siap dalam menghadapi mata pelajaran yang lebih sulit pada level selanjutnya (Trivena, *et al.*, 2018), karena usia SD mudah menerapkan sikap antusias dan masih berpikiran terbuka pada pembelajaran dalam mengeksplorasi pembelajaran dan siswa usia Sekolah Dasar masih mudah untuk memahami konsep pengetahuan dengan cara

mengintegrasikan beberapa bidang STEM sehingga siswa Sekolah Dasar terbiasa dalam berpikir secara integrasi atau holistik dalam memecahkan masalah atau tantangan STEM yang dihadapi, karena jika sudah di sekolah tinggi mungkin terlambat untuk memotivasi siswa untuk menyukai pelajaran sains (Orengo, *et al.*, 2018). Kurt (2020) mengatakan bahwa praktik penerapan pembelajaran integrasi STEM dapat dilaksanakan mulai dari pendidikan pra sekolah sampai pendidikan tingkat tinggi. Sependapat dengan Ejiwale (2013) bahwa pendidikan integrasi STEM akan memberikan kesuksesan dan bisa mencapai tujuannya dengan menyiapkan lulusan yang mampu bersaing dalam persaingan tenaga kerja di era global jika pendidikan dimulai dan dilanjutkan dari mulai sekolah tingkat dasar, menengah, dan sekolah tingkat tinggi sampai ke perguruan tinggi. Hal ini tentu saja diperlukan program pelatihan dan pembinaan yang berkelanjutan untuk guru-guru sehingga bisa menerapkan pendidikan integrasi STEM di kelasnya dengan baik. Dengan pelatihan dan pembinaan STEM guru akan mempunyai kemampuan dan menguasai dalam menerapkan pembelajaran STEM di kelasnya dan mempunyai sikap percaya diri dalam menerapkan pendidikan integrasi STEM di kelasnya.

Fan (2015) menjelaskan bahwa kemampuan desain *engineering* adalah sebuah desain yang membuat keputusan masalah yang kompleks dan proses pemecahan masalah yang mensyaratkan penyelesaiannya pada aplikasi sains, matematika, *engineering* dan pengetahuan teknologi dengan menggunakan sumber yang optimal untuk menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur. *Engineering skill* sangat diperlukan saat ini karena dengan kemampuan *engineering* akan mampu menjawab dan menyelesaikan tantangan/masalah *engineering* dan menciptakan sesuatu yang baru yang berguna dalam kehidupan dalam proses memecahkan masalah kehidupan nyata. Proses desain *engineering* adalah proses yang menyediakan kegiatan yang fleksibel yang akan membawa siswa untuk mengidentifikasi masalah atau tantangan desain untuk menciptakan dan mengembangkan solusi yang sudah dihasilkan yang diwujudkan dalam bentuk prototipe (Nugroho *et al.*, 2019). Pendidikan harus memiliki misi untuk mengembangkan kemampuan literasi teknologi dan *engineering skill* siswa

Firman (dalam Lestari, 2019). Alasan *engineering skill* harus diterapkan pada pendidikan sekolah dasar karena anak merupakan pencipta dan pemikir alami (Cunningham & Lachapelle, 2012), selain itu bahwa *engineering skill* harus dilatihkan ke anak adalah karena *engineering* dan literasi merupakan keterampilan yang diperlukan pada abad 21 Katchi Person & Feder (dalam Kartini, 2021). Berdasarkan penelitian Hidayah, D., N. (2019) bahwa siswa sudah banyak dilibatkan pada sains dan perhitungan matematika, namun pada *engineering skill* siswa kurang dilibatkan dan dilatih jika dilihat dari kerumitan desain dan pelibatan konsep IPA. Untuk itu perlunya perhatian khusus pada *engineering skill* sejak dini untuk dapat menciptakan tenaga ahli yang terampil di masa depan. Sebagaimana penelitian Berland *et al.* (2014) mengatakan bahwa proses desain *engineering* merupakan hal penting yang harus dilakukan dalam melaksanakan pembelajaran STEM di kelas, seorang guru harus mengembangkan tantangan desain *engineering* sehingga siswa mampu menyelesaikan tantangan tersebut sehingga sukses menjadi pemecah masalah dalam menyelesaikan tantangan tersebut dengan menggunakan dan mengaplikasikan pengetahuan konsep bidang matematika dan bidang sains. Ismail *et al.* (2016) bahwa integrasi pendidikan STEM ini akan membantu siswa dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata siswa sehingga siswa siap untuk bekerja dalam kehidupan bermasyarakat.

Minat adalah suatu rasa lebih suka dan rasa ketertarikan pada suatu hal atau aktivitas tanpa ada yang menyuruh (Astuti, 2017). Minat sangat penting dalam proses belajar mengajar (Metaputri & Ganesha, 2016). Seorang guru hendaknya harus selalu berusaha untuk menumbuhkan dan meningkatkan minat siswa terhadap pelajaran yang akan diajarkan sehingga hasil belajar siswa meningkat (Metaputri & Ganesha, 2016). Dalam proses pendidikan atau pembelajaran minat memegang peranan penting dalam pembelajaran, karena minat merupakan suatu kekuatan motivasi yang dapat menyebabkan seseorang memusatkan perhatian terhadap seseorang, objek atau benda, ataupun suatu kegiatan tertentu (Suhandi, 2017). Minat sangat diperlukan dalam kegiatan belajar karena dengan adanya minat siswa akan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan

baik, dan siswa akan melaksanakan tugas dengan merasa senang, sehingga jika minat sudah ada dalam diri siswa maka hasil pembelajaran pun akan baik. Sebagaimana penelitian Ayub (2019) mengemukakan bahwa dengan adanya minat dan motivasi yang tinggi dalam diri siswa untuk mempelajari ilmu sains, akan mampu meningkatkan hasil pencapaian akademik pada subyek sains. Berdasarkan penelitian Fathoni *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa siswa laki-laki dan siswa perempuan merasa senang dalam mengikuti pembelajaran STEM dan memberikan pengalaman kepada siswa ketika melaksanakan tahapan-tahapan pembelajaran dalam STEM, sehingga dapat menimbulkan motivasi dan minat siswa dalam belajar. Pentingnya peranan minat dalam proses pendidikan dapat dipengaruhi dengan adanya kegiatan pemilihan pendekatan pembelajaran yang dipilih dan ditentukan guru dalam menyampaikan materi pelajaran di kelasnya (Arikpo, 2015). Konsep pemilihan pendekatan pembelajaran sangat penting dilakukan oleh seorang guru, karena siswa mempunyai cara yang unik dalam memproses informasi pembelajaran (Arikpo, 2015). Salah satu pendekatan yang dapat meningkatkan minat sains adalah penggunaan pembelajaran STEM. Adanya sikap konsep diri dan minat dalam diri siswa untuk menguasai konsep-konsep sains maka tujuan belajar akan berhasil dicapai sebagaimana yang diharapkan (Astuti, 2017).

Minat adalah suatu kekuatan proses motivasi untuk melakukan keinginan untuk belajar, membimbing akademik sehingga sukses dalam hasil akademiknya dan maupun untuk berkarir di bidangnya (Harackiewicz *et al.*, 2016). Untuk membentuk adanya minat siswa dalam belajar diperlukan suasana lingkungan pembelajaran yang kondusif, yaitu suatu kegiatan pembelajaran yang membentuk adanya interaksi yang menyenangkan, mendorong siswa untuk mencoba melakukan sesuatu hal baru, terjadinya dialog antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran, siswa mendapat kesempatan yang luas untuk dapat mengekspresikan diri dalam mengembangkan potensi diri yang dimiliki setiap siswa (Agustin *et al.*, 2020).

Munculnya perkembangan teknologi yang semakin pesat dan berkaitan dengan permainan sains semakin cepat dan bertambah perannya dalam kemajuan

ekonomi global, hal ini menuntut siswa untuk bisa mengembangkan teknologi tidak hanya pada kompetensi, tapi juga perkembangan teknologi harus bisa menginformasikan minat sains untuk personal atau diri sendiri dan sebagai evaluasi yang baik untuk menilai resiko dan keuntungan pada bidang saintifik baru dan berkaitan dengan dunia nyata (Jack *et al.*, 2017). Salah satu cara untuk menumbuhkan minat sains siswa adalah dengan cara mengkontekstualkan bahasa materi dan contoh dalam penyajian konsep sains kepada siswa sehingga mudah dan dipahami oleh siswa, memadukan perkembangan munculnya bidang sains dan teknologi dalam menghubungkan pengetahuan siswa sebelumnya dengan pengalaman hidup sehari-hari yang sering dialami siswa akan berdampak signifikan dan adanya perubahan positif pada pengetahuan siswa dalam memajukan topik sains, kepercayaan diri terhadap ilmuan, perubahan positif dalam minat belajar siswa (Jack *et al.*, 2017).

Menurut Hulleman (2009) menyatakan bahwa pembelajaran sains dengan mengaitkan materi pembelajaran sains dengan kehidupan nyata yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar sains, sehingga siswa menjadi terdorong untuk percaya diri akan kemampuan yang dimiliki dalam belajar di kelas dan mampu menunjukkan penampilan belajar yang baik di dalam kelasnya. Sependapat dengan Ching, *et al.* (2019) bahwa pengalaman belajar yang nyata melalui kegiatan praktik pada pembelajaran di kelas dapat menggunakan STEM dapat meningkatkan motivasi belajar, kepercayaan diri siswa ketika belajar, serta dapat meningkatkan minat siswa dalam pembelajaran STEM.

Pendidikan integrasi STEM yang diterapkan di sekolah dapat memberikan sikap positif terhadap siswa, hasil prestasi dan minat siswa yang tinggi dalam mempelajari sains, selain itu pendidikan integrasi STEM juga mampu menghasilkan siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis dan kreatif, serta mampu menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi siswa dalam kehidupannya (Ayub, 2019; Ardianti, S & Yahya, F., 2020; Syukri *et al.*, 2013; Gulhan & Sahin, 2016).

Pendidikan integrasi STEM juga banyak memberikan dampak pada hasil

pendidikan pada siswa baik dampak di dalam maupun di luar sekolah, Pendidikan integrasi STEM bertujuan untuk mendorong dan meningkatkan minat siswa terhadap sains dan upaya pendidik dalam bidang STEM (Nurazizah *et al.* 2018). Pendidikan integrasi STEM berdasarkan instruksi materi menjelaskan konsep sains dan mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan masalah kehidupan sehari-hari, mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan atau masalah kepada guru dengan berani, mendorong siswa untuk melakukan interaksi dengan teman sebaya melakukan kolaborasi dalam menyelesaikan masalah *engineering* dalam pembelajaran STEM (Gustiani *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian Suprpto (2016) dan Ramadhani & Wahyuni (2018) bahwa dengan pendidikan integrasi STEM akan memberikan dampak positif terhadap sikap, motivasi dan minat siswa untuk belajar sains di sekolah, serta dapat meningkatkan pemahaman konsep dalam bidang STEM serta keinginan siswa untuk mengejar karir STEM untuk masa depan mereka dalam kehidupannya. Penerapan pendidikan integrasi STEM dengan mengkaitkan masalah kehidupan sehari-hari dengan konsep bidang sains dan bidang matematika diharapkan akan menumbuhkan minat siswa dalam belajar STEM, khususnya pada mata pelajaran sains karena siswa belajar bermakna dan kontekstual dengan kehidupan nyata siswa.

Keberhasilan dalam pelaksanaan STEM salah satunya bisa dilihat dari hasil yang dimiliki siswanya, seperti terlihat pada kemampuan dimiliki siswanya dalam proses *engineering design* dengan memberikan pembelajaran *engineering* berdasarkan pengalaman siswa pada STEM akan memberikan apresiasi dan pemahaman pentingnya kemampuan *engineering* yang harus dimiliki dalam kehidupan (English, Lyn, D & King, 2017). Pendidikan integrasi STEM harus dimulai dari tingkat dasar sehingga siswa dapat terbiasa menghadapi masalah STEM dan dapat sukses dalam belajar STEM di tingkat sekolah tinggi Belden, Lien, & Nelson Dusek (dalam Aydin, 2020). Pendidikan integrasi STEM dapat meningkatkan minat dan niat siswa untuk mengejar karir di bidang STEM, pembelajaran STEM juga dapat menunjukkan disposisi tinggi terhadap STEM (Christensen & Knezek, 2017). Penerapan pembelajaran STEM di kelas akan

mampu mengembangkan orang menjadi kreatif, pemecah masalah, dan inovatif (Aydin, 2020).

Materi kalor dan perpindahannya adalah materi yang dianggap sulit oleh siswa (Madyani *et al.*, 2019). Banyak siswa yang tidak memahami konsep suhu dan kalor Tjahyani dalam (Madyani *et al.*, 2019). Sependapat dengan Clark & Jorde (dalam Baser & Geban, 2007) mengatakan bahwa termodinamika adalah topik pada pelajaran fisika, dimana siswa banyak mengalami miskonsepsi tentang materi suhu dan panas. Miskonsepsi biasanya menyangkut kesalahan siswa dalam pemahaman hubungan antara konsep, atau beberapa bagian dalam konsep misalnya, pada konsep termodinamika, kalor, optika, geometri, gelombang, dan fisika modern Suparno (dalam Rimadani, 2014). Miskonsepsi siswa yang terjadi dalam konsep perpindahan kalor disebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami fenomena yang tidak diamati prosesnya secara langsung (Lelilita & Zuhdi, 2020). Adanya kesulitan dalam menjelaskan fenomena sehari-hari tentang materi panas dan suhu kepada siswa di dalam pembelajaran di kelas Lewis & Lian (dalam Baser & Geban, 2007). Banyaknya siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar sains pada materi kalor dan pada sub materi perpindahan kalor, dimana dalam pembelajaran kalor dan perpindahannya masih dilakukan secara verbal dan hanya menggunakan buku pegangan siswa (Lelilita & Zuhdi, 2020). Berdasarkan penelitian Anwar *et al.* (2019) menunjukkan bahwa penguasaan konsep IPA dengan menggunakan model pembelajaran ARIAS dan PBL pada materi suhu dan panas pada siswa SMA di Bandar Lampung berada pada kategori sedang. Berdasarkan permasalahan di atas menunjukkan perlunya pembelajaran lebih dalam tentang materi panas dan perpindahannya pada siswa Sekolah Dasar supaya terjadi pemahaman konsep yang benar sejak dini.

Perbedaan hasil belajar pada bidang sains sangat terlihat antara siswa laki-laki- laki- dan siswa perempuan, hal ini terlihat juga pada aktivitas proses pembelajaran dimana siswa laki-laki lebih aktif menyampaikan pendapatnya dalam belajar dibanding siswa perempuan. Perbedaan prestasi STEM siswa di sekolah dapat dilihat berdasarkan pada domain sosial ekonomi, latar belakang etnis, dan gender, dimana perbedaan gender tetap menjadi sorotan dalam dunia Pendidikan (English,

2017). Hal ini sependapat dengan Nurramadhani (2020) bahwa hasil penelitian literasi STEM mempunyai perbedaan hasil berdasarkan perbedaan gender dimana siswa laki-laki lebih unggul pada aspek sains, *engineering*, dan teknologi dibandingkan siswa perempuan dapat disimpulkan bahwa siswa laki-laki lebih baik prestasi STEMnya dibandingkan siswa perempuan, dikarenakan bahwa manusia berbeda pada sistem susunan anatomi tubuhnya, dimana pada perempuan yang berkembang adalah otak kanannya yang mampu untuk berimajinasi, mempunyai banyak ide, menyukai seni, kreatif, sedangkan pada laki-laki yang berkembang adalah otak kirinya yang mampu untuk membaca, menulis, menghitung, berpikir secara logika, dan menggunakan fakta. Hyde, *et al.* (2008) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan gender dalam bidang matematika, siswa perempuan mempunyai kesamaan penampilan dan prestasinya, tetapi dalam kemampuan *problem solving* anak laki-laki jauh lebih unggul daripada perempuan di usia sekolah tinggi.

Pada dasarnya banyak penelitian terdahulu tentang pembelajaran STEM di sekolah baik tingkat dasar, menengah, dan tingkat pendidikan tinggi. Namun belum banyaknya penelitian pembelajaran STEM pada materi panas dan perpindahannya, dan minat sains siswa Sekolah Dasar, hal ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian pembelajaran STEM di Sekolah Dasar dengan judul “Pembelajaran STEM untuk Mengidentifikasi Profil *Engineering Skill* dan Minat Sains Siswa Sekolah Dasar pada Materi Panas dan Perpindahannya”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana Pembelajaran STEM untuk Mengidentifikasi Profil *Engineering Skill* dan Minat Sains Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Panas dan Perpindahannya?”. Adapun pertanyaan – pertanyaan penelitian yang dikembangkan dari rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana profil *engineering skill* siswa Sekolah Dasar melalui pembelajaran STEM pada materi panas dan perpindahannya?
2. Bagaimana profil minat sains siswa Sekolah Dasar melalui pembelajaran STEM pada materi panas dan perpindahannya?

3. Bagaimana perbandingan *engineering skill* siswa dan minat sains siswa diantara siswa laki-laki dan siswa perempuan pada pembelajaran STEM?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui profil *engineering skill* siswa Sekolah Dasar melalui pembelajaran STEM pada materi panas dan perpindahannya.
2. Untuk mengetahui profil minat sains siswa Sekolah Dasar melalui pembelajaran STEM pada materi panas dan perpindahannya
3. Untuk mengetahui perbandingan *engineering skill* siswa dan minat sains siswa diantara siswa laki-laki dan siswa perempuan pada pembelajaran STEM.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai *engineering skill* dan minat sains baik secara umum maupun setiap indikator yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk menyempurnakan pembelajaran di sekolah yang dapat melatih *engineering skill* siswa.
2. Bagi sekolah, hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang dapat dijadikan masukan dalam rangka perbaikan mutu pembelajaran sains yang berlangsung pada tingkat Sekolah Dasar.
3. Bagi siswa, hasil penelitian ini dapat dijadikan sarana untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat kemampuan dan pemahaman yang telah dicapai.
4. Bagi peneliti lainnya, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai salah satu sumber referensi bagi peneliti yang akan melakukan penelitian dalam lingkup *engineering skill* dan minat sains.

1.5. Definisi Operasional

1.5.1 Pembelajaran STEM

Pembelajaran berbasis STEM merupakan praktik pembelajaran pada materi panas dan perpindahannya yang diintegrasikan dengan beberapa disiplin ilmu *science, technology, engineering, and mathematics* secara interdisipliner dan

aplikatif dalam kehidupan nyata. Pembelajaran dilakukan dengan tahapan PDBU+R (pikir, desain, buat, dan uji, dan *redesign*) yang merupakan aktivitas EDP (*Engineering Design Process*) dimana siswa akan merancang dan membuat produk teknologi berupa termos sederhana.

1.5.2 Engineering skill

Engineering skill adalah rangkaian aktivitas EDP (*Engineering Design Process*) terdiri dari beberapa tahapan mendefinisikan masalah, menghasilkan beberapa solusi, memutuskan solusi terbaik yang sesuai dengan masalah, merancang desain, membuat prototipe, menguji prototipe, dan melakukan *redesign*.

1.5.3 Minat Sains

Minat adalah suatu rasa lebih suka atau ketertarikan pada suatu hal aktivitas tanpa ada yang menyuruh dan didasarkan atas keinginan sendiri. Minat adalah suatu kekuatan proses motivasi untuk melakukan keinginan untuk belajar, membimbing akademik sehingga sukses dalam hasil akademiknya maupun keinginan untuk berkarir di bidang yang dipilihnya. Minat sangat penting dalam sebuah proses pembelajaran, karena dengan adanya minat akan menjamin terjadinya proses pembelajaran dengan baik, karena dengan adanya minat siswa akan terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan mengerjakan tugas pembelajaran dengan senang sehingga akan mempengaruhi hasil belajar menjadi baik. Indikator minat sains yang dinilai adalah senang terhadap pelajaran sains, menyukai pekerjaan yang berhubungan dengan sains, menyukai kegiatan ekstrakurikuler yang berhubungan dengan sains, dan suka mengikuti pembelajaran sains di kelas.

1.6 Struktur Organisasi Tesis

Penulisan tesis ini terdiri dari lima bab. Bab I merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian, yaitu pemaparan mengenai hal-hal yang melatarbelakangi penulisan tesis ini, dan juga berisi pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, struktur organisasi tesis. Bab II berisi uraian tentang kajian pustaka atau landasan teoritis. Kajian pustaka mempunyai peranan yang sangat penting, kajian pustaka berfungsi sebagai landasan teoritis dalam pertanyaan penelitian, tujuan penelitian. Bab II terdiri dari

teori-teori, konsep, dan hasil penelitian sebelumnya yang relevan. Kajian teori tersebut, memuat teori yang menjadi pertimbangan dalam membahas hasil penelitian pada Bab IV. Bab III metode penelitian, pada bab ini memaparkan desain penelitian, partisipan yang terlibat dalam penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data, validasi keakuratan temuan. Bab IV berisi temuan penelitian dan pembahasan menyajikan dan menganalisis data yang diperoleh selama penelitian. Data yang diperoleh tersebut akan dianalisis secara kualitatif dan dibandingkan dengan kajian pustaka dan metode penelitian dari penelitian terdahulu yang relevan yang ada di bab-bab sebelumnya. Bab V simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Simpulan dipaparkan berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian yang disesuaikan dengan pertanyaan penelitian. Implikasi berisi tentang dampak dari penelitian yang dilakukan dan rekomendasi dari penulis.