

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Segala kemajuan serta kemudahan yang dirasakan di abad ke-21 ini dipenuhi oleh berbagai pertanyaan yang mengarah pada keseimbangan lingkungan atau *sustainability* (Maddock & Kriewaldt, 2014). Isu *sustainability* yang paling menjadi perhatian salah satunya adalah energi karena memiliki pengaruh sangat besar terhadap keberlangsungan roda ekonomi (Sorrell, 2010). Jumlah energi sangat besar yang diperoleh dari hidrokarbon seperti bahan bakar fosil, saat ini menjadi motor penggerak hampir semua hal mulai dari transportasi hingga mesin-mesin industri yang membuat peradaban manusia bisa semaju saat ini. Namun pola pemenuhan energi melalui sistem hidrokarbon ini memiliki dua masalah besar. Masalah pertama adalah sistem energi hidrokarbon semakin hari semakin mahal baik dari sisi finansial, maupun dampak yang ditimbulkan pada lingkungan (Hodson, 2003). Masalah kedua adalah kemungkinan bencana perubahan iklim yang dipupuk oleh sistem energi berbasis hidrokarbon yang besar ini (Sayer, 2009). Menurut Maddock dan Kriewaldt, ketergantungan manusia pada sistem energi hidrokarbon merupakan masalah paling mendesak di abad ke-21 sehingga literasi energi dianggap penting untuk dimiliki oleh setiap warga negara. Sedangkan menurut *Energy Literacy Advocates* (ELA) sebuah organisasi di Amerika yang bergerak untuk mengedukasi masyarakat terkait literasi energi menganggap bahwa salah satu upaya atau solusi untuk mengatasi krisis energi adalah dengan mengenalkan literasi energi (DeWaters & Powers, 2011).

Krisis energi adalah kekurangan dalam persediaan sumber daya energi ke ekonomi. Krisis ini biasanya menunjuk ke kekurangan minyak bumi, listrik, atau sumber daya alam lainnya. Krisis energi merupakan salah satu masalah besar dalam sejarah umat manusia. Peristiwa ini pertama kali muncul tahun 1973 ketika perang Timur Tengah pecah. Berpuluh-puluh tahun dari kejadian tersebut, isu mengenai krisis energi seolah tidak pernah surut dan justru semakin mengemuka. Ketersediaan serta kemudahan akses mendapatkan energi membuat manusia menjadi boros dalam menggunakan energi, seakan

lupa bahwa krisis energi dapat terjadi kapan pun, di mana pun, dan menimpa siapa pun termasuk Indonesia.

Indonesia dikenal sebagai negara penghasil energi primer atau energi fosil terutama batu bara, minyak bumi serta gas alam. Akan tetapi saat ini tingkat produksi dan konsumsi energi primer di Indonesia sudah tidak lagi seimbang. Sebagai gambaran, produksi energi primer berupa minyak yang semula bisa mencapai 1,5 juta barel per hari (bph) pada 1996 turun menjadi 778 ribu pada tahun 2018. Di lain sisi konsumsi energi terus mengalami peningkatan dari 1,3 juta bph di tahun 2009 menjadi 1,8 juta bph di tahun 2018 (Dewan Energi Nasional, 2019). Cadangan minyak yang dimiliki Indonesia pun terus berkurang dan hanya tersisa 2,5 milyar barel saja. Secara angka hal ini menunjukkan bahwa cadangan energi minyak bumi kita berada di bawah cadangan minyak Vietnam yang mencapai 4,4 milyar barel. Apabila pola konsumsi seperti saat ini terus dipertahankan, cadangan minyak tersebut hanya akan bertahan kurang lebih 8,7 tahun lagi. Data di atas menunjukkan suatu masalah yang mau tidak mau harus segera diatasi, salah satunya adalah dengan melakukan impor minyak dari negara lain demi memenuhi kebutuhan energi di Indonesia. Namun, hal ini bukanlah solusi terbaik. Data Kementerian ESDM sejak 10 tahun terakhir juga menunjukkan tingkat ketergantungan terhadap impor minyak selalu di atas 30%. Kondisi ini dapat mengancam ketahanan energi di Indonesia dan apabila terus dipertahankan, defisit energi pada 2040 diperkirakan dapat mencapai US\$ 80 miliar atau setara dengan 1.200 triliun rupiah.

Permasalahan mengenai ketahanan energi merupakan masalah yang akan melibatkan kepentingan orang banyak. Semua sektor kehidupan memerlukan energi mulai dari ketersediaan pangan, listrik, transportasi hingga keberjalanan roda ekonomi semuanya memerlukan energi. Namun, terbatasnya sumber daya energi terutama bahan bakar fosil akan berdampak pada semakin tidak terjaminnya ketersediaan energi di masa depan. Berdasarkan hal tersebut dan mempertimbangkan kondisi lingkungan yang semakin ekstrim, bukan tidak mungkin keadaan dapat menjadi semakin buruk dan ancaman krisis energi dapat benar-benar terjadi di Indonesia.

Dalam rangka mencegah krisis energi, diperlukan kerja sama dari berbagai pihak untuk dapat mengatasi masalah krisis energi yang mengancam Indonesia. Beberapa upaya dapat diperbuat untuk mengatasi masalah krisis energi. Salah satunya adalah dengan mengenalkan literasi energi sejak dini. Selain itu, kreativitas untuk dapat menghasilkan sumber energi baru juga sangat diperlukan agar tercipta berbagai sumber energi baru terbarukan yang lebih ramah lingkungan untuk sedikit demi sedikit menggantikan energi fosil yang selama ini menyebabkan masalah bagi lingkungan sehingga sangat penting untuk mengenalkan literasi energi serta melatih keterampilan pemecahan masalah kreatif kepada siswa.

Keterampilan pemecahan masalah kreatif atau dikenal juga sebagai *creative problem solving* (CPS), merujuk pada penggunaan kemampuan imajinasi dan inovasi seseorang untuk dapat menemukan solusi atau jawaban dari suatu masalah ketika cara-cara biasa tidak lagi efektif untuk menyelesaikan masalah tersebut (Vidal, 2010). Kemampuan CPS dinilai penting karena dapat membantu siswa dalam memecahkan berbagai masalah yang terjadi di kehidupan nyata (*real-world*) misalnya masalah krisis energi. *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) juga memasukkan CPS sebagai salah satu tolak ukur penilaian dalam PISA 2012 untuk mengukur kemampuan siswa dalam memecahkan *real-world problems* (OECD, 2014).

Sementara itu, literasi energi berkaitan dengan pengetahuan, pemahaman, keterampilan, sikap, kepekaan, keterlibatan, dan tindakan seorang warga negara terkait kondisi energi di dunia maupun di negara tempat ia tinggal (Martins, Madaleno, & Dias, 2019). Tidak hanya paham, namun pemahaman ini juga perlu disertai dengan kesadaran sikap serta perilaku untuk melakukan penghematan energi. Literasi energi tidak hanya berkaitan dengan ilmu alam, akan tetapi menyentuh juga sisi-sisi ilmu sosial seperti ekonomi, sejarah, hukum, sosiologi, psikologi, dan politik. Literasi energi dianggap penting untuk dimiliki dan diajarkan kepada peserta didik karena merupakan bekal penting bagi mereka untuk hidup berkompromi dengan alam. Memiliki literasi energi yang baik merupakan indikator pemahaman kondisi energi dunia pada

saat ini serta mampu memecahkan permasalahan energi yang mungkin terjadi di masa mendatang.

Pemahaman terkait literasi energi serta kreativitas dalam memecahkan suatu masalah dipandang perlu untuk dimiliki peserta didik sebagai calon warga negara masa depan (*future citizen*). Akan tetapi pentingnya wawasan terkait isu energi serta pemecahan masalah kreatif (CPS) ternyata tidak sebanding dengan fakta di lapangan. Faktanya, hasil studi beberapa peneliti di berbagai belahan dunia menunjukkan bahwa tingkat literasi energi masih tergolong rendah. Hal ini tidak hanya terjadi pada jenjang sekolah dasar dan sekolah menengah saja, namun juga terdeteksi pada mahasiswa universitas serta masyarakat pada umumnya. Di sisi lain, CPS sebagai salah satu keterampilan yang perlu dilatihkan di sekolah untuk melahirkan generasi yang solutif dan inovatif dalam menghadapi isu energi justru masih kurang diperhatikan oleh para guru (Amran, Kutty, & Surat, 2019). Sebagai contoh, hasil penelitian di New York yang dilakukan terhadap siswa sekolah menengah menunjukkan bahwa mereka memiliki literasi energi yang rendah pada ranah pengetahuan dan kedisiplinan menghemat energi (DeWaters & Powers, 2011). Kemudian, sebuah penelitian di Taiwan yang melibatkan partisipan dari berbagai jenjang pendidikan mengungkapkan bahwa masih banyak masyarakat yang memiliki miskonsepsi terkait energi, dan bagi para pelajar miskonsepsi ini dapat terus berlanjut hingga mereka dewasa (Yeh, Huang, & Yu, 2017). Sementara itu, salah satu penelitian di Indonesia bahkan mengungkap tidak hanya siswa yang belum memiliki literasi energi, guru-guru fisika sekalipun belum paham mengenai konsep literasi energi itu sendiri (Sukendar & Setiawan, 2018).

Berdasarkan fakta-fakta tersebut di atas, dapat kita katakan bahwa mengajarkan atau melatih literasi energi serta pemecahan masalah kreatif kepada peserta didik sejak dini merupakan suatu hal yang perlu diupayakan. Beberapa peneliti melakukan berbagai usaha untuk melatih atau meningkatkan literasi energi diantaranya adalah melalui penggunaan alat pemantau konsumsi energi yang diberi nama *Home Energy Management System* (Schwartz, Deneff, Stevens, Ramirez, & Wulf, 2013). Hasil penelitian

tersebut mengungkapkan bahwa ada peningkatan literasi serta pemahaman terkait konsumsi energi yang ditunjukkan oleh partisipan penelitian. Kemudian, ada pula peneliti yang menggunakan metode gamifikasi (*gamification*) melalui kompetisi berbasis *web* yang diberi nama “Kukui Cup” (Brewer, Lee, & Johnson, 2011). Hasil studi tersebut mengungkapkan bahwa hasil *posttest* literasi energi partisipan mengalami peningkatan dibandingkan sebelum mereka mengikuti kompetisi ini. Selain itu, ada pula peneliti yang mencoba meningkatkan literasi energi siswa melalui *behavior change model* (Cotton, Miller, Winter, Bailey, & Sterling, 2015), melalui pendekatan kurikulum geospasial (Bodzin, Fu, Peffer, & Kulo, 2013), serta melalui pembelajaran berbasis PjBL (Karpudewan, Ponniah, & Ahmad, 2016). Namun sangat disayangkan baru sedikit sekali upaya-upaya yang dilakukan untuk memperbaiki kondisi ini di Indonesia, hal ini terlihat dari jumlah publikasi terkait literasi energi yang jumlahnya masih sangat sedikit. Hal ini cukup memprihatinkan mengingat kondisi Indonesia saat ini terancam mengalami defisit energi. Salah satu penelitian yang pernah dilakukan untuk meningkatkan atau melatih literasi energi kepada para siswa adalah melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah berbantuan *web* (Suryana, 2017) yang menunjukkan bahwa ada peningkatan literasi energi siswa namun, belum dijelaskan apakah peningkatan literasi energi yang ditunjukkan siswa merupakan efek dari perlakuan yang diberikan atau dipengaruhi oleh variabel lain.

Beberapa peneliti juga berupaya untuk meningkatkan keterampilan CPS seperti yang dilakukan oleh Warli yang mencoba menerapkan metode pembelajaran “*What’s Another Way*” (Warli & Yuliana, 2011). Pada metode ini, di setiap akhir tahap *problem solving* ditambahkan sebuah langkah refleksi yang bertujuan untuk menemukan alternatif cara untuk menghasilkan jawaban yang sama. Berdasarkan siklus penelitian yang dilakukan dengan metode ini, kelompok yang tergolong tidak kreatif dan kurang kreatif yang semula berjumlah 42,1% dan 31,6% pada siklus pertama, namun pada akhir siklus ketiga semakin berkurang persentasenya menjadi 28,9% dan 13,2%. Dari hasil penelitian tersebut, ternyata terungkap sebuah fakta bahwa para siswa

mengalami kesulitan ketika diminta membuktikan validitas argumen melalui penggunaan aturan pembuktian argumen maupun menyusun rencana pembuktian. Cara berikutnya yang ditempuh peneliti adalah melalui pendekatan pembelajaran STEM dengan menggunakan media robot LEGO EV-3 (Prakoso, et al., 2020) yang menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan robot LEGO dapat meningkatkan kemampuan *fluency*, *flexibility*, dan *originality* di setiap aspek *problem solving* yang diujikan (*fact finding*, *problem finding*, *idea finding*, dan *solution finding*). Akan tetapi, peneliti mengungkapkan bahwa keterbatasan jumlah robot LEGO yang bisa digunakan ketika pembelajaran membuat setiap siswa tidak bisa mendapatkan pengalaman yang maksimal karena harus dilakukan secara bergantian. Peneliti lain juga mencoba untuk meningkatkan keterampilan CPS siswa melalui strategi *brainstorming* (AlMutairi, 2015) yang mengungkapkan bahwa metode tersebut berhasil meningkatkan CPS pada kelompok eksperimen. Namun peneliti mengungkapkan bahwa metode ini akan lebih sulit diterapkan pada subjek dengan usia lebih muda karena memerlukan kemampuan *reasoning* agar pembelajaran dapat berlangsung dengan baik. Selain itu, keterampilan guru yang berperan sebagai instruktur akan sangat berpengaruh terhadap iklim kelas yang dapat berujung pada perbedaan hasil yang diperoleh. Selain cara-cara tersebut, CPS juga dapat dilatihkan melalui bahan ajar seperti modul yang dilakukan oleh Swestyani. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada kelompok eksperimen yang menggunakan bahan ajar berbasis CPS lebih tinggi ($N\text{-Gain} = 0,368$) dari kelompok kontrol ($N\text{-Gain} = 0,150$) yang menggunakan buku paket yang biasa digunakan di kelas (Swestyani, Masyuri, & Prayitno, 2017).

Keterampilan pemecahan masalah kreatif (*creative problem solving*) dipandang oleh sebagian peneliti sebagai sebuah model atau metode pembelajaran. Namun, peneliti lain beranggapan bahwa CPS merupakan sebuah keterampilan yang dapat diukur, dipelajari, dan dilatihkan kepada siswa. Keterampilan CPS dapat diukur dengan beberapa pendekatan seperti penggunaan CPSP (*Creative Problem Solving Attitude*) yang mengukur karakteristik kreatif seseorang atau gaya berpikir CPS mereka. Kemudian, ada

peneliti yang mengukur CPS menggunakan bantuan *automatic text grading* untuk menilai uraian jawaban pemecahan masalah yang dikerjakan oleh siswa (Wang, Chang, & Li, 2008). Selain itu, CPS juga dapat diukur melalui tugas-tugas yang diberikan kepada siswa (Samson, 2015).

Berdasarkan penelitian-penelitian yang dipaparkan pada paragraf sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pengembangan keterampilan CPS dan literasi energi di Indonesia masih sangat minim informasi, bentuk pembelajarannya pun masih sangat terbatas. Keterampilan pemecahan masalah secara kreatif serta literasi energi sama pentingnya untuk dilatihkan kepada siswa agar tercipta generasi yang inovatif serta solutif menghadapi tantangan krisis energi di masa depan. Akan tetapi, pentingnya pengenalan literasi energi serta keterampilan pemecahan masalah kreatif di Indonesia sayangnya belum didukung dengan sumber-sumber belajar yang memadai. Apalagi saat ini kita berada di tengah pandemi *Coronavirus disease* (COVID-19) yang belum berakhir. Kegiatan belajar yang biasa dilakukan di sekolah kini harus dilaksanakan secara *online* atau daring. Pembelajaran *online* yang sudah dilakukan ini cukup banyak dikeluhkan baik oleh guru, orang tua siswa, bahkan siswa itu sendiri misalnya mengenai efektivitas pembelajaran. Dalam durasi yang sama, banyak hal yang dapat dilakukan di pembelajaran tatap muka namun sulit dilaksanakan pada kondisi pembelajaran *online* akibatnya, banyak materi yang belum tersampaikan akhirnya ditugaskan kepada siswa. Banyaknya mata pelajaran yang perlu dipelajari berdampak juga terhadap banyaknya tugas yang perlu diselesaikan. Bahkan tak jarang orang tua perlu ikut andil dalam menyelesaikan tugas sekolah yang diberikan kepada anaknya tersebut.

Pembelajaran *online* yang sedang diterapkan pada masa pandemi ini memang merupakan salah satu solusi untuk tetap belajar walaupun tidak berada dalam ruang kelas (*suspending classes without stopping learning*). Akan tetapi, dibanding melatih keterampilan abad 21 seperti kreativitas, seringkali pembelajaran *online* lebih fokus untuk menyampaikan konten materi semata, itupun pemaparan materi dilakukan pemangkasan karena keterbatasan waktu. Padahal keterampilan abad 21 tetap perlu untuk diajarkan apalagi dimasa

pandemi seperti saat ini. Untuk memfasilitasi tuntutan tersebut, serta berkaca dari penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, peneliti ingin mencoba menyelesaikan permasalahan ini dengan mengembangkan sebuah aplikasi pembelajaran berbasis *mobile learning*. Langkah ini diambil dikarenakan belum ada penelitian serupa yang spesifik menggunakan bahan ajar berbasis *mobile learning* untuk melatih literasi energi serta keterampilan CPS dan masih sangat sedikit sekali informasi tentang penelitian ini.

Penggunaan *mobile learning* ini bukanlah tanpa alasan, beberapa permasalahan yang dihadapi ketika pembelajaran daring dapat diatasi menggunakan *mobile learning* misalnya, tidak tersampainya materi karena keterbatasan waktu sehingga perlu dilakukan pemangkasan materi yang diajarkan. Hal ini tidak perlu terjadi apabila menggunakan *mobile learning*, karena sifat pembelajaran *mobile learning* yang fleksibel dalam hal waktu. *Mobile learning* dapat diakses kapan saja dan dimana saja tidak terbatas ruang dan waktu sehingga memungkinkan siswa belajar setiap saat. Tak hanya itu, proses evaluasi serta penilaian hasil belajar juga bisa langsung terintegrasi di dalam *mobile learning* sehingga guru tidak perlu repot untuk memeriksa hasil pekerjaan siswa secara manual.

Kelebihan berikutnya dari penggunaan bahan ajar berbasis *mobile learning* adalah materi yang disuguhkan tidak hanya bersifat statis namun dapat dibuat dinamis dan interaktif (dapat dilengkapi suara, gambar bergerak, video, *hyperlink* interaktif, simulasi, dll). Hal ini sangat bermanfaat untuk pembelajaran IPA karena beberapa konsep tidak cukup dijelaskan hanya dengan gambar statis seperti halnya konsep tentang energi dan lingkungan. Alasan lainnya adalah jumlah pengguna *smartphone* di Indonesia yang sudah mencapai 338.2 juta perangkat (DataReportal, 2019). Jumlah ini bahkan melebihi jumlah pengguna internet di Indonesia yang mencapai 175.4 juta. Hal tersebut dapat diartikan bahwa setiap orang di Indonesia memiliki lebih dari satu *smartphone*, dan fenomena ini akan mudah ditemui di kota-kota besar. Dengan terus berlangsungnya pembelajaran *online*, tentu akan semakin banyak lagi orang yang menggunakan *smartphone*. Kondisi ini perlu dimanfaatkan

dengan baik, misalnya dengan membuat aplikasi pembelajaran berbasis *mobile learning* yang bisa memberikan pengalaman belajar baru serta yang lebih kaya dari sebelumnya bagi siswa.

Berbagai kelebihan tersebut menjadikan *mobile learning* sebagai kandidat yang cocok untuk mengenalkan literasi energi serta mengintegrasikan unsur keterampilan abad 21 seperti keterampilan pemecahan masalah kreatif kedalam bahan ajar. Hal ini dianggap penting mengingat tuntutan abad 21 tidak hanya menekankan pada konten, namun aplikasi dari konten materi itu sendiri. Melatihkan kemampuan abad 21 sebaiknya tidak hanya dilakukan oleh guru melalui berbagai metode inovatif dalam mengajar, namun perlu ditunjang pula oleh bahan ajar yang sesuai untuk mengembangkan keterampilan tersebut.

Bahan ajar yang menunjang pengembangan keterampilan abad 21 haruslah memenuhi beberapa kriteria diantaranya harus kontekstual dan sesuai dengan perkembangan zaman, disinilah kelebihan *mobile learning* berikutnya karena perubahan atau penambahan materi juga dapat dilakukan dengan lebih mudah, dengan biaya yang lebih murah karena kita tidak perlu mencetak ulang keseluruhan bahan ajar tersebut sehingga bahan ajar yang dikembangkan dapat selalu *up-to-date* dan mengikuti perkembangan zaman.

Berdasarkan paparan di paragraf sebelumnya, *mobile learning* merupakan salah satu solusi untuk tetap melaksanakan pembelajaran ditengah situasi pandemi COVID-19 yang belum berakhir. Perubahan yang sangat mendadak ini banyak membuat guru kebingungan ketika harus melaksanakan pembelajaran secara jarak jauh. Sekolah dan guru memang memiliki berbagai alternatif seperti pembelajaran melalui radio, televisi, grup *whatsapp*, *zoom meeting*, *google classroom* dan *platform* sejenis lainnya. Akan tetapi banyak konten materi yang tidak dapat disampaikan selama pembelajaran tersebut dikarenakan keterbatasan waktu. Selain itu, pembelajaran melalui radio dan televisi minim interaksi antara guru dengan murid. Sedangkan penggunaan grup *whatsapp* belum bisa memastikan apakah setiap siswa mengikuti pembelajaran. Penggunaan *platform video meeting* seperti *Zoom* dan *Google Meet* juga membutuhkan kuota internet yang besar serta jaringan yang stabil dimana tidak setiap daerah memiliki infrastruktur yang memadai. Penggunaan

mobile learning saat ini juga sudah sangat luas, termasuk di bidang pendidikan. Hal ini berkaitan dengan generasi anak sekolah saat ini yang termasuk kedalam generasi *digital natives*. Generasi *digital natives* adalah generasi yang lahir saat teknologi digital seperti gawai, komputer, internet, dan *social media* sudah berada disekitarnya atau kira-kira adalah orang-orang yang lahir setelah tahun 2000 dan oleh sebab itu, generasi ini sudah menjadi pengguna teknologi seperti *smartphone* sejak usia dini sehingga pembelajaran berbasis digital tidak akan menjadi masalah untuk mereka dan justru harus seperti itu. Apalagi saat ini kita sudah berada di masa *web 2.0* yang mana internet sudah jauh lebih terjangkau, lebih cepat, dan mampu menjangkau wilayah yang lebih banyak dibanding internet satu atau dua dekade yang lalu. Konten-konten berbasis web juga sudah bisa diakses oleh siapa saja, kapan saja, bahkan dari mana saja di penjuru dunia ini. Sumber-sumber informasi dan pengetahuan tentang sains dapat dikumpulkan menjadi bahan ajar yang menarik dan terkait dengan kehidupan siswa. Kelebihan-kelebihan ini menjadikan *mobile learning* sebagai salah satu solusi atau upaya yang dapat ditempuh untuk tetap melaksanakan pembelajaran walaupun masih dalam kondisi pandemi COVID-19 seperti saat ini.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana keefektifan bahan ajar IPA terpadu berbasis *mobile learning* yang dikembangkan dapat meningkatkan literasi energi serta *creative problem solving* siswa SMP pada tema krisis energi?”. Agar penelitian lebih terarah, dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah tahapan pengembangan dan kelayakan bahan ajar berbasis *mobile learning* tema krisis energi yang dikembangkan untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah?
2. Bagaimanakah perbedaan peningkatan literasi energi serta keefektifan bahan ajar berbasis *mobile learning* yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi energi siswa dibandingkan dengan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah?
3. Bagaimana perbedaan peningkatan keterampilan *creative problem solving* (CPS) serta keefektifan bahan ajar berbasis *mobile learning* yang

dikembangkan dalam meningkatkan keterampilan *CPS* siswa dibandingkan dengan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar IPA terpadu tema krisis energi berbasis aplikasi Android yang mampu memfasilitasi siswa untuk meningkatkan literasi energi dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah kreatif.

1.4 Manfaat / Signifikansi Penelitian

Secara garis besar, hasil penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Secara teoritis, dapat menghasilkan produk bahan ajar IPA terpadu tema krisis energi yang mampu memfasilitasi pengembangan keterampilan *CPS* dan literasi energi siswa.
2. Secara praktis, produk atau aplikasi yang dikembangkan dapat digunakan oleh guru dalam pembelajaran dan siswa sebagai bahan ajar mandiri apabila dalam uji kelayakan memenuhi kriteria yang ditentukan.

1.5 Struktur Organisasi Tesis

Gambaran terkait isi dari keseluruhan tesis serta keterkaitan antar bab dibahas dalam subbab struktur organisasi ini. Adapun susunan struktur organisasi tesis ini adalah sebagai berikut.

Bab I atau pendahuluan pada tesis ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan, serta manfaat penelitian. Selain itu, di bab ini juga berisi struktur organisasi tesis dan definisi operasional. Bagian latar belakang membahas runtutan masalah, data, dan fakta serta alasan peneliti tertarik mengangkat penelitian mengenai pengembangan bahan ajar *mobile learning* pada tema energi untuk meningkatkan literasi energi serta keterampilan *creative problem solving* siswa SMP. Setelah itu, beberapa pertanyaan yang ingin diungkap di penelitian ini kemudian dituangkan dalam rumusan masalah penelitian. Kemudian, hasil atau tujuan yang ingin dicapai di akhir penelitian ini dituangkan dalam tujuan penelitian. Penjelasan mengenai

kegunaan penelitian dipaparkan dalam manfaat penelitian. Pada akhir dari bab I ini juga dipaparkan struktur organisasi tesis serta definisi operasional yang berisi definisi setiap variabel yang dibahas pada tesis ini.

Bab II pada tesis ini merupakan bagian yang berisi landasan teoretis dari masalah yang sedang dikaji yakni mengenai pengembangan bahan ajar berbasis *mobile learning* pada tema energi untuk meningkatkan literasi energi serta keterampilan *creative problem solving* siswa SMP. Pada bab ini juga dibahas beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan literasi energi serta keterampilan *creative problem solving*.

Bab III pada tesis ini membahas mengenai metodologi penelitian yang peneliti lakukan. Pembahasan pada bab ini meliputi metode pengembangan bahan ajar yang digunakan dan desain penelitian untuk menguji keefektifan bahan ajar. Kemudian dibahas pula mengenai subyek penelitian, alur penelitian, instrumen untuk mengukur kelayakan bahan ajar, serta instrumen yang digunakan dalam mengukur literasi energi serta keterampilan pemecahan masalah kreatif siswa. Selain itu, dibahas pula teknik pengumpulan data dan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini.

Bab IV pada tesis ini memaparkan pembahasan mengenai temuan penelitian baik pada tahap pengembangan bahan ajar, uji kualitas dan keterbacaan bahan ajar maupun temuan mengenai efektivitas bahan ajar *mobile learning* tema energi ini dalam meningkatkan literasi energi serta keterampilan pemecahan masalah siswa. Pada bagian akhir bab ini dipaparkan pembahasan atau analisis terkait hasil temuan di lapangan dengan teori yang ada baik kesesuaiannya maupun ketidakesuaiannya guna menjawab masalah penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.

Bab V pada tesis ini berisi simpulan terhadap hasil temuan guna menjawab rumusan masalah penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya. Bab ini juga berisi implikasi serta saran atau rekomendasi yang ditujukan kepada semua pihak yang memiliki minat atau ketertarikan melakukan penelitian yang sejenis.

1.6 Definisi Operasional

Bertujuan untuk menghindari perbedaan penafsiran serta untuk memperjelas maksud terkait istilah dalam penelitian ini, maka dipaparkan definisi operasional dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Kelayakan Bahan Ajar Tema Energi berbasis *Mobile learning*

Kelayakan bahan ajar tema energi berbasis *mobile learning* adalah kriteria penentuan apakah bahan ajar yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik dan telah layak untuk digunakan sebagai bahan ajar mandiri di sekolah. Dalam proses pengembangannya, bahan ajar berbasis *mobile learning* ini diuji kelayakannya berdasarkan; 1) Uji kualitas melalui judgment ahli yang diukur melalui angket kualitas bahan ajar yang diisi oleh validator dari kalangan dosen dan guru. Penilaian kualitas bahan ajar meliputi aspek kesesuaian kurikulum, keluasan dan kedalaman materi, keterpaduan materi, kemutakhiran konten, aturan penulisan, keterampilan yang dilatihkan, serta kesesuaian antara keterampilan yang dilatihkan dengan kegiatan siswa dalam bahan ajar. Teknis analisis data yang digunakan adalah perhitungan nilai rata-rata lalu dikategorikan berdasarkan kategori kualitas bahan ajar 2) Uji keterpahaman ditujukan kepada siswa berisi wacana yang diukur menggunakan soal terbuka dimana setiap siswa diminta untuk menuliskan ide pokok, kalimat pendukung, serta kata dan kalimat yang belum dipahami. Data yang diperoleh dari hasil penskoran kemudian diubah menjadi persentase. Lalu persentase yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam kategori keterpahaman. Bahan ajar yang dikembangkan dikategorikan layak digunakan apabila memenuhi kriteria minimal “Baik”.

2. Literasi Energi

Literasi energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk memahami konsep, hukum, dan teori mengenai energi; menunjukkan sikap penghematan energi dalam mengambil keputusan; serta menunjukkan perilaku sadar / peka terhadap dampak yang ditimbulkan dari aktivitas penggunaan energi sehari-hari. Literasi energi diukur menggunakan instrumen tes yang diadaptasi dari *energy concept inventory*, *energy concepts achievement test*, serta two-

tier energy concept diagnostic test. (Guvén & Sulun, 2019). Peningkatan literasi energi akan dianalisis menggunakan N-gain dari hasil *pretest* dan *posttest* yang akan dilakukan.

3. Keterampilan Pemecahan Masalah Kreatif (*Creative Problem Solving*)

Keterampilan pemecahan masalah kreatif adalah keterampilan untuk mengatasi suatu masalah dengan berbagai cara alternatif sehingga didapatkan suatu solusi yang paling tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Keterampilan pemecahan masalah kreatif adalah proses menjadi peka terhadap masalah, mampu mengidentifikasi fakta, mengidentifikasi masalah, mencari ide, mencari solusi, membuat dugaan, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, memodifikasi dan mengulangi hipotesis sehingga dapat dikomunikasikan hasilnya. Keterampilan CPS yang diukur pada penelitian ini terdiri dari empat aspek yaitu *fact finding*, *problem finding*, *idea finding*, dan *solution finding*, dengan 4 indikator berpikir kreatif, yaitu *fluency*, *originality*, *completeness* dan *practicality*. Pengambilan data CPS dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa soal *essay*. Peningkatan pada keterampilan CPS ini akan dianalisis menggunakan N-gain dari hasil *pretest* dan *posttest* yang akan dilakukan.

4. Keefektifan Bahan Ajar Tema Energi Berbasis *Mobile learning*

Keefektifan bahan ajar berbasis *mobile learning* adalah ukuran seberapa jauh bahan ajar yang dikembangkan dapat mencapai tujuan penulisan. Keefektifan bahan ajar diukur dengan uji statistik dan ukuran dampak. Bahan ajar dikatakan efektif jika hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan peningkatan keterampilan pemecahan masalah kreatif dan literasi energi yang signifikan serta hasil perhitungan ukuran dampak menunjukkan interpretasi sedang atau besar.