

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Dunia memiliki tantangan dalam menghadapi krisis energi global dan perlunya transisi ke sumber energi yang lebih bersih dan berkelanjutan. Pada era globalisasi ini menjadikan energi sebagai sumber kebutuhan paling utama bagi semua makhluk hidup yang ada di bumi (Bahij et al., 2020 : 2). Kebutuhan energi tersebut tentu harus diimbangi dengan tersedianya pasokan energi yang cukup. Akan tetapi semakin berkembang proses kehidupan manusia, energi yang dibutuhkan semakin banyak sementara ketersediaan energi semakin berkurang. Saat ini manusia dan seluruh makhluk hidup yang ada di bumi banyak menggunakan energi yang berasal dari energi fosil. Ketergantungan terhadap energi fosil menjadi bom waktu dikarenakan energi fosil merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui. Artinya suatu saat energi fosil akan habis sehingga diperlukannya upaya pencarian alternatif-alternatif sebagai cadangan yang sifatnya dapat diperbaharui untuk mencukupi kebutuhan energi untuk masa depan (Andri, 2013).

Beberapa teori dan model hubungan antara perilaku dengan lingkungan dapat menunjukkan aspek psikologis yang menentukan suatu hubungan tersebut, seperti pengetahuan, sikap dan perilaku (Bahij, Nadiroh, et al., 2019 : 9). Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan jalur pendidikan. Pengetahuan dan motivasi adalah faktor yang secara nyata mempengaruhi sikap dan sikap mempengaruhi niat sedangkan niat mempengaruhi perilaku. Untuk itu cara mengubah sikap dan perilaku hemat energi dapat dilakukan dengan energi literasi, forum kolaborasi, dan media alat sosial lainnya (Yue et al., 2013 : 666).

Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan energi terbarukan agar ketersediaan energi dapat terus terpenuhi. Menurut Umam dkk, menyebutkan bahwa salah satu faktor penting dalam keberhasilan pengembangan dari energi terbarukan adalah tingkat literasi energi masyarakat (Umam et al., 2021). Penggunaan energi berdampak besar pada standar kehidupan, dimana salah satu upaya peningkatan literasi energi adalah pendidikan. Pendidikan berperan penting dalam meningkatkan literasi energi dari individu sehingga energi dapat

dimanfaatkan secara rasional dan efisien (Chen et al., 2015 : 202). Pendidikan hemat energi di Indonesia memang belum menyentuh secara mendalam bagi masyarakat tetapi dapat dimulai di lingkungan sekolah, dalam hal ini pendidik di sekolah dapat mempersiapkan peserta didik untuk memiliki pengetahuan, sikap, dan perilaku yang bijak terkait konsumsi energi (Bahij, NAdiroh, et al., 2019).

Literasi energi merujuk pada pemahaman individu atau masyarakat tentang energi, termasuk sumber daya energi, konsumsi energi, efisiensi energi dan dampak lingkungan yang melibatkan pengetahuan tentang bagaimana energi dihasilkan dan didistribusikan. Tujuan pendidikan energi adalah untuk membangun kesadaran masyarakat tentang krisis energi, pemahaman mengenai hubungan energi dengan lingkungan dan untuk memastikan kelestarian lingkungan setiap negara (Kandpal & Garg, 1999 : 73). Sejalan dengan hal tersebut, menurut Boz & Ari (2021) literasi energi seharusnya dimasukkan kedalam kurikulum dan kegiatan pengajaran disekolah sebagai sub dari literasi sains untuk meningkatkan kesadaran siswa tentang konservasi energi dan praktek terkait. Dengan pemahaman yang baik tentang energi, individu dapat mengambil langkah-langkah untuk mengurangi jejak karbon mereka, menghemat biaya energi, dan berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan.

Berdasarkan fakta dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tingkat literasi energi masyarakat masih rendah terutama di Indonesia. Studi terdahulu yang telah dilakukan Suryana et al. (2020 : 1) menunjukkan bahwa tingkat literasi energi siswa SMA masih sangat rendah dan guru belum memperhatikan literasi energi siswa dalam proses pembelajaran secara optimal, selain itu nilai pada aspek afektif lebih tinggi dibandingkan aspek kognitif dan perilaku. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Usman dkk, yang menunjukkan bahwa literasi energi siswa SMP di Indonesia termasuk dalam kategori sedang, dengan rata-rata skor domain kognitif rendah yang disebabkan siswa memiliki kepedulian dan sikap positif terhadap masalah energi tetapi tidak memiliki pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk berkontribusi terhadap isu-isu energi (Usman et al., 2020 : 609). Selanjutnya penelitian Umam et al. ( 2021 : 8) menuturkan bahwa energi telah diajarkan dari tingkat dasar hingga pendidikan

lanjutan di Indonesia, namun tingkat literasi berbeda-beda pada setiap provinsi, dimana tingkat literasi energi sangat mempengaruhi penerimaan proyek pengembangan energi baru terbarukan (EBT) di suatu wilayah. Diperlukan wadah untuk pengenalan mengenai literasi energi yang dapat dimulai dari jenjang sekolah. Melakukan program pendidikan energi dirasa dapat meningkatkan literasi energi bagi para siswa yang sedang mengenyam pendidikan di sekolah (Wijaya et al., 2014).

Perubahan pada perilaku konsumsi energi berlebihan dapat dihasilkan dari proses belajar. Hubungan antara pengetahuan, sikap, dan perilaku seseorang tentang pengetahuan energi dapat diteliti dengan melakukan sebuah penelitian literasi energi. Pada proses pembelajaran fisika di sekolah, peneliti melakukan kegiatan studi pendahuluan untuk menganalisis nya. Studi pendahuluan dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap guru fisika dan peserta didik serta melakukan uji tes variabel Y yaitu uji tes literasi energi.

Pada saat studi pendahuluan mendapatkan beberapa informasi terkait kegiatan proses pembelajaran terhadap satu guru fisika di sebuah SMA swasta di kabupaten Bandung. Pada proses pembelajaran untuk kelas 10 menggunakan kurikulum merdeka sedangkan untuk kelas 11 dan 12 masih menggunakan kurikulum 2013 untuk pengambilan KI dan KD nya tetapi untuk administrasi dan proses pembelajarannya menggunakan kurikulum merdeka. Proses kegiatan pembelajaran di kelas 10 banyak menggunakan model games karena pada materi kelas 10 masih dasar dan menggunakan metode ceramah, pada subbab pengukuran juga dilakukan metode praktek secara virtual untuk percobaan perhitungan dikarenakan keterbatasan alat ukur. Peserta didik biasanya melakukan kegiatan diskusi secara berkelompok kemudian melakukan presentasi di depan kelas. Saat ini kegiatan pembelajaran dituntut untuk menggunakan teknologi, oleh karena itu kegiatan pembelajaran tidak jarang menggunakan video interaktif dan power point. Kegiatan praktikum juga dilakukan secara *virtual* maupun *real* sesuai dengan kondisi keadaan fasilitas di ruang laboratorium fisika sekolah.

Hasil wawancara yang dilakukan kepada peserta didik di sebuah SMA swasta di kabupaten Bandung kelas XI sebanyak dua orang perwakilan mendapatkan

informasi bahwa kegiatan pembelajaran lebih sering dilakukan diskusi secara berkelompok tetapi kurang dalam penjelasan secara langsung terhadap materi. Peserta didik juga dituntut untuk mencari informasi sendiri di internet, karena peserta didik bebas mengakses internet. Kendala yang sering terjadi pada proses pembelajaran fisika adalah rasa kantuk pada saat jam pelajaran dikarenakan jam pembelajaran fisika pada siang hari, sehingga peserta didik sulit memahami pelajaran yang diajarkan guru. Kesulitan dalam memahami konsep fisika menjadi kendala bagi peserta didik. Selain kurangnya pemahaman konsep, kemampuan matematis peserta didik juga masih rendah. Rasa bosan pada saat pembelajaran fisika juga diakibatkan oleh ketidaktertarikannya peserta didik ketika pembelajaran fisika.

Studi pendahuluan tidak hanya dilakukan melalui wawancara terhadap satu guru dan dua peserta didik mengenai proses pembelajaran, tetapi dilakukan pemberian instrumen soal kepada peserta didik. Instrumen soal yang diberikan kepada 30 peserta didik kelas XI-D MIPA merupakan instrumen dari Indikator Literasi Energi yang telah divalidasi oleh ahli pada variabel yang sama. Pemberian instrumen soal mengacu pada Silvianti (2022). Berikut disajikan data tes hasil literasi energi yang dapat dilihat pada Tabel 1.1

**Tabel 1. 1 Hasil Studi Pendahuluan**

<b>Indikator Kognitif Literasi Energi</b>	<b>Persentase (%)</b>	<b>Interpretasi</b>
Memahami konsep energi yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	50,4	Kurang
Memahami pengetahuan tentang isu-isu yang berkaitan dengan sumber energi	48,3	Kurang
Memahami dampak penggunaan energi bagi lingkungan dan sosial	51,3	Kurang
Rata-rata	50,0	Kurang

Berdasarkan data diatas, menunjukkan bahwa tes literasi energi pada indikator kognitif berada dalam interferensi kurang, itu berarti pengetahuan tentang literasi energi masih dalam kategori rendah dimana peserta didik yang menjawab benar masih sedikit. Pada indikator kognitif menunjukkan nilai yang cukup kecil yaitu 50 %. Hal tersebut berarti peserta didik memiliki pengetahuan mengenai literasi energi yang kurang. Persentase respon positif kategori “sangat setuju” pada indikator afektif atau sikap berada dalam interpretasi amat kurang yaitu 33,5 % itu berarti

peserta didik masih kurang dalam menerapkan sikap peduli terhadap literasi energi. Hal tersebut berarti sikap positif peserta didik terhadap energi amat rendah. Selanjutnya persentase dari respon positif kategori “sering” pada indikator perilaku atau Behavior berada dalam interpretasi amat kurang yaitu 26,8%. Hal tersebut menunjukkan perilaku peserta didik terhadap literasi energi masih amat kurang. Dari uraian tersebut, faktanya menunjukkan bahwa peningkatan literasi energi masyarakat perlu dilakukan secara masif dan dilakukan sedini mungkin. Hasil wawancara guru menyatakan bahwa literasi energi belum diterapkan dalam sistem pembelajaran dikarenakan kurikulum merdeka hanya diterapkan di kelas X dan pada pembelajaran energi terbarukan belum terlaksana, sehingga bisa dilaksanakan ketika semester ganjil berlangsung.

Salah satu cara meningkatkan literasi energi peserta didik di sekolah bisa dilakukan dengan beberapa cara seperti menerapkan model pembelajaran yang tepat dan efektif dalam proses pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Maknuniyah (2019) menunjukkan bahwa berdasarkan analisis data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi energi pada siswa SMA selama menggunakan model pembelajaran *Collaborative Creativity* (CC) termasuk dalam kriteria baik. Selain itu model pembelajaran *Project Based Learning* melalui pendekatan STEM juga mampu meningkatkan kemampuan literasi energi siswa pada aspek pengetahuan (Ilmi et al., 2021). Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Silvianti (2022) yang menyatakan bahwa media pembelajaran aplikasi android sangat layak dan efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran serta meningkatkan literasi energi peserta didik dengan interpretasi sedang pada konteks energi geotermal. Penelitian yang dilakukan oleh Suryana et al (2017), menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media web dapat meningkatkan literasi energi siswa SMP yaitu dalam aspek kognitif pada kategori sedang, dalam aspek afektif pada kategori sangat kuat dan aspek perilaku pada kategori sangat kuat.

Oleh karena itu, dalam pembelajaran fisika perlu menggunakan alat bantu untuk mempermudah proses penyampaian materi kepada peserta didik, salah satunya dengan alat bantu berupa media sebagai perangkat pembelajaran (Priandono et al.,

2012 : 247). Penggunaan media pembelajaran yang tepat dalam proses belajar mengajar menjadi salah satu faktor pendukung keberhasilan pembelajaran. Media merupakan perangkat pembelajaran yang menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran (Adilah, 2020). Perangkat pembelajaran terus mengalami inovasi terbaru yang dapat mendorong peserta didik untuk dapat belajar secara mandiri dan mampu menyelesaikan permasalahan fisika, terutama yang bersifat abstrak. Perangkat pembelajaran saat ini oleh guru fisika disekolah hanya mengacu pada media cetak bahkan ada yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran. Proses pembelajaran akan lebih baik jika didukung dengan ketersediaan alat bantu pembelajaran. Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat digunakan untuk menunjang tercapainya tujuan pembelajaran adalah media berupa *Website*. Penggunaan teknologi memiliki peran yang penting untuk dapat mendukung dalam proses pembelajaran. Internet merupakan salah satu teknologi digital yang dapat menghubungkan guru dengan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Penggunaan internet sebagai media pembelajaran seperti *e-learning* atau *web-learning* menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi lebih fleksibel untuk diakses kapan saja dan dimana saja (Mulyati et al., 2019). Memanfaatkan perkembangan teknologi dalam bidang pendidikan dapat disebut dengan teknologi pendidikan atau teknologi pembelajaran (Stosic, 2015).

Penggunaan *website* sebagai media pembelajaran didasarkan pada kemudahan mengakses informasi melalui internet dalam berbagai perangkat dengan di desain menggunakan model pembelajaran *problem based learning* yang merujuk pada masalah nyata dan cocok diterapkan untuk peserta didik melakukan pembelajaran mengenai literasi energi (Suryana et al., 2017). *Problem based learning* merupakan pembelajaran yang didasarkan pada suatu permasalahan untuk menuntut peserta didik dalam berfikir dan menyelesaikan suatu permasalahan tersebut secara sistematis. Dalam model pembelajaran berbasis masalah siswa dituntut untuk melakukan pembelajaran pada masalah nyata (autentik) sehingga siswa menyusun pengetahuan secara mandiri, menumbuhkembangkan keterampilan, dan meningkatkan kepercayaan diri (Hakim, 2015 : 40). Selanjutnya media *website* merupakan sebuah jaringan dari jaringan-jaringan yang memungkinkan untuk

mengakses, melihat, dan menyimpan dokumen meliputi teks, data, suara, dan video yang memiliki kelebihan yaitu kemudahan mengakses informasi melalui internet dalam berbagai perangkat dan fleksibel (Kurniawan, 2014). Selain itu penggunaan media *website* memberikan akses yang luas kepada peserta didik karena tidak perlu mengunduh tambahan aplikasi yang memberatkan *smartphone* atau PC (Asyhari & Diani, 2017 : 14). Perangkat-perangkat pembelajaran seperti modul ajar, *Microsoft power point*, video, teks dan media lainnya dapat di upload ke dalam *website* sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan pembelajaran secara fleksibel (Diani et al., 2018 : 105)

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, model pembelajaran berbasis masalah beberapa kali sudah diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di sebuah SMA swasta di kabupaten Bandung, tetapi model pembelajaran yang lebih dominan dipakai adalah model *Cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) dengan metode ceramah. Kemudian *website* belum pernah diterapkan dalam pembelajaran fisika di kelas. Lembar kerja peserta didik (LKPD) yang berbasis pembelajaran berbasis masalah juga belum pernah diterapkan kepada peserta didik di kelas. Oleh karena itu, untuk menerapkan pembelajaran yang dapat membuat peserta didik menjadi lebih aktif, dapat dilihat melalui proses penyampaian materi fisika.

Materi fisika yang dipilih dalam penelitian ini adalah materi kelas X energi Geotermal dalam sub bab pembahasan energi baru terbarukan (EBT). Pemilihan materi disesuaikan dengan proses pembelajaran disekolah dan kesulitan peserta didik ketika melakukan proses belajar mengajar yang berdampak pada kemampuan literasi energi peserta didik yang rendah. Materi fisika juga berdasarkan kurikulum yang digunakan dalam proses pembelajaran yaitu kurikulum merdeka. Pemilihan materi didasarkan pada tempat melakukan penelitian yang berlokasi kabupaten Bandung dekat dengan titik pengembangan energi geotermal yaitu di kabupaten Garut, Jawa Barat yang dikelola oleh PT. Pertamina Geotermal Energi (PGE) yang berada di lokasi Kamojang, Darajat, dan Karaha (Talaga Bodas) (Hidayat, 2020).

Indonesia memiliki potensi geotermal yang besar dan merupakan salah satu negara dengan cadangan energi geotermal terbesar di dunia (Hakim et al., 2022). Data dari *Geothermal Energy Association* (GEA) menunjukkan bahwa berdasarkan

pengetahuan dan teknologi saat ini lebih dari 200 Gigawatt (GW) potensi panas bumi konvensional di dunia (Edenhofer et al., 2011 : 401). Sedangkan di Indonesia menurut pakar geofisika Universitas Indonesia yaitu Yunus Daud menyatakan bahwa Indonesia memiliki potensi energi Geotermal sekitar 29.000 Megawatt (MW) (Saputra & Adi, 2019 : 10). Namun pemanfaatan energi tersebut masih rendah, terutama di Indonesia yang sebagian besar masih menggunakan minyak bumi, gas, dan batu bara. Pemanfaatannya hanya 4,9% saja dari berlimpahnya potensi energi geotermal yaitu dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga panas bumi (Gunawati & Kurniawan, 2020)

Penelitian terdahulu yang dijadikan acuan penelitian dari Silvianti, (2022) dengan judul “Pengembangan Aplikasi Android Berbasis App Inventor Untuk Meningkatkan Literasi Energi Peserta Didik Pada Konteks Penggunaan Energi Geotermal” menyimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan belum memiliki skor *N-Gain* dengan kategori tinggi, oleh karena itu media pembelajaran selanjutnya diharapkan dapat lebih melatih peserta didik dalam meningkatkan literasi energi peserta didik khususnya pada energi geotermal.

Perbedaan penelitian yang dilakukan ini dengan penelitian terdahulu adalah dalam penggunaan *website* yang diberi nama *GEW (Geothermal Energy Web)* dengan berbasis masalah, dimana pembelajaran berbasis masalah memberikan siswa kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan masalah nyata, seperti pemanfaatan energi geotermal dalam kehidupan sehari-hari. Media *website* juga dapat memberikan akses yang mudah dan fleksibel untuk informasi tentang energi geotermal, baik dalam bentuk teks, gambar, atau video. *GEW (Geothermal Energy Web)* yang dirancang dengan desain menarik sesuai dengan materi. Dalam *GEW (Geothermal Energy Web)* berisikan proses dan langkah-langkah pembelajaran sesuai dengan sintak pembelajaran berbasis masalah, serta peneliti juga menyajikan informasi-informasi materi tentang energi geotermal agar peserta didik dapat menambah pengetahuan. Dengan meningkatkan literasi energi peserta didik khususnya tentang energi geotermal, diharapkan dapat berkontribusi dalam mempromosikan penggunaan sumber energi yang lebih bersih dan berkelanjutan serta mengembangkan kesadaran lingkungan yang lebih baik. Pada penelitian ini

membandingkan model pembelajaran berbasis masalah dengan model *Cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) karena sintak dari model tersebut hampir sama dengan sintak berbasis masalah sehingga pembelajaran terpusat pada peserta didik. Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah ditemukan, maka dari itu peneliti mengajukan untuk melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) untuk Meningkatkan Literasi Energi Peserta Didik SMA”.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pembatasan permasalahan yang muncul, peneliti merumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model berbasis masalah berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) dengan pembelajaran menggunakan model *Cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) pada materi energi geotermal?
2. Bagaimana perbedaan literasi energi peserta didik setelah menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) dengan menggunakan model pembelajaran *Cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) pada materi energi geotermal?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan penelitian yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model berbasis masalah berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) dengan pembelajaran menggunakan model *Cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) pada materi energi geotermal
2. Perbedaan literasi energi peserta didik setelah menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) dengan menggunakan model pembelajaran *Cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) pada materi energi geotermal

#### **D. Batasan Penelitian**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka dalam penelitian ini hanya dibatasi untuk melakukan penelitian di satu sekolah SMA swasta yang berada di kabupaten Bandung, yaitu SMA swasta Bina Muda Cicalengka.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan oleh penulis diharapkan dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan pembelajaran fisika. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### 1. Manfaat teori

Penelitian memberikan manfaat berupa gambaran penggunaan model pembelajaran yang baik dan cocok untuk meningkatkan Literasi Energi peserta didik SMA pada materi energi geotermal

##### 2. Manfaat praktis

###### a. Bagi peneliti

- 1) Peningkatan pengetahuan dan pengalaman praktis dalam implementasi pembelajaran berbasis masalah berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) yang akan diterapkan
- 2) Memaksimalkan kemampuan dalam membuat atau mengimplementasikan pembelajaran berbasis masalah berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*)

###### b. Bagi pendidik

- 1) Guru dapat mengimplementasikan bahan ajar yang lebih inovatif dan bervariasi untuk membangun proses pembelajaran yang lebih baik.
- 2) Menjadikan penelitian ini sebagai acuan guna mempersiapkan pembelajaran berbasis masalah berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) untuk meningkatkan literasi energi.

###### c. Bagi peserta didik

- 1) Peserta didik mendapatkan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif.
- 2) Meningkatkan literasi energi pada penggunaan energi geotermal setelah diberikan pembelajaran berbasis masalah berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*)

d. Bagi sekolah

- 1) Sekolah dapat menggunakan penelitian ini sebagai gambaran dan contoh untuk implementasi pembelajaran berbasis masalah berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) yang akan diterapkan pada peserta didik SMA.
- 2) Memberikan informasi dan pengetahuan tentang kontribusi teknologi dalam dunia pendidikan agar sekolah dapat lebih berkembang.

#### **F. Definisi Operasional**

Tujuan penulisan definisi operasional adalah untuk menghindari perbedaan penafsiran dan kesalahpahaman mengenai istilah-istilah dalam judul penelitian. Sesuai dengan judul penelitiannya yaitu Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) untuk Meningkatkan Literasi Energi Peserta Didik SMA, sehingga definisi operasional yang perlu dipaparkan di antaranya:

##### 1. Model pembelajaran berbasis masalah

Model pembelajaran berbasis masalah adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah nyata sebagai pusat kegiatan belajar. Model pembelajaran berbasis masalah melibatkan langkah-langkah yaitu, orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Keterlaksanaan pembelajaran kelas berbasis masalah menggunakan AABTLT *with* SAS.

##### 2. Model pembelajaran *cooperative learning* tipe GI (*group investigation*)

*Cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) adalah suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa aktif terlibat dalam menemukan dan memahami konsep-konsep baru sendiri, bukan hanya menerima informasi dari guru. Langkah-langkah yang diterapkan dalam model *cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) yaitu Pengelompokkan, Perencanaan, Penyelidikan, Pengorganisasian, Mempresentasikan, dan Pengevaluasian. Keterlaksanaan pembelajaran kelas *cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) menggunakan AABTLT *with* SAS.

### 3. *Google sites*

*Google Sites* adalah platform yang disediakan oleh Google untuk membuat situs web secara gratis dan mudah digunakan. Platform ini memungkinkan pengguna, baik individu maupun organisasi, untuk membuat dan mengelola situs web tanpa memerlukan pengetahuan mendalam tentang coding atau desain web.

### 4. Media GEW (*geothermal energy web*)

Media *GEW (Geothermal Energy Web)* merujuk pada berbagai jenis konten atau informasi yang diakses melalui internet menggunakan perangkat komputer atau perangkat seluler. Ini mencakup berbagai bentuk media, seperti teks, gambar, audio, video, dan interaktif. Contoh media *GEW (Geothermal Energy Web)* termasuk situs web, blog, platform e-learning, situs berbagi video (seperti YouTube), situs berbagi foto (seperti Instagram), jejaring sosial (seperti Facebook dan Twitter).

### 5. Literasi energi

Literasi energi merujuk pada pemahaman dan pengetahuan individu atau masyarakat tentang energi, termasuk sumber daya energi, konsumsi energi, efisiensi energi, dan dampak lingkungan yang terkait. Literasi energi melibatkan pemahaman tentang bagaimana energi dihasilkan, didistribusikan, dan digunakan, serta kesadaran tentang keberlanjutan energi dan pentingnya penghematan energi. Literasi energi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan peserta didik dalam menguasai dan memahami aspek atau indikator literasi energi yang meliputi pengetahuan (kognitif), sikap (afektif) dan perilaku (behavior). Literasi energi peserta didik diukur dengan tes pilihan ganda, angket sikap dan angket perilaku.

### 6. Energi geotermal

Energi geotermal merujuk pada energi panas yang dihasilkan dari dalam bumi. Energi ini berasal dari panas yang tersimpan di dalam kerak bumi dan dapat diekstraksi untuk menghasilkan listrik atau untuk aplikasi pemanasan dan pendinginan. Energi geotermal dihasilkan melalui proses alami di dalam bumi, di mana panas yang dihasilkan dari aktivitas geotermal dan peluruhan unsur radioaktif di dalam inti bumi naik ke permukaan. Panas ini dapat ditemukan di daerah-daerah yang memiliki aktivitas vulkanik atau di mana terdapat akses mudah ke sumber

panas bumi, seperti mata air panas, mata air belerang, atau kawah vulkanik. Keuntungan energi geotermal termasuk sebagai sumber energi terbarukan, ramah lingkungan, bergantung pada cuaca atau kondisi alam lainnya.

### **G. Kerangka Berpikir**

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada peserta didik di sebuah SMA swasta di kabupaten Bandung menunjukkan bahwa hasil tes literasi energi pada indikator kognitif berada dalam interferensi kurang, itu berarti pengetahuan tentang literasi energi masih dalam kategori rendah dimana peserta didik yang menjawab benar masih sedikit. Pada indikator kognitif menunjukkan nilai yang cukup kecil yaitu 50 %. Hal tersebut berarti peserta didik memiliki pengetahuan mengenai literasi energi yang kurang. Persentase respon positif kategori “sangat setuju” pada indikator afektif atau sikap berada dalam interpretasi amat kurang yaitu 33,5 % itu berarti peserta didik masih kurang dalam menerapkan sikap peduli terhadap literasi energi. Hal tersebut berarti sikap positif peserta didik terhadap energi amat rendah. Selanjutnya persentase dari respon positif kategori “sering” pada indikator perilaku atau Behavior berada dalam interpretasi amat kurang yaitu 26,8%. Hal tersebut menunjukkan perilaku peserta didik terhadap literasi energi masih amat kurang. Dari uraian tersebut, faktanya menunjukkan bahwa peningkatan literasi energi masyarakat perlu dilakukan secara masif dan dilakukan sedini mungkin. Hasil wawancara guru menyatakan bahwa literasi energi belum diterapkan dalam sistem pembelajaran dikarenakan kurikulum merdeka hanya diterapkan di kelas X dan pada pembelajaran energi terbarukan belum terlaksana, sehingga bisa dilaksanakan ketika semester ganjil berlangsung.

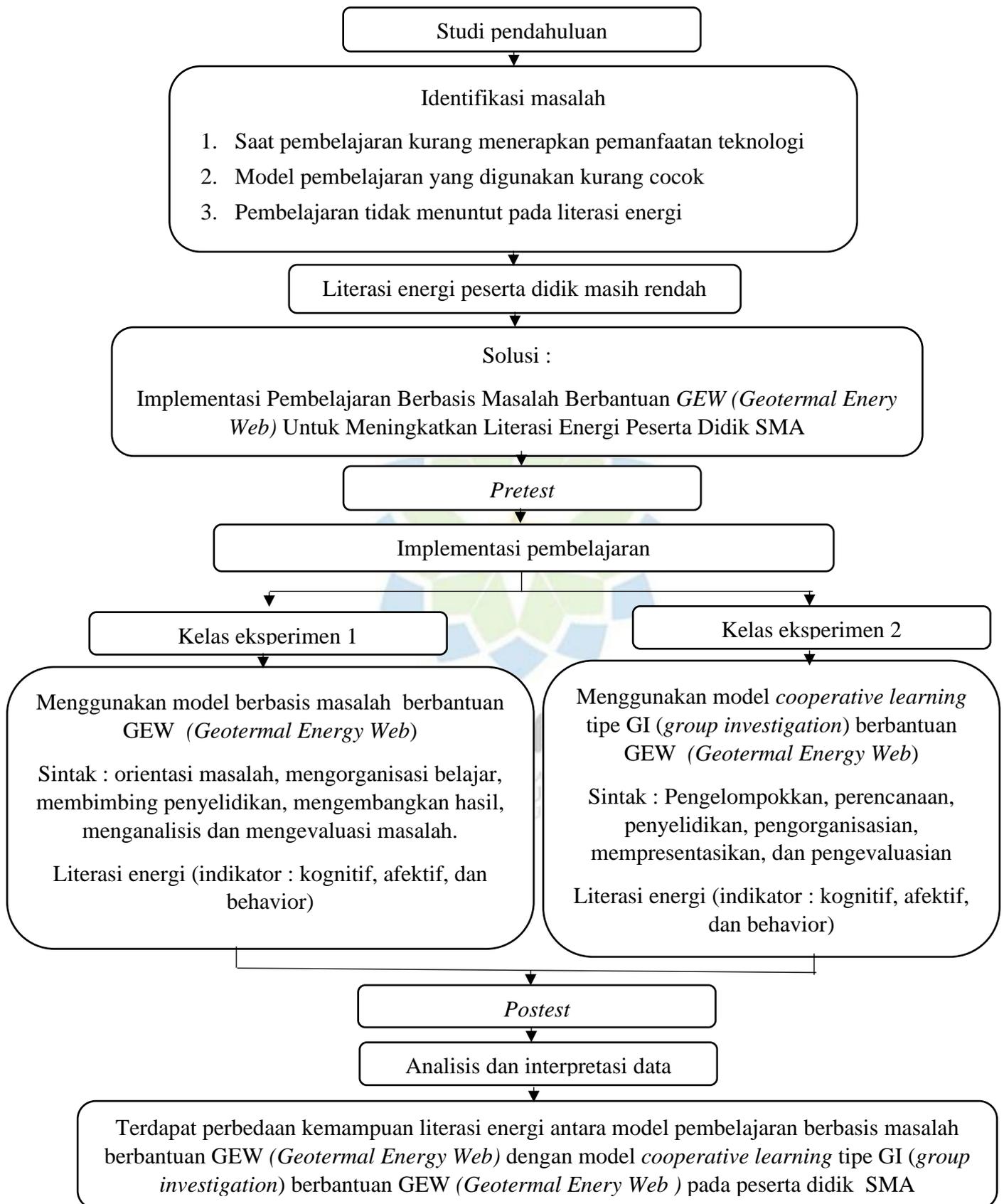
Pembelajaran fisika dapat dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yang merupakan pembelajaran dengan menekankan pada pemecahan masalah nyata sebagai pusat kegiatan belajar. Model pembelajaran berbasis masalah melibatkan langkah-langkah yaitu, orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dengan berbantuan web untuk mendukung pembelajaran yang aktif, interaktif, dan tidak membosankan.

*Cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) adalah suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa aktif terlibat dalam menemukan dan memahami konsep-konsep baru sendiri, bukan hanya menerima informasi dari guru. Langkah-langkah yang diterapkan dalam model *cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) yaitu Pengelompokkan, Perencanaan, Penyelidikan, Pengorganisasian, Mempresentasikan, dan Pengevaluasian. Dengan demikian peserta didik mampu meningkatkan literasi energi karena lebih aktif berpartisipasi dalam kegiatan investigasi dan diskusi pada proses kegiatan pembelajaran.

Literasi energi merupakan pemahaman individu atau masyarakat tentang energi, termasuk sumber daya energi, konsumsi energi, efisiensi energi dan dampak lingkungan yang melibatkan pengetahuan tentang bagaimana energi dihasilkan, didistribusikan, digunakan, serta kesadaran tentang keberlanjutan energi dan pentingnya penghematan energi. Literasi energi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan peserta didik dalam menguasai dan memahami aspek atau indikator literasi energi yang meliputi indikator pengetahuan (kognitif), sikap (afektif) dan perilaku (behavior). Literasi energi seharusnya dimasukkan kedalam kurikulum dan kegiatan pengajaran disekolah sebagai sub dari literasi sains untuk meningkatkan kesadaran siswa tentang konservasi energi dan praktek terkait. Dengan pemahaman yang baik tentang energi, individu dapat mengambil langkah-langkah untuk mengurangi jejak karbon mereka, menghemat biaya energi, dan berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan.

Pemilihan materi disesuaikan dengan proses pembelajaran disekolah dan kesulitan peserta didik ketika melakukan proses belajar mengajar yang berdampak pada kemampuan literasi energi peserta didik yang rendah. Pemilihan materi didasarkan pada tempat melakukan penelitian yang berlokasi di Cicalengka Kabupaten Bandung dekat dengan titik pengembangan energi geotermal yaitu di Kabupaten Garut, Jawa Barat yang dikelola oleh PT. Pertamina Geotermal Energi (PGE) yang berada di lokasi Kamojang, Darajat, dan Karaha (Talaga Bodas) (Hidayat, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut maka dapat dijelaskan dalam kerangka pemikiran penelitian seperti pada gambar 1.1



**Gambar 1. 1** Kerangka Berpikir

## H. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dipaparkan, peneliti memiliki hipotesis dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- $H_0$  : Tidak terdapat perbedaan literasi energi peserta didik SMA setelah menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) dengan pembelajaran menggunakan model *cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*)
- $H_a$  : Terdapat perbedaan literasi energi peserta didik SMA setelah menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) dengan pembelajaran menggunakan model *cooperative learning* tipe GI (*group investigation*) berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*)

## I. Hasil Penelitian Terdahulu

Kajian penelitian terdahulu merupakan upaya peneliti untuk menunjukkan perbedaan dan persamaan antara hasil penelitian yang lain dengan penelitian yang akan dicapai oleh peneliti. Sehingga peneliti mendapatkan inspirasi dan rekomendasi dari peneliti lain dalam melakukan penelitian selanjutnya. Pada bagian ini, peneliti mencantumkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti lain mengenai penelitian yang hendak dilakukan guna memastikan bahwa penelitian ini adalah orisinal bukan hasil plagiarisme. Hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian penulis adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dengan judul “Analisis Pengaruh Literasi Energi Terhadap Perilaku Hemat Energi Pada Siswa Sekolah Dasar” penelitian yang dilakukan oleh Azmi Al Bahij dkk (2020), dengan menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh literasi energi terhadap perilaku hemat energi pada siswa sekolah dasar SD N peninggilan 2. Dapat dilihat pada uji hipotesis menggunakan signifikansi atau keberartian regresi (uji F) yang memperoleh angka sebesar  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $38.127 > 3.92$ ). Dengan demikian, maka hasil keputusan pada pengujian ini adalah menolak  $H_0$  dan menerima  $H_a$  yang artinya terdapat pengaruh antara literasi energi terhadap perilaku hemat energi. Nilai R-square yaitu 0.243,

dengan demikian besarnya literasi energi terhadap perilaku hemat energi adalah 0.243 atau  $KD = 0.243 \times 100\% = 24.3\%$  sedangkan 75.7% dipengaruhi variabel lain yang berada diluar penelitian atau dengan istilah koefisien non-determinasi (Bahij et al., 2020).

2. Penelitian dengan judul “*Assessing Multidimensional Energy Literacy of Secondary Students Using Contextualized Assessment*”, hasil dari penelitian ini adalah Sebanyak 1, 711 siswa sekolah menengah berpartisipasi dalam survei ini. Hasilnya menunjukkan bahwa tingkat literasi energi siswa sekolah menengah Taiwan sangat rendah dan korelasi antar dimensi literasi energi mengungkapkan bahwa pengetahuan energi dan perilaku berkorelasi lebih erat dari pada pengaruh dan perilaku. Selain itu, skor pada item sikap sedikit lebih tinggi untuk siswa junior dari pada siswa senior dan siswa di wilayah selatan mendapat skor lebih tinggi pada literasi energi daripada di wilayah lain. Temuan ini memberikan bukti untuk pengembangan kurikulum dan materi pendidikan terkait energi di masa depan yang dapat meningkatkan literasi energi siswa dan keterlibatan dalam keputusan terkait energi (Chen et al., 2015).
3. Penelitian dengan Judul “Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Web Untuk Meningkatkan Literasi Energi Siswa SMP” memperoleh hasil penelitian bahwa peningkatan literasi energi untuk aspek kognitif berkategori sedang dengan peningkatan <g> sebesar 0,52. Adapun peningkatan literasi energi pada aspek sikap memenuhi kriteria cukup menjadi sangat kuat dan peningkatan literasi energi untuk aspek perilaku memenuhi kriteria cukup menjadi sangat kuat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan media web dapat meningkatkan literasi energi siswa SMP (Tresna Galih Sukma Suryana et al., 2017).
4. Penelitian dengan judul “Potensi dan Pemanfaatan Energi Panas Bumi di Indonesia” yang dilakukan oleh Auzan Fildzah Hakim, dkk (2022) dengan menyimpulkan bahwa Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan studi lebih dari 25 artikel terdahulu yang digunakan sebagai referensi. Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, didapatkan hasil, yaitu Indonesia memiliki

potensi panas bumi yang tersebar di Pulau Sumatera, Maluku, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, dan Papua. Pada pulau-pulau tersebut, sebagian besar energi panas bumi dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik. Namun, masih ada potensi panas bumi di beberapa daerah yang belum dimanfaatkan (A. F. Hakim et al., 2022).

5. Penelitian dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Literasi Energi dan *Creative Problem Solving* Siswa SMP” diteliti oleh Alfiansah Sandion Prakoso (2022), tujuan penelitiannya adalah 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.
6. Penelitian dengan judul “*Effects of Locus of Control on Behavioral Intention and Learning Performance of Energy Knowledge in Game-Based Learning*”. Tujuan dari penelitian tersebut adalah mengembangkan game edukasi digital dan menguji efek locus of control pada keinginan berperilaku dan kinerja pembelajaran materi energi dalam pembelajaran berbasis game. Hasil dari penelitian ini adalah pembelajaran berbasis game secara bertahap diadopsi dalam pendidikan energi sebagai alat pembelajaran yang efektif karena game digital berpotensi meningkatkan literasi energi dan mendorong perubahan perilaku. Temuan penelitian ini dibahas untuk meningkatkan pemahaman locus of control pada niat perilaku dan pengetahuan energi dalam konteks game digital (Yang et al., 2017).
7. Penelitian dengan judul “*Problem-Based Learning: An Overview of its Process and Impact on Learning*”. Dalam penelitian ini memberikan gambaran umum tentang proses pembelajaran berbasis masalah (PBL) dan efektivitas studi penelitian berbasis PBL. dalam penelitian ini membahas sejumlah penelitian yang natralistik dan empiris prose pembelajaran PBL dengan berbagai komponen yang berdampak pada proses pembelajaran siswa. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu membandingkan efektivitas relative secara umum konsisten dalam menunjukkan yang unggul untuk jangka panjang dalam penerapan pengetahuan. Tetapi dalam penelitian ini belum dapat disimpulkan mengenai

komponen PBL mana yang paling berdampak signifikan terhadap pembelajaran siswa, meskipun penelitian kausal telah menunjukkan bahwa semua fase PBL diperlukan untuk mempengaruhi hasil belajar siswa (Yew & Goh, 2016).

8. Penelitian dengan judul “*Using Children’s Literature as a Model for Problem-Based Learning*” pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah gaya pengajaran yang sangat cocok dengan pelajaran sains dan sosial. PBL memungkinkan siswa untuk mengarahkan pembelajaran mereka, memberikan otonomi untuk memilih topik atau masalah yang menarik bagi mereka. PBL mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 yang diinginkan yaitu kolaborasi, berfikir kritis, komunikasi, kreativitas, fleksibilitas, dan tingkat pemikiran kognitif yang lebih tinggi. Menggunakan pendekatan khusus untuk PBL dapat membantu guru dan siswa dalam memahami proses dan mengetahui kemana arah pekerjaan mereka (Mangione & Harmon, 2022)
9. Penelitian dengan judul “*A Systematic Review of Energy Literacy Programs at Primary and Middle Schools*”. Dalam penelitian ini, meninjau program literasi energy di sekolah dasar dan menengah. Program atau intervensi literasi energy merupakan proses penting dalam pendidikan untuk menciptakan perilaku meleak energi dengan karakteristik siswa di sekolah dasar dan menengah. Metode yang digunakan adalah metode tinjauan sistematis dari tradisi positivis yang terdiri dari identifikasi topik yang diminati, pencarian dan ekstrasi literature yang relevan, analisis dan sintesis temuan, dan penulisan laporan. Hasil dari penelitian ini mendorong munculnya program literasi energi di sekolah dasar dan menengah (Rohmatulloh et al., 2022).
10. Penelitian dengan judul “*Energy literacy of secondary students in New York State (USA): A measure of knowledge, affect, and behaviour*”. Literasi energi, yang mencakup pengetahuan luas serta karakteristik afektif dan perilaku, akan memberdayakan masyarakat untuk membuat pilihan terkait energi yang tepat dan menerima perubahan dalam cara kita memanfaatkan dan mengonsumsi energi. Literasi energi diukur dengan kuesioner tertulis yang diisi oleh 3708 siswa sekolah menengah di Negara Bagian New York, AS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengkhawatirkan masalah energi (subsкала afektif

berarti 73% dari skor maksimum yang dapat dicapai), namun skor kognitif yang relatif rendah (42% benar) dan perilaku (65% dari maksimum) menunjukkan bahwa siswa mungkin kurang memiliki pengetahuan dan keterampilan. mereka perlu berkontribusi secara efektif terhadap solusi. (J. E. DeWaters & Powers, 2011).

Berikut disajikan persamaan, perbedaan, dan keterbaruan dari penelitian terdahulu dalam penelitian ini dalam tabel 1.

**Tabel 1. 2** Persamaan, Perbedaan, dan Keterbaruan dari Penelitian Terdahulu dalam Penelitian

<b>Persamaan</b>	<b>Perbedaan</b>	<b>Keterbaruan</b>
Menganalisis variabel Y yaitu literasi energi dengan indikator kognitif, afektif dan behaviour dengan teknik mengukur peningkatan dalam pilihan ganda pada indikator kognitif	Pada indikator afektif dan behavior dengan hasil pembelajaran berupa pemaparan dalam bentuk profil hasil belajar literasi energi dalam bentuk deskripsi	Menggunakan <i>websites</i> unruk membantu proses pembelajaran di kedua kelas baik di kelas kelas berbasis masalah dan kelas <i>cooperative learning</i> tipe GI ( <i>group investigation</i> ) yang bernama GEW ( <i>geothermal energy web</i> )

Beberapa penelitian diatas merupakan sebuah rujukan dan cerminan untuk peneliti melakukan sebuah penelitian terbaru. Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa penelitian kali ini belum pernah dilakukan sebelumnya, maka peneliti melakukan sebuah pembaruan dari penelitian sebelumnya yaitu mengenai literasi energi dengan judul “Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan GEW (*Geothermal Energy Web*) Untuk Meningkatkan Literasi Energi Peserta Didik SMA”.