

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan energi di dunia terus meningkat. Badan Energi Dunia (*International Energy Agency/IEA*) memproyeksikan bahwa permintaan energi dunia meningkat 45% atau 1,6% per tahun. Konsumsi energi dengan ketersediaan energi sangat berbanding terbalik. Setiap tahunnya penggunaan energi semakin bertambah dengan ketersediaan energi yang semakin menipis. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya keterbatasan energi. Keterbatasan energi ini menjadi dasar untuk mengoptimalkan pengembangan sumber energi alternatif supaya mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi tak terbarukan (fossil).

Salah satu solusi untuk mengatasi keterbatasan energi adalah dengan menghemat energi (L Lee et al., 2017), (Akitsu et al., 2017), (M Yusuf et al., 2017), (Khotimah, 2017), (Blash et al., 2018), (Zhang et al., 2018), (Blasch et al., 2019), (Van, 2019), (Martin et al., 2019), (Tavares et al., 2019), (Mansor & Sheau-Tingi, 2019), (Al Bahij et al., 2019), (Martin et al., 2020), (Puspitasari, 2020b), dan (Al Bahij et al., 2020). Salah satu prasyarat agar masyarakat mau menghemat energi harus ditunjang dengan pengetahuan yang ukup yang diimplementasikan menjadi sikap dan perilaku yang positif pada upaya penghematan energi. Pendek kata masyarakat perlu literasi energi (Yeh et al., 2017), (Cotton et al., 2018), dan (Martin et al., 2020). Untuk melihat sebesar-besar pengetahuan, sikap dan perilaku masyarakat terkait energi diperlukan alat ukur (*instrument*) yang dapat memperlihatkan profil secara utuh.

Keberadaan instrumen literasi energi sangat diperlukan dalam upaya mendapatkan profil yang valid tentang literasi masyarakat terkait energi. Akan tetapi, fakta di lapangan menunjukkan belum banyaknya instrumen literasi energi yang sudah dikembangkan.

Studi pendahuluan dilakukan di enam sekolah di Mandailing Natal tingkat SMA/MA/SMK sederajat yaitu sekolah MAN 1 MANDAILING NATAL, MAN 3 MANDAILING NATAL, MAS AS-TSAQOFAH, SMA NEGERI 1 SIABU,

SMAS MUHAMMADIYAH 13 PANYABUNGAN, dan SMK NEGERI 1 SIABU untuk mengetahui profil literasi energi peserta didik. Pengambilan datanya dengan menggunakan metode observasi, wawancara, angket dan tes soal literasi energi. Pengambilan data ini digunakan untuk memperoleh data awal penelitian.

Tahap pertama pengambilan datanya adalah dengan metode wawancara. Wawancara dilakukan kepada guru fisika, pembelajaran fisika yang selama ini berlangsung seringkali hanya materi saja yang diajarkan seperti yang tertulis di dalam buku paket, tidak diimplementasikan dan dibawa ke dalam kehidupan sehari-hari ditambah dengan masa pandemi yang mengharuskan pembelajaran di sekolah menjadi pembelajaran *daring* (dalam jaringan). Selain dari itu, kebanyakan guru juga masih asing mendengar kata literasi energi itu sendiri. Hasil ini diperkuat dengan observasi proses pembelajaran. Masa pandemi covid-19 dengan pembelajaran *daring* berdampak pada penurunan semangat belajar. Peserta didik dituntut untuk dapat belajar secara mandiri, namun sumber belajar peserta didik masih terbatas pada buku dan modul yang diberikan dari sekolah. Proses pembelajaran fisika juga cenderung pasif dan berlangsung satu arah (*teacher centered*), dimana peserta didik kurang membangun pengetahuannya sendiri. Sehingga, peserta didik tidak mengenal dan mengetahui tentang literasi energi bahkan mendengar istilah dari literasi energi saja baru pertama kali setelah ditanyakan.

Selain masalah di atas, hasil angket kepada beberapa peserta didik dan pendidik menunjukkan hasil yang rendah. Hanya 45% responden yang pernah mendengar istilah literasi energi, sementara sisanya 65% tidak mengetahui literasi energi sama sekali bahkan mendengarnya saja tidak pernah. Hal ini salah satunya disebabkan karena kurangnya instrumen literasi energi yang diterapkan di tingkat SMA.

Pentingnya literasi energi bagi peserta didik karena adanya ancaman krisis energi yang dihadapi negara-negara dunia saat ini. Pemahaman terhadap kondisi tersebut hanya dimungkinkan jika seseorang memiliki pengetahuan tentang gagasan dasar konsep energi, hal-hal yang berkaitan dengan energi seperti materi perubahan gas ideal dan penerapannya dalam hukum Termodinamika, serta

keterbatasan sumber energi. Pentingnya literasi energi bagi peserta didik yaitu peserta didik dapat memahami dan mengerti apa itu literasi energi. Selain dari itu, dengan adanya literasi energi peserta didik mengetahui permasalahan energi dunia saat ini dan mampu memecahkan permasalahan energi di masa mendatang.

Hasil riset terdahulu menunjukkan bahwa instrumen literasi energi telah banyak dilakukan dan bervariasi mulai dari tingkat SD (Aguirre-Bielschowsky et al., 2017), (Fell & Chiu, 2013), tingkat SMP dan SMA (K. Chen et al., 2015), (S. Chen et al., 2015), (Davis, 1985), (J DeWaters & Powers, 2011), (J DeWaters & Powers, 2013), (Jan De DeWaters et al., 2013), (Halder et al., 2012), (Holden & Barrow, 1984), (Kuhn, 1979), (Lay et al., 2013), (LS Lee et al., 2015), tingkat SMK (L.-S. Lee et al., 2015), dan tingkat Universitas (Muhammad Yusuf et al., 2017).

Penelitian mengenai instrumen literasi energi yang dilakukan oleh (Pradana et al., 2019) dengan judul "*Energy literacy-based learning activities on female students*" menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan untuk mengukur literasi energi siswa adalah tes dan angket berbasis masalah literasi energi yang hasilnya menunjukkan literasi energi siswa meningkat. Selain dari itu, ada juga penelitian yang dilakukan oleh (Puspitasari, 2020a) dengan judul "*Analysis conception in review of attitudes and behaviors on energy roles in life based on energy literacy framework*" menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan adalah kuesioner online yang kerangka literasi energinya diadaptasi dari pengukuran DeWaters untuk tingkat SMP, yang hasilnya menunjukkan bahwa literasi energi tidak terpengaruh oleh jenis kelamin.

Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian sebelumnya yaitu pada proses pengumpulan datanya menggunakan soal tes dan pada aspek yang diukurnya yaitu kerangka literasi energinya adaptasi dari DeWaters. Sementara perbedaannya dengan penelitian sebelumnya adalah pada jumlah sampel penelitiannya yang dilakukan di enam sekolah tingkat SMA di Mandailing Natal.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengembangkan penelitian yang dilakukan oleh Jan De DeWaters et al., (2013) dalam konteks Indonesia dengan mengembangkan instrumen literasi energi berdasarkan kurikulum Fisika di Tingkat

SMA, dengan judul penelitian “*Pengembangan Instrumen Literasi Energi untuk Tingkat Sekolah Menengah Atas*”.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini adalah *bagaimana mengembangkan instrumen literasi energi untuk tingkat SMA di sekolah Mandailing Natal? Agar pembahasan lebih sistematis, penelitian ini diurai dalam beberapa pertanyaan penelitian.*

1. Bagaimana kelayakan instrumen literasi energi?
2. Bagaimana profil literasi energi peserta didik tingkat SMA di sekolah Mandailing Natal?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui kelayakan instrumen literasi energi dan mengetahui profil literasi energi peserta didik tingkat SMA di sekolah Mandailing Natal.

## **D. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Instrumen yang dikembangkan merupakan instrumen tentang literasi energi yang terdiri dari 40 item soal dengan tiga indikator yaitu aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek kecenderungan berperilaku.
2. Aspek kognitif terdiri dari 14 item soal dalam bentuk pilihan ganda yang materi soalnya disesuaikan dengan kurikulum fisika di tingkat SMA di semester ganjil yaitu pada materi usaha dan energi KD 3.9, materi penerapan hukum Termodinamika KD 2.7, dan materi keterbatasan sumber energi KD 3.11
3. Aspek afektif terdiri dari 13 item soal dalam bentuk pilihan ganda dengan pilihannya berdasarkan skala Likert dan diadaptasi dari jurnal DeWaters.

4. Aspek kecenderungan berperilaku terdiri dari 13 item soal dalam bentuk pilihan ganda dengan pilihannya berdasarkan skala Likert dan diadaptasi dari jurnal DeWaters.

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

##### 1. Manfaat Teoritis

Adapun manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk memperkuat pengetahuan di bidang literasi energi
- b. Tambahan referensi di bidang pengembangan instrumen

##### 2. Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti, memberikan pengalaman baru dalam mengembangkan instrumen dan mengetahui profil literasi energi di tingkat SMA
- b. Bagi peserta didik, memberikan pengalaman baru dalam menjawab soal-soal literasi energi dan mengetahui instrumen dari literasi energi
- c. Bagi guru fisika, memberikan informasi tentang profil literasi energi peserta didik dan menambah pengetahuan tentang pengembangan instrumen literasi energi
- d. Bagi sekolah, memberikan referensi tentang literasi energi dan mengetahui profil literasi energi peserta didik

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

Beberapa istilah dalam penelitian ini dijelaskan agar tidak terjadi perbedaan penafsiran yaitu sebagai berikut.

- a. Pengembangan yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan pengembangan instrumen tentang literasi energi dengan menggunakan model DDD-E (*Decide, Design, Develop, and Evaluate*).
- b. Instrumen yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur literasi energi peserta didik terkait pengetahuan tentang energi dan mengetahui profil literasi energi peserta didik di sekolah

SMA/MA/SMK Mandailing Natal. Instrumennya terdiri dari tiga indikator yaitu aspek kognitif dalam bentuk soal pilihan ganda dengan jumlah 14 item soal, aspek afektif dalam bentuk soal pilihan ganda dengan pilihannya berdasarkan skala Likert dengan jumlah 13 item soal, dan aspek kecenderungan berperilaku dalam bentuk soal pilihan ganda dengan pilihannya berdasarkan skala Likert dengan jumlah 13 item soal, sehingga jumlah keseluruhan soal instrumennya adalah 40 item soal. Soal-soalnya dibuat dalam bentuk *Google form* yang kemudian linknya akan dikirimkan ke beberapa peserta didik kelas XII di setiap tingkat sekolah SM/MA/SMK baik itu sekolah negeri atau swasta dan baik itu sekolah di pedesaan ataupun di kota.

- c. Literasi energi yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan kemampuan dalam menggunakan pengetahuan yang baik tentang energi ke dalam berbagai permasalahan mengenai isu-isu energi yang terdiri dari tiga aspek yaitu:
  1. Kognitif, yaitu kemampuan peserta didik untuk menjelaskan konsep energi, menjelaskan perubahan keadaan gas ideal dengan penerapan hukum Termodinamika, dan menjelaskan keterbatasan sumber energi. Aspek kognitif ini KKO-nya (Kata Kerja Operasional) diturunkan menjadi ke level 1 (*knowing*) dikarenakan penelitian yang akan dilakukan itu secara umum, yang mana peserta didik yang tidak belajar fisika dapat menjawab soal-soal literasi energi yang dibuat. Adapun Kompetensi Dasar berdasarkan kurikulum fisika di tingkat SMA yaitu sebagai berikut:
    - ✚ Kelas X: terdapat pada Kompetensi Dasar 3.9 yaitu Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari **berubah menjadi** Menjelaskan konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari
    - ✚ Kelas XI: terdapat pada Kompetensi Dasar 3.7 yaitu Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum Termodinamika **berubah menjadi** Menjelaskan perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum Termodinamika

- ✚ Kelas XII: terdapat pada Kompetensi Dasar 3.11 yaitu Menganalisis keterbatasan sumber energi dan dampaknya bagi kehidupan **berubah menjadi** Menjelaskan keterbatasan sumber energi dan dampaknya bagi kehidupan
- 2. Afektif, yaitu kemampuan peserta didik untuk menanggapi/reaksi masalah literasi energi yang berkaitan dengan kepekaan/kesadaran masalah energi global, sikap dan nilai positif tentang energi, dan keyakinan yang kuat terhadap energi.
- 3. Kecenderungan berperilaku, yaitu kemampuan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan literasi energi yang berkaitan kebiasaan hemat energi, keputusan yang bijaksana, dan menjadi bagian pendukung perubahan terhadap energi alternatif.

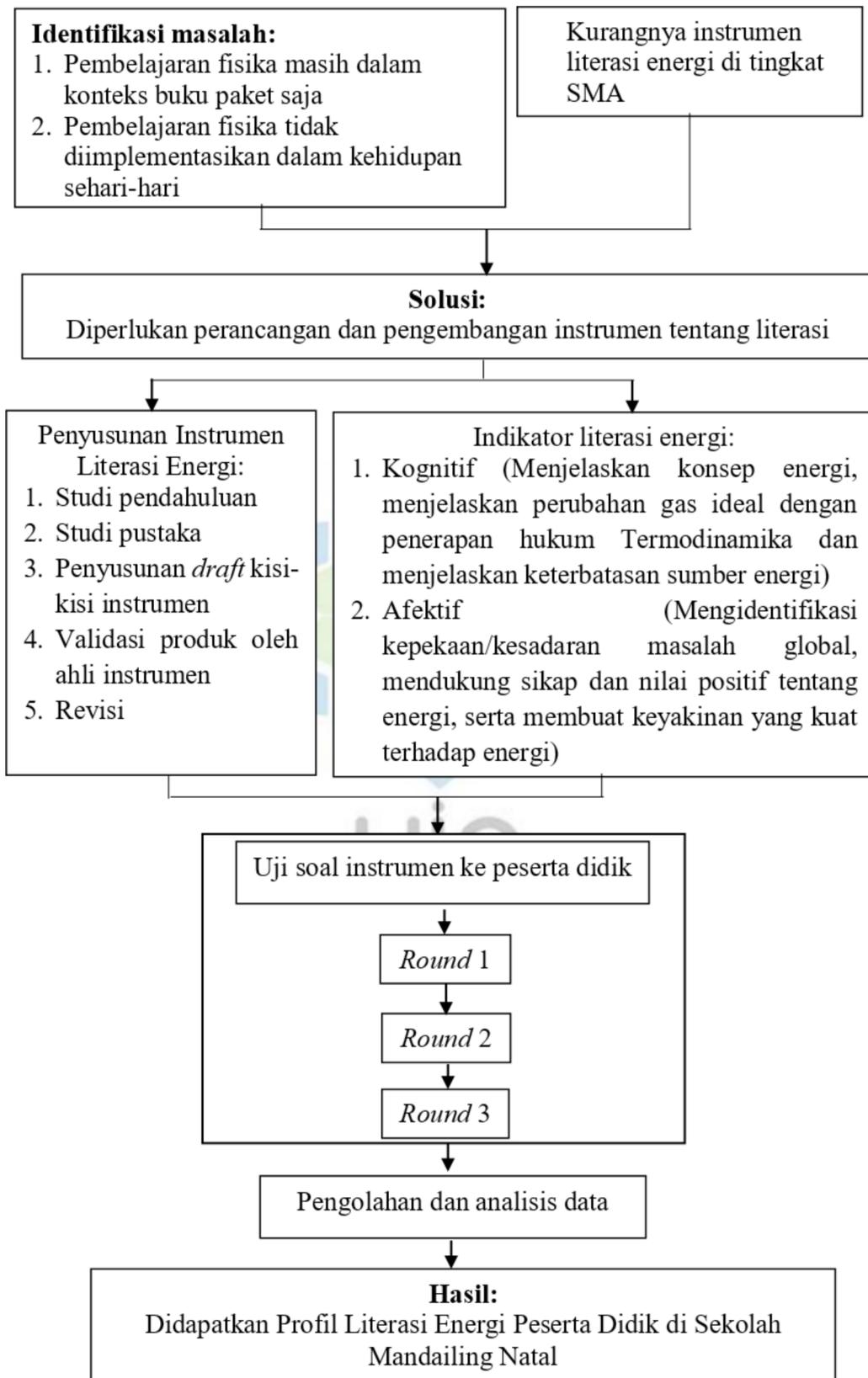
#### G. Kerangka Berpikir

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di enam sekolah di Mandailing Natal menunjukkan masih rendahnya pengetahuan praktisi pendidik dan peserta didik terkait instrumen literasi energi, dikarenakan kurangnya pengembangan instrumen di tingkat SMA di sekolah Mandailing Natal. Sehingga, profil literasi energi peserta didik juga rendah. Adapun solusinya adalah mengembangkan instrumen literasi energi untuk tingkat SMA, yang kelebihannya dapat diterapkan dalam jenjang pendidikan karena untuk aspek kognitifnya berdasarkan kurikulum fisika tingkat SMA.

Penelitian ini dilakukan dengan tiga *round* untuk tes soal literasi energi dengan setiap *round*nya peserta didik yang berbeda dengan tujuan untuk melihat dan mengetahui profil literasi energi peserta didik. *Round* itu adalah tahapan, yang mana penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap yaitu dengan tiga kali melaksanakan tes soal literasi energi kepada peserta didik dengan peserta yang berbeda, dan setiap peserta didik hanya diberikan kesempatan untuk satu kali saja menjawab soal literasi energi. Setiap selesai satu *round* tes soal literasi energinya dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda.

Setiap butir soal yang tidak valid dilakukan revisi, setelah selesai direvisi lanjut ke tahap dua yaitu *round* dua, sama halnya dengan *round* satu dilakukan revisi untuk butir soal yang tidak valid, dan selanjutnya dilakukan tahap tiga yaitu *round* tiga, dan ketiga *round* ini dilakukan perlakuan yang sama. Adapun kerangka berpikir yang tujuannya memudahkan pembacaan keadaan penelitian dapat dilihat pada gambar 1.1





**Gambar 1.1** Kerangka Berpikir

## H. Hipotesis Penelitian

Produk akhir yang dihasilkan adalah instrumen tentang literasi energi yang terdiri dari 40 item soal. Produk ini digunakan untuk mengetahui profil literasi energi peserta didik di sekolah Mandailing Natal tingkat SMA/MA/SMK. Penelitian ini mengacu pada hipotesis sebagai berikut:

*H<sub>0</sub>*: Tidak ada perbedaan profil literasi energi peserta didik di setiap sekolah Mandailing Natal setelah diberikan instrumen literasi energi

*H<sub>a</sub>*: Terdapat perbedaan profil literasi energi peserta didik di setiap sekolah Mandailing Natal setelah diberikan instrumen literasi energi

## I. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relevan dengan topik pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh (2020) tentang “*Assessing multidimensional energy literacy of high school students*” an analysis of rasch model” menunjukkan bahwa metode yang digunakannya adalah studi kasus dengan hasilnya menunjukkan tingkat literasi energi siswa SMA tentang energi sangat rendah dan guru belum menyikapi literasi energi siswa dalam proses pembelajaran secara optimal.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (2019) tentang “*Energy literacy-based learning activities on female students*” menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan untuk mengukur literasi energi siswa adalah tes dan angket berbasis masalah literasi energi yang hasilnya menunjukkan literasi energi siswa meningkat.
3. Penelitian yang dilakukan oleh (2020) tentang “*Analysis conception in review of attitudes and behaviors on energy roles in life based on energy literacy framework*” menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan adalah kuesioner online yang kerangka literasi energinya diadaptasi dari pengukuran DeWaters untuk tingkat SMP, yang hasilnya menunjukkan bahwa literasi energi tidak terpengaruh oleh jenis kelamin.

4. Penelitian yang dilakukan oleh (2019) tentang “*Saudi undergraduate students’ needs of pedagogical education for energy literacy*” menunjukkan bahwa kinerja energi siswa yang buruk dalam isu-isu terkait energi, yang mana skor rata-rata perilaku menunjukkan bahwa mereka terkadang terlibat dalam perilaku hemat energi, dan sebagian besarnya tanggapan mereka tentang pengetahuannya adalah rendah.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Yusuf (2018) tentang “*Pengembangan instrumen asesmen untuk mengukur literasi energi mahasiswa calon guru fisika*” menunjukkan bahwa untuk mengukur literasi energi itu dibutuhkan instrumen asesmen.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Y. W. Suwito (2017) tentang “*Identifikasi kemampuan literasi energi siswa SMA Negeri Arjasa Kabupaten Jember*” menunjukkan bahwa rata-rata nilai kemampuan siswa tentang literasi energi dalam bentuk pengerjaan soal dan pengisian angket yaitu sebesar 54,15 tergolong dalam kategori kurang.
7. Penelitian yang dilakukan oleh Suryana et al (2017) tentang “*Penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media web untuk meningkatkan literasi energi siswa SMP*” menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media web dapat meningkatkan literasi energi siswa SMP yaitu pada aspek kognitif dalam kategori sedang dengan peningkatan <g> sebesar 0,52, aspek afektif dari kategori cukup menjadi sangat kuat dan aspek perilaku memenuhi kategori cukup menjadi sangat kuat.
8. Penelitian yang dilakukan oleh Yuni Saniah Latifah (2021) tentang “*Pengembangan media pembelajaran berbasis android adobe flash cs6 dalam meningkatkan literasi energi peserta didik pada materi energi fosil*” menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis android pada adobe flash cs6 dapat meningkatkan literasi energi peserta didik dalam kategori sedang berdasarkan nilai N-Gain sebesar 0,43.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Arsri et al (2019) tentang “*Profil literasi energi mahasiswa program studi pendidikan fisika fakultas keguruan dan ilmu*

*pendidikan universitas Sriwijaya*” menunjukkan bahwa kompetensi literasi energi rata-rata skor yang diperoleh siswa kelas Indralaya adalah 42,41, kelas Palembang sebesar 38,09, dan pada universitas Sriwijaya sebesar 40,25, yang mana pada aspek kognitif masih sangat rendah.

10. Penelitian yang dilakukan oleh Al Bahij et al (2019) tentang “*Strategi literasi energi dalam membentuk perilaku hemat energi pada anak usia sekolah dasar*” menunjukkan bahwa peningkatan perilaku hemat energi dapat dilakukan melalui literasi energi dimulai dari sejak usia Sekolah Dasar atau dini.
11. Penelitian yang dilakukan oleh Anggraini et al (2019) tentang “*Analisis profil literasi energi pada siswa kelas XI SMA menggunakan energi liecasy questionnaire (ELQ)*” menunjukkan bahwa literasi energi siswa SMA dengan skor terendah pada aspek kognitif dan tertinggi pada aspek afektif.

Berdasarkan penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa rata-rata literasi energi siswa adalah rendah khususnya pada aspek kognitif. Persamaannya dengan penelitian terdahulu adalah pada metode pengambilan datanya yaitu menggunakan tes dan aspek yang diukurnya yaitu aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek kecenderungan berperilaku. Perbedaannya pada sampel penelitiannya yang dilakukan di enam sekolah tingkat SMA di sekolah Mandailing Natal. Adapun keterbaruannya adalah pada aspek kognitifnya yang dikembangkan berdasarkan kurikulum fisika tingkat SMA dan dalam konteks Indonesia untuk aspek afektif dan aspek kecenderungan berperilaku.