

BAB V

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

3.1 Simpulan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hambatan belajar siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada materi energi dan perubahannya serta membentuk desain didaktis untuk mengatasi hambatan belajar yang teridentifikasi. Hasil utama dari penelitian ini adalah desain didaktis pada materi energi dan perubahannya dengan urutan penyampaian jenis-jenis energi, konsep energi mekanik, energi kinetik, energi potensial, perubahan energi, kekekalan energi mekanik. Berdasarkan hasil temuan dan pembahasan, berikut adalah paparan simpulan dalam penelitian ini.

1. Hambatan yang dialami siswa adalah hambatan epistemologis, hambatan didaktis, dan hambatan ontogenik sebagai berikut;
 - a. Hambatan epistemologis yang dialami siswa pada materi energi dan perubahannya yaitu;
 - 1) Pada konsep energi kinetik terdapat tiga jenis hambatan yang dialami siswa yaitu; 1) tidak mampu mengoperasikan persamaan energi kinetik untuk menghitung kecepatan benda, 2) tidak mampu menjelaskan hubungan antara kecepatan dengan energi kinetik, 3) tidak mampu menjelaskan hubungan antara massa dengan kecepatan.
 - 2) Pada konsep energi potensial terdapat dua jenis hambatan yang dialami siswa yaitu 1) tidak mampu menjelaskan hubungan energi potensial dengan ketinggian, 2) tidak mampu menjelaskan hubungan antara energi potensial dengan massa yang dimiliki benda.
 - 3) Pada konsep kekekalan energi mekanik terdapat tiga jenis hambatan yang dialami siswa yaitu 1) tidak mampu menyebutkan besaran yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan pada konsep kekekalan energi mekanik 2) keliru menentukan besaran yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan pada konsep kekekalan energi mekanik,

- 3) tidak mampu menerapkan persamaan kekekalan energi mekanik pada kasus gerak jatuh bebas.
 - 4) Pada konsep perubahan energi siswa diketahui mengalami dua jenis hambatan yaitu 1) keliru menentukan energi yang dihasilkan dari perubahan energi pada peristiwa sehari-hari, 2) keliru menentukan jumlah energi listrik yang digunakan dibandingkan dengan jumlah energi yang dihasilkan.
- b. Hambatan ontogenik yang dialami siswa adalah;
- 1) Kurangnya motivasi siswa dan sulitnya mempertahankan konsentrasi ketika pembelajaran berlangsung.
 - 2) Siswa terbiasa pada soal hitungan sehingga sulit memahami permasalahan konsep pada fisika.
 - 3) Kurangnya keterampilan matematis yang dimiliki siswa.
- c. Hambatan didaktis yang dialami siswa adalah;
- 1) Ketidakkonsistenan pendidik dalam menyebutkan kelajuan dan kecepatan.
 - 2) Pendekatan yang kurang pada siswa sehingga mempengaruhi motivasi belajar dan pemahaman siswa.
 - 3) Terdapat beberapa kata ambigu yang dilontarkan pendidik contohnya pada pertanyaan “apakah energi panas dibutuhkan” ketika menjelaskan konsep perubahan energi.
 - 4) Pendidik yang terlalu cepat menjelaskan.
2. Desain didaktis materi energi dan perubahannya secara singkat adalah sebagai berikut;
- a. Pada awal pembelajaran siswa menyebutkan berbagai macam jenis energi, kemudian di akhir siswa diingatkan salah satu jenis energi yaitu energi mekanik. Kemudian siswa bersama pendidik mencari tahu pengertian

- energi mekanik. Siswa bersama pendidik mengidentifikasi komponen yang dimiliki energi mekanik.
- b. Pada konsep energi kinetik, siswa pertama berdiskusi mengenai konsep energi kinetik, kemudian siswa diberikan persamaan energi kinetik kemudian bersama pendidik mengidentifikasi besaran-besaran yang terkait dan cara pengoperasian persamaan tersebut dengan bantuan segitiga berhitung. Selanjutnya siswa menentukan hubungan antara massa, energi kinetik, dan kecepatan menggunakan demonstrasi dan analogi dengan dua variabel dan salah satu variabel berubah menggunakan *scaffolding* (Lampiran A1 Tabel A1.4)
 - c. Pada konsep energi potensial siswa bersama pendidik mencari tahu konsep energi potensial dengan menggunakan *scaffolding* dengan media bola elastis yang dipegang pada ketinggian tertentu dengan acuan lantai, kemudian siswa mencari tahu persamaan energi kinetik kemudian bersama pendidik mengidentifikasi makna besaran-besaran yang terkait dan cara pengoperasian persamaan tersebut. Selanjutnya siswa menentukan hubungan antara ketinggian dan energi potensial dengan menggunakan *scaffolding* dengan media bola elastis dengan membandingkan ketinggian pantulan bila dijatuhkan dari dua ketinggian yang berbeda. Untuk menentukan hubungan antara massa dan energi potensial, siswa mengidentifikasi perbandingan efek yang diberikan dua batu dengan massa yang berbeda dan dijatuhkan dari ketinggian yang sama.
 - d. Pada konsep perubahan energi, siswa menyebutkan perubahan energi yang terjadi pada beberapa alat elektronik dalam kehidupan. Kemudian siswa membandingkan jumlah energi yang digunakan (*input*) dengan jumlah energi yang dihasilkan (*output*). Siswa kemudian diminta membandingkan *output* pada lampu pijar dan lampu LED, kemudian siswa menentukan *input* dan *output* pada lampu tersebut. Selanjutnya siswa diajak untuk mengingat kembali hukum kekekalan energi dimana energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan namun dapat berubah menjadi bentuk energi lain, maka jumlah energi *input* akan sama dengan jumlah energi *output*,

serta pada kehidupan nyata sebagian energi ada yang diubah menjadi energi yang tidak diharapkan atau disebut disipasi energi.

- e. Pada konsep kekekalan energi mekanik pertama-tama siswa diingatkan kembali energi yang dimiliki benda pada ketinggian tertentu dan benda yang bergerak. Siswa juga diingatkan kembali bahwa energi kinetik dan energi potensial merupakan komponen energi mekanik. Selanjutnya, siswa bersama pendidik mengidentifikasi mengenai perubahan energi yang terjadi ketika bola pada ketinggian tertentu dijatuhkan. Siswa bersama pendidik mengidentifikasi komponen energi mekanik yang muncul yang dimiliki bola ketika jatuh pada tiga posisi yang berbeda. Siswa diingatkan kembali bahwa energi bersifat kekal, lalu siswa dijelaskan bahwa apabila tidak ada disipasi energi maka energi mekanik yang dimiliki benda bersifat konstan.

3.2 Rekomendasi

Bagi pendidik yang akan mengimplementasikan desain ini, berikut rekomendasi yang dapat disampaikan penulis.

1. Pastikan bahwa siswa yang akan menjadi partisipan mengalami hambatan yang sama dengan hambatan yang dialami oleh siswa dalam penelitian ini. Untuk mendiagnosis adanya hambatan tersebut, pendidik dapat menggunakan instrumen yang terdapat dalam penelitian ini (Lampiran B).
2. Jika sama pendidik perlu menyiapkan media yang lebih baik dan lebih interaktif agar dapat membantu pemahaman siswa serta meningkatkan motivasi belajar siswa agar terjadi pembelajaran yang diharapkan.
3. Pendidik sebaiknya menugaskan siswa untuk merangkum materi yang akan dipelajari terlebih dahulu untuk menambah persiapan kognitif siswa serta memberikan sistem *reward* pada siswa untuk menambah motivasi belajar siswa.
4. Pendidik perlu mengestimasi waktu untuk implementasi dengan baik agar respon siswa yang muncul dapat terantisipasi dengan baik.

5. Pengambilan materi sebaiknya membagi satu Kompetensi Dasar menjadi beberapa bagian yang saling kontinyu agar pengambilan materi tidak terlalu luas dan dapat memudahkan untuk mendiagnosis hambatan epistemologi, didaktis, dan ontogenik yang muncul.