



Efektivitas E-Modul Sistem Pencernaan Berbasis *Problem Solving* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Irvan Permana*, Zuhijatiningsih, Surti Kurniasih

Program Studi Pendidikan IPA Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia

*Email: irvanpermana@unpak.ac.id

DOI: 10.24815/jipi.v5i1.18372

Article History:

Received: October 20, 2020

Revised: January 24, 2021

Accepted: February 8, 2021

Published: February 26, 2021

Abstract. Learning during the Covid-19 pandemic has largely shifted to online learning. In response to this, it is necessary to prepare teaching materials that support online learning, one of which is the use of electronic models or e-modules. This is a development research with referring design to the ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation) which aims to produce electronic modules on science subjects with digestive system material as teaching materials for VIII grade junior high school students to enhance problem solving skill. ADDIE development design includes identification of potentials and problems, data collection, product design, design validation, design revision, limited-scale product trials, product revisions, wide-scale use trials and final products. The resulting e-module is declared feasible based on validation by material and media experts and very feasible by linguists. The results of the limited and wide-scale trial showed very good interpretation based on student responses. acquisition of an average N-Gain score of 0,57 and categorized as moderate. The pretest and posttest scores obtained by students were 37,35 and 73,53 respectively. If viewed from the school KKM score of ≥ 70 then the average posttest score obtained is complete. The results showed that the electronic module in science subjects with digestive system material met the requirements and was suitable for use as teaching materials for grade VIII students of SMPIT Kaifa Bogor.

Keywords: E-modul, problem solving, digestive system, problem solving skill

Pendahuluan

Dalam proses pembelajaran biologi, banyak siswa mengalami kesulitan, terutama kesulitan dalam memahami istilah dan proses-proses yang terdapat dalam materi biologi (Sopian, 2015). Kesulitan yang dialami siswa dalam proses pembelajaran di sekolah bisa dalam berbagai hal, baik dalam hal menerima pelajaran, menyerap pelajaran, atau kegiatan-kegiatan lain yang menghambat proses belajar. Kesulitan tersebut merupakan suatu masalah yang vital bagi kegiatan pembelajaran siswa untuk segera dicari solusi mengatasinya (Wood, 2007; Permana, 2019).

Salah satu materi dalam biologi yang dianggap sulit oleh siswa adalah materi sistem pencernaan pada manusia. (Prokop, 2006) menyebutkan bahwa beberapa siswa memiliki pemahaman yang buruk tentang organ-organ yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses pencernaan makanan. Selanjutnya, Aydin (2016) berpendapat bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan menjelaskan fungsi organ-organ pada sistem pencernaan. Sistem pencernaan manusia merupakan materi yang membahas mekanisme pencernaan manusia dalam memproses zat makanan yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pencernaan. Materi sistem pencernaan manusia menjadi materi

yang sulit karena kajian mengenai proses fisiologisnya bersifat abstrak. Proses-proses fisiologis terkait proses pencernaan makanan tidak dapat diindera secara langsung, sehingga pemahaman yang diterima oleh siswa seringkali tidak sesuai dengan konsep ilmiah

Kemampuan pemecahan masalah adalah sebuah metode intelektual, logis dan sistematis yang membantu individu untuk menghadapi masalah dan mencari beberapa solusi yang paling tepat dan sesuai dengan kondisi (Aghgar, 2012). Kemampuan pemecahan masalah memberikan peranan penting bagi masa depan melalui latihan informasi dengan teliti sehingga memungkinkan memecahkan masalah yang dihadapi di masa mendatang (Aka, 2010). Kemampuan pemecahan masalah dikembangkan melalui pembelajaran dengan menggunakan referensi. Referensi yang mengakomodasi kemampuan pemecahan masalah, salah satunya berupa Elektronik modul. Elektronik modul adalah pembelajaran berbentuk e-modul interaktif, yang dapat digunakan yaitu dengan memanfaatkan e-modul seperti smartphone. Salah satu kelebihan dari e-modul adalah lebih menarik, karena dilengkapi dengan fasilitas e-modul (gambar, audio, dan video) agar dapat menciptakan pengalaman belajar siswa, meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Hussein, 2010; Khairani, 2017).

Kemampuan pemecahan masalah yang diintegrasikan dengan pembelajaran memungkinkan siswa untuk memecahkan masalah secara mandiri (Synder & Synder, 2008). Kemampuan pemecahan masalah memuat enam aspek yaitu: mengidentifikasi masalah, mengumpulkan dan menganalisis data, mengemukakan alternatif penyelesaian masalah, merancang tindakan pemecahan masalah, mengevaluasi dan menyimpulkan pemecahan masalah sesuai kerangka *Problem Solving*. Indikator pemecahan masalah yang digunakan sebagai acuan dalam menilai kemampuan siswa dalam pemecahan masalah yaitu indikator yang terdiri dari memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil pemecahan masalah (Priansa, 2017).

Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah juga seringkali tidak berkembang dengan baik dalam pembelajaran biologi, karena berpusat pada berbagai konsep yang harus dihapal dan diingat oleh siswa. Sehingga, siswa tidak bebas mengembangkan ide dan kemampuannya. Sementara kemampuan pemecahan masalah dikembangkan melalui kemampuan logis dan kreatif. Trilling & Hood (1999) secara tegas menunjuk kemampuan memecahkan masalah sebagai salah satu bagian dari tujuh jenis keterampilan yang dituntut untuk dijadikan *student's learning outcome* di sekolah-sekolah lanjutan pada abad pengetahuan saat ini. Model pembelajaran *problem solving* dengan pendekatan kemampuan pemecahan masalah dapat diterapkan pada materi sistem pencernaan.

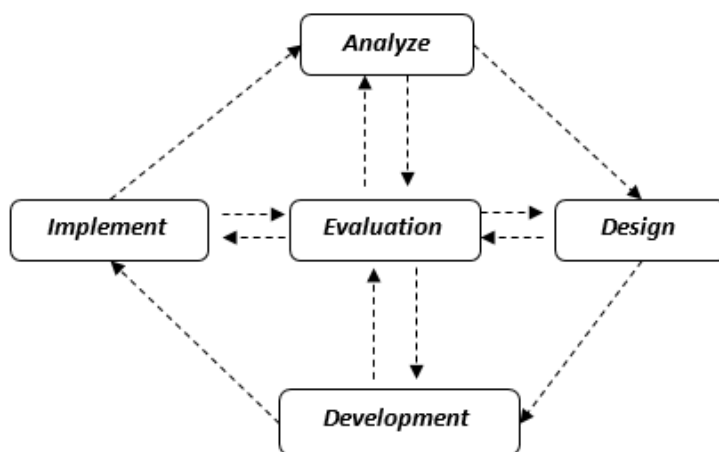
Model pembelajaran *problem solving* menjadikan siswa dapat leluasa dalam mengembangkan konsep yang ditemukan dan pelajari, sehingga bukan sekadar materi yang hanya ditulis ulang saja kemudian dihafal tetapi siswa diberi kesempatan untuk curah pendapat dalam memecahkan masalah yang dihadapi (Solikhah, 2014; Munira, 2018; Hidjrawan, 2016). Penelitian ini diharapkan dapat mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model *problem solving* dengan pendekatan kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan uraian tersebut diperlukan pengembangan e-modul pada materi sistem pencernaan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMPIT Kaifa Bogor. Pengembangan e-modul bertujuan untuk mengembangkan e-modul pada materi sistem pencernaan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa diuji keefektifitasannya pada siswa kelas VIII di SMPIT Kaifa Bogor.

Metode

Responden penelitian terdiri atas dosen ahli dan guru IPA sebagai validator bahan ajar, dan siswa yang ditentukan secara *purposive sampling* yaitu siswa kelas VIII SMP IT Kaifa sebanyak 35 orang. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implementation, Evaluation*). Model ini dikembangkan oleh Molenda dan Reiser (2003). Model ini sering digunakan untuk menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan instruksional. Model ADDIE relevan digunakan untuk mengembangkan bahan ajar, karena langkah-langkahnya fokus pada pengembangan media pembelajaran. Langkah-langkah penelitian ini terdiri atas *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*.

Pemilihan model ini didasari atas pertimbangan bahwa model ini dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoretis desain pembelajaran. Model ini disusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pebelajar. Model ini terdiri atas lima langkah, yaitu: (1) analisis (*analyze*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*development*), (4) implementasi (*implementation*), dan (5) evaluasi (*evaluation*). Secara visual tahapan ADDIE Model dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain ADDIE

1. Analisis (Analisis)

Tahap analisis merupakan tahap untuk dimana peneliti menganalisis perlunya pengembangan bahan ajar dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan. Tahapan analisis yang dilakukan mencakup tiga hal yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakter siswa.

2. Design (Perancangan)

Tahap kedua dari model ADDIE (*Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation*) adalah tahap *design* atau perancangan. Pada tahap ini mulai dirancang E-Modul yang dikembangkan sesuai hasil analisis yang dilakukan sebelumnya. Selanjutnya, tahap perancangan dilakukan dengan menentukan unsur-unsur yang diperlukan dalam E-Modul seperti penyusunan peta kebutuhan E-Modul dan kerangka E-Modul. Peneliti juga mengumpulkan referensi yang digunakan dalam mengembangkan materi dalam E-Modul.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan tahap realisasi produk. Pada tahap ini pengembangan E-Modul dilakukan sesuai dengan rancangan. Setelah itu, E-Modul tersebut divalidasi oleh dosen ahli dan guru. Pada proses validasi, validator menggunakan instrumen yang sudah disusun pada tahap sebelumnya. Validasi dilakukan untuk menilai validitas isi dan konstruk. Validator diminta memberikan penilaian terhadap E-Modul yang dikembangkan berdasarkan butir aspek kelayakan E-Modul serta memberikan saran dan komentar berkaitan dengan isi E-Modul sebagai patokan penyempurnaan E-Modul. Pada tahap ini, peneliti juga melakukan analisis data terhadap hasil penilaian E-Modul yang didapatkan dari validator. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan nilai kevalidan E-Modul.

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap keempat adalah implementasi. Implementasi dilakukan secara terbatas pada sekolah yang ditunjuk sebagai tempat penelitian. Guru kelas melakukan pembelajaran dengan bantuan E-Modul yang sudah dikembangkan. Peneliti bertugas sebagai observer dan mencatat segala sesuatu pada lembar observasi yang dapat digunakan sebagai perbaikan E-Modul. Setelah proses pembelajaran selesai, siswa melakukan tes dengan menggunakan soal yang sudah disediakan. Soal tersebut telah disusun berdasarkan indikator ketercapaian kompetensi untuk melihat tingkat keefektifan penggunaan E-Modul yang dikembangkan.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap ini, dilakukan revisi terakhir terhadap E-Modul yang dikembangkan berdasarkan masukan yang didapat dari angket respon atau catatan lapangan pada lembar observasi. Hal ini bertujuan agar E-Modul yang dikembangkan benar-benar sesuai dan dapat digunakan oleh sekolah yang lebih luas lagi. Adapun alat evaluasi yang digunakan meliputi angket siswa, posttest siswa, dan lembar observasi kinerja siswa. Tes hasil pemecahan masalah menggunakan instrumen *pre-test* dan *pos-test* berupa soal lembar kerja siswa dalam bentuk pilihan ganda.

Subjek lapangan operasional E-modul berbasis kemampuan pemecahan masalah adalah siswa kelas VIII SMPIT Kaifa Bogor. Kelas yang digunakan berjumlah satu kelas yang berjumlah 35 siswa. Jenis data yang dikumpulkan adalah data hasil tes kemampuan problem solving siswa pada materi sistem pencernaan. Instrumen pengumpulan data berupa soal soal problem solving. Analisis data menggunakan uji N-Gain.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian terdiri atas hasil setiap tahapan dalam pengembangan E-modul berbasis problem solving pada materi sistem pencernaan yang terdiri atas:

Hasil Tahap Analisis

Sebuah E-modul yang baik dan menarik harus memenuhi karakteristik Self Contained yaitu memuat materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang di pelajari di dalam 1 unit E-modul secara utuh (Ditjen PMPT, 2008). Pada tahap analisis berhasil dipetakan hubungan antara materi dengan kompetensi yang disajikan dalam Tabel 1.

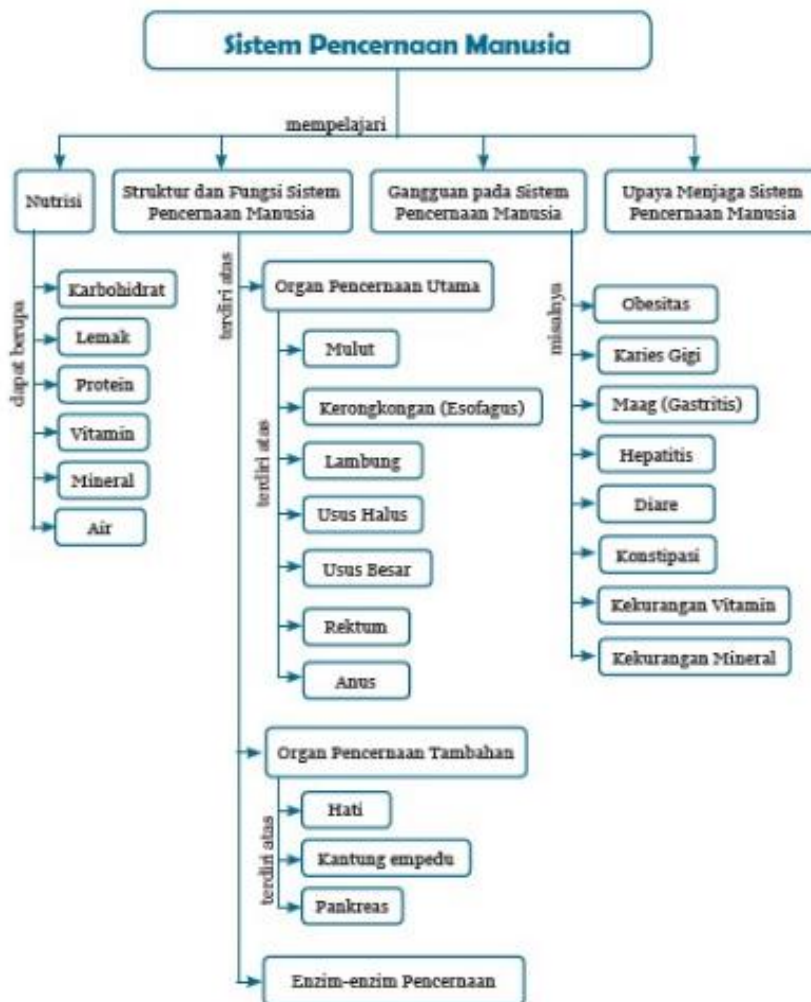
Tabel 1. Hubungan antara kompetensi dan Materi Esensial dalam E-Modul Berbasis *Problem Solving*

| Kompetensi Dasar | Pokok Bahasan | Materi | Indikator |
|---|---------------------------|--------------------------------|--|
| 3.6 Mendeskripsikan sistem pencernaan pada manusia dan hubungannya dengan Kesehatan | | | <ul style="list-style-type: none"> - Membedakan saluran pencernaan dengan kelenjar pencernaan sebagai sistem penyusun sistem pencernaan pada manusia. - Mengidentifikasi masalah pencernaan makanan |
| 4.6 Melakukan penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan enzimatis pada makanan | Sistem pencernaan makanan | Sistem pencernaan pada manusia | <ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif - Menguraikan langkah-langkah untuk dapat memecahkan masalah yang berhubungan dengan sistem pencernaan makanan berdasarkan alternatif solusi - Melakukan evaluasi terhadap pemecahan masalah - Menyebutkan bagian dari organ pencernaan dan fungsinya. - Mendeskripsikan jenis makanan berdasarkan kandungan zat yang ada di dalamnya. - Menjelaskan fungsi makanan bagi manusia - Mengidentifikasi masalah makanan |
| | | Jenis dan fungsi makanan | <ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif - Menguraikan langkah-langkah untuk dapat memecahkan masalah yang berhubungan dengan sistem pencernaan makanan berdasarkan alternatif solusi - Melakukan evaluasi terhadap pemecahan masalah |

Berdasarkan Tabel 1, terdapat dua materi esensial yang dipetakan dengan kompetensi pemecahan masalah pada setiap materi esensial. Kedua materi tersebut menjadi berdiri sendiri karena keduanya memuat kompetensi pemecahan masalah secara utuh.

Hasil Tahap Perancangan

Pada tahap kedua dihasilkan rancangan E-modul yang disajikan dalam bentuk peta konsep. Kerangka E-Modul disusun menjadi satu kesatuan yang utuh sesuai dengan kebutuhan yang termuat dalam kurikulum 2013 dan digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Konsep Bahan E-Modul Sistem Pencernaan

Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan E-modul merupakan tahap pengumpulan informasi tentang kelayakan E-Modul dan ketepatan E-modul dalam mengembangkan kemampuan problem solving. Tahap ini dilakukan dengan validasi oleh 3 ahli,

Hasil validasi ahli dibagi ke dalam dua aspek yaitu aspek kehandalam E-modul dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan aspek tampilan E-Modul. Hasil Validasi disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Data validasi ahli materi

| No | Aspek | Hasil Validasi (%) | Kriteria |
|----|---|--------------------|---------------|
| 1. | Mengidentifikasi masalah | 93 | Sangat tinggi |
| 2. | Mengumpulkan dan menganalisis data | 93 | Sangat tinggi |
| 3. | Mengemukakan alternative penyelesaian masalah | 93 | Sangat tinggi |
| 4. | Merancang tindakan pemecahan masalah | 87 | Sangat tinggi |
| 5. | Mengevaluasi dan menyimpulkan pemecahan masalah | 93 | Sangat tinggi |

Tabel 3. Data validasi desain produk awal

| No | Aspek | Hasil Validasi (%) | Kriteria |
|----|-----------------------|--------------------|---------------|
| 1. | Tampilan desain layar | 82 | Sangat tinggi |
| 2. | Kemudahan | 84 | Sangat tinggi |
| 3. | Konsistensi | 80 | Tinggi |
| 4. | Kemanfaatan | 80 | Tinggi |
| 5. | Kegrafikaan | 87 | Sangat tinggi |

Berdasarkan data dalam Tabel 2 dan Tabel 3, E-modul yang dikembangkan memenuhi kedua aspek kelayakan. Anwar (2017) menyatakan bahwa *problem solving* adalah metode yang mengajarkan penyelesaian masalah dengan memberikan penekanan pada terselesaikannya suatu masalah secara menalar. Bernalar merupakan aktivitas mental yang berhubungan dengan information processing yang diawali oleh kegiatan pengumpulan informasi kualitatif dan kuantitatif (Nuraeni dan Rahmat, 2019). E-modul dengan menampilkan materi secara utuh di bagian depan serta latihan problem solving dan soal soal problem solving memiliki potensi untuk pengembangan kemampuan problem solving siswa. Meski demikian, terdapat beberapa saran yang diajukan oleh validator untuk memperbaiki modul yang sedang dikembangkan. Saran serta perbaikan E-modul disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Revisi Produk

| Aspek | Masukan Ahli |
|---------------------|--|
| Kelayakan penyajian | <ol style="list-style-type: none"> 1. Harus menggunakan bahasa yang mudah di pahami 2. E-modul berbasis Problem solving yang akan dikembangkan harus mudah dipahami oleh kalangan siswa SMP dalam pembelajaran IPA 3. E-modul berbasis Problem solving harus membantu dalam memahami Proses pada sistem pencernaan 4. Memiliki motivasi tinggi untuk belajar dengan menggunakan e-modul berbasis Problem Solving |

Hasil Tahap Implementasi

Tahap ini dilaksanakan untuk mengukur efektivitas E-modul berbasis problem solving pada siswa. Tabel 5 menampilkan data n-Gain data kemampuan pemecahan masalah siswa

pada setiap indikator. Peningkatan N-Gain rata-rata yang diperoleh sebesar 0,57 dengan kategori sedang.

Tabel 5. Peningkatan setiap indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

| No | Aspek yang dinilai | Pretest | Postest | N-gain | Keterangan |
|----|---|---------|---------|--------|------------|
| 1. | Mengidentifikasi Masalah | 30 | 60 | 0,50 | Sedang |
| 2. | Mengumpulkan dan Menganalisis data | 20 | 70 | 0,29 | Rendah |
| 3. | Mengemukakan Alternatif penyelesaian masalah | 40 | 80 | 0,50 | Sedang |
| 4. | Merancang tindakan pemecahan masalah | 50 | 60 | 0,83 | Tinggi |
| 5. | Mengevaluasi dan menyimpulkan pemecahan masalah | 30 | 50 | 0,60 | Sedang |

Efektifitas penggunaan E-Modul untuk peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa teruji dalam pembelajaran di dalam kelas. Kemampuan problem solving dapat terlatih dan terbimbing dengan beberapa fitur yang terdapat pada bahan ajar yang dikembangkan (Indriaty, 2018; Ulhaq, 2020). Karakteristik dari E-Modul dapat memandu siswa dalam pemecahan masalah secara sistematis sesuai dengan framework *problem solving*. E-modul berbasis *problem solving* melatih siswa untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data menginterpretasi data untuk memecahkan masalah, dan merumuskan kesimpulan. E-Modul berbasis *problem solving* berfokus untuk mengasah kemampuan menguraikan permasalahan dan menentukan pola interaksi antar permasalahan, mengorganisasikan data dan informasi yang ditemukan; membuat kesimpulan yang logis dan mengevaluasi permasalahan; mengungkapkan alasan yang logis berdasarkan fakta yang ditemukan (Yusmanidar, 2017; Wiele, 2010; Karlov & Ley, 2012).

E-Modul berbasis *problem solving* dikembangkan dengan memperhatikan aspek kemampuan pemecahan masalah dan aspek melatih kemampuan, memprediksi berbagai akibat yang ditimbulkan dari permasalahan yang dihadirkan, memahami ide atau gagasan dalam setiap permasalahan, menganalisis komponen-komponen yang terdapat dalam permasalahan, membedakan dan memilih penyebab-penyebab terjadinya permasalahan, mendeterminasi dan menentukan konsep, prinsip, teori dan hukum yang digunakan untuk mendukung proses mengidentifikasi permasalahan, penerapan menggunakan konsep, prinsip, teori, dan hukum yang diperlukan dalam mengidentifikasi penyebab-penyebab permasalahan; mengidentifikasi penyebab permasalahan sehingga menghasilkan kesimpulan logis (Rokhmat, 2012).

Berdasarkan data dalam Tabel 5, secara keseluruhan, 35 siswa mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah dengan kategori yang bervariasi. Hal ini disebabkan karena kemampuan kognitif setiap individu berbeda sehingga siswa

membutuhkan waktu, bimbingan dan arahan untuk menguasai konsep. Dalam penelitian ini terdapat 5 indikator kemampuan pemecahan masalah yang dilatihkan yaitu Mengidentifikasi masalah, mengumpulkan dan menganalisis data, mengemukakan alternatif penyelesaian masalah, Merancang tindakan pemecahan masalah, dan mengevaluasi dan menyimpulkan pemecahan masalah. Berdasarkan perbandingan nilai pre test dan post test dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah meningkat pada keseluruhan siswa dari setiap indikator dengan pemecahan masalah. Perolehan skor rata-rata N-Gain terendah dicapai pada indikator mengumpulkan dan menganalisis data (0,29), sedangkan tertinggi diraih pada indikator merancang tindakan pemecahan masalah (0,83).

Kemampuan mengumpulkan data dan menganalisis data kurang berkembang dengan baik. Di dalam modul terdapat panduan siswa untuk berlatih untuk membuat artikel. Artikel yang dibuat siswa mengharuskan siswa melakukan pengumpulan data dan menganalisis data. Di dalam modul tidak terdapat panduan cara melakukan analisis data kualitatif dan kuantitatif yang berhubungan dengan tema yang sedang dikaji siswa. Hal ini n-Gain aspek ini rendah. Menurut Nuraeni & Rahmat (2019) salah satu kemampuan yang perlu dimiliki agar siswa mampu mengorganisir dan menjelaskan konsep-konsep yang sedang dibahas dengan tepat adalah literasi kuantitatif. Representasi matematika sebagai salah satu indikator literasi kuantitatif dapat dilakukan dengan membuat grafik dan tabel. Pembuatan grafik atau tabel data membantu siswa melakukan organisasi data yang dikumpulkannya. Pada modul siswa tidak diarahkan untuk melakukan organisasi data sehingga menyulitkan siswa melakukan analisis terhadap data.

Meskipun demikian, secara umum E-modul yang dikembangkan berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. E-Modul berbasis *problem solving* berisikan kegiatan pembelajaran yang menuntun siswa untuk menganalisis secara logis, mengemukakan pendapat, mendiskusikan data, mempresentasikan data, memecahkan permasalahan berdasarkan fakta-fakta yang ditemukan sehingga diperoleh pemahaman konseptual (Rusche & Jason, 2011). E-modul berbasis *problem solving* pada materi sistem pencernaan dikembangkan dengan mengintegrasikan aspek kemampuan pemecahan masalah. Aspek kemampuan pemecahan masalah divisualisasikan melalui indikator yang dikembangkan dalam bentuk tujuan, materi, kegiatan, dan soal evaluasi pada E-modul. Kegiatan modul disajikan melalui aktivitas terstruktur yang mendukung proses siswa melalui kegiatan pemecahan masalah, contoh kasus, pertanyaan konseptual, praktikum, dan pengamatan sehingga siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Soal evaluasi disajikan melalui tiga jenis soal, yaitu: soal pilihan ganda, soal pilihan ganda bervariasi, dan soal berupa uraian.

Siswa mampu memahami fakta dan konsep dalam pembelajaran IPA serta mampu meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa melalui langkah-langkah penyelesaian masalah (Trna, 2012). Pendapat ini diperkuat oleh temuan penelitian. Indikator merencanakan pemecahan masalah merupakan indikator yang paling baik dikuasai siswa. E-modul berbasis *problem solving* melatih kemampuan pemecahan masalah melalui kegiatan mengeksplorasi permasalahan sekitar sehingga diperoleh pemahaman konseptual yang lebih baik (Trevathan & Myers, 2013). Menulis artikel tentang permasalahan kelainan pada sistem pencernaan merupakan upaya untuk melatih siswa melakukan eksplorasi permasalahan.

E-modul berbasis *problem solving* berpotensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir konstruktivis karena siswa memerlukan kemampuan berpikir tinggi dalam memahami permasalahan yang terjadi sehingga diperoleh alternatif solusi yang tepat. E-modul berbasis *problem solving* memiliki kelebihan dibandingkan modul sekolah karena setiap sub materi indikator modul, uraian materi, aktivitas siswa dan soal evaluasi yang terintegrasi dengan aspek kemampuan pemecahan masalah serta isi modul berbasis

kemampuan pemecahan masalah memiliki prosentase aspek pemenuhan kemampuan pemecahan masalah isi lebih tinggi.

Temuan-temuan dalam penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rohaeni (2019) dan Tivani (2016) bahwa bahan ajar yang dikembangkan dengan pemecahan masalah berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Beberapa penelitian lain menyebutkan bahwa suatu pembelajaran yang menggunakan pendekatan *problem solving* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan E-modul yang memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah. Penggunaan E-modul berbasis *problem solving* pada materi sistem pencernaan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan rata-rata *n-gain* sebesar 0,57 dengan kategori sedang. E-modul berbasis *problem solving* yang dikembangkan dapat melatih siswa untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, menginterpretasi data untuk memecahkan masalah, dan merumuskan kesimpulan.

Daftar Pustaka

- Aghgar, G. 2012. Effect of Problem-solving Skills Education on Auto-regulation learning of High School Students in Tehran. *Elsevier, Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 69:688-694.
- Aka, E.Ġ., Guven, E., & Aydogdu, M. 2010. Effect of problem solving method on science process skills and academic achievement. *Journal of Turkish Science Education*, 7(4): 13-24.
- Anwar, Yusrizal, & Jalil, Z. 2017. Implementasi strategi problem solving dengan menggunakan metode eksperimen untuk meningkatkan minat dan keterampilan berpikir kritis siswa di MAN Gandapura pada materi gerak harmonik. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 1(1):16-25.
- Aydin, S. 2016. To What extent do turkish high school students know about their body organs and organ system? *International of Human Science*, 13(1):1094-1106.
- Hidjrawan, Y., Khaldun, I., & Sari, S.A. 2016. Efektivitas model pembelajaran problem solving terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik pada materi larutan penyangga di SMA Negeri 7 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(1):154-165.
- Husein, U. 2010. *Metode Penelitian Untuk meningkatkan motivasi belajar siswa Edisi 11*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Indriaty & Setyoko. 2018. Pengembangan bahan ajar ekologi berbasis problem based learning di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Samudra. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 2(1):29-35.

- Karlov, L. & Ley, J. 2012. ATHK 1001 Analytical Thinking. *Syllabus of Analytical Thinking*. Sydney: University of Sydney.
- Khairani, I. & Safitri, R. 2017. Penerapan metode pembelajaran *problem solving* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi usaha dan energi di MAN Rukoh Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(2):32-40.
- Munira, J., Yusrizal, & Safitri, R. 2018. Efektivitas model pembelajaran problem solving untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik di SMA Negeri 11 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(1):40-45.
- Nuraeni, E. & Rahmat, A. 2019. Impact of quantitative literacy on student reasoning in plant anatomy course. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157:1-6.
- Permana, I., Firman, H., Redjeki, S., & Hamidah, I. 2019. Applying of teaching strategy based on cognitive load theory to develop pre-service teacher teaching skills of waves: cognitive load analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157:1-7.
- Priansa, D.J. 2017. *Pengembangan Strategi & Model Pembelajaran*, Bandung: Pustaka Setia.
- Prokop, P. & Fančovičova, J. 2006. Student's idea about the human body: do they really draw what they know. *Journal of Basic Science Education*, 2(10):86-95.
- Rohaeni, M.A. 2019. *Pengembangan Bahan Ajar Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan pemecahan masalah siswa* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia)
- Rokhmat. 2012. Pengembangan PBK-BAU untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Calon Guru Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rusche, S.N. & Jason, K. 2011. You have to absorb yourself in it": using inquiry and reflection to promote student learning and self-knowledge. *Teaching Sociology*, 39(4) 338-353.
- Snyder, L.G. & Snyder, M.J. 2008. Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Delta Pi Epsilon Journal*, 1(2):90-99.
- Solikhah, N., Winarti, E.R., & Kurniasih, A.W. 2014. Keefektifan model *guided inquiry* dengan pendekatan keterampilan metakognitif terhadap kemampuan pemecahan masalah. *Jurnal Kreano*, 5(1):18-25.
- Sopian, H. 2015. Deskripsi penyebab kesulitan belajar siswa kelas XI SMA pada materi sistem hormon. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, p. 392-395.
- Tivani, I. & Paidi. 2016. Pengembangan LKS biologi berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1):35-45.

- Trevathan, J. & Myers, T. 2013. Towards online delivery of process-oriented guided inquiry learning techniques in information technology courses. *Journal of Learning Design*, 6(2):1-11.
- Trilling, B. & Hood, P. 1999. Learning, technology, and education reform in the knowledge age or 'we' re wired, webbed, and windowed, now what?' at the turning point of the knowledge age where was the party? It happened quietly, without fanfare or fireworks. In 1991, US. *Journal of Science Education and Technology*, 39(3):1-16.
- Trna, J. 2012. Implementation of inquiry-based science education in science teacher training. *Journal of Educational and Instructional Studies In the World*, 2(4):199-209.
- Ulhaq, R., Huda, I., & Rahmatan, H. 2020. Pengaruh model pembelajaran problem based learning dengan modul konstruktivisme radikal terhadap hasil belajar peserta didik. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 4(2):244-252.
- Wiele, B. 2010. *Competing on Smarts the Five Essential Skills Students Need to Succeed in the 21st Century*. Canada: One Smart World.
- Wood, D. 2007. *Kiat Mengatasi Gangguan Belajar*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media Group.
- Yusmanidar, Khaldun, I., & Mudatsir. 2017. Penerapan pembelajaran berbasis masalah menggunakan metode praktikum dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains dan motivasi siswa pada pokok bahasan hidrolisis garam. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 1(1):73-80.