

## PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *E-LEARNING* BERBASIS *COGNITIVE LOAD THEORY*

Bella Haryati\*, Yuyu Yuhana, Yani Setiani

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

\*bellaharyati90@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan bahan ajar *e-learning* yang berupa *e-modul* berbasis *cognitive load theory* (CLT) yang memenuhi kriteria valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau R&D, dengan menggunakan model ADDIE. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar angket validasi dan lembar angket respon siswa. Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis dengan menggunakan skala *likert*. Pada tahap implementasi dilakukan uji coba produk skala kecil dan uji coba skala besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) berdasarkan uji validitas yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi, bahan ajar *e-modul* berbasis *cognitive load theory* dinyatakan valid dengan persentase sebesar 76% dan 64%. (2) Berdasarkan hasil uji coba skala kecil diperoleh persentase sebesar 90,74% dan hasil uji coba skala besar diperoleh persentase sebesar 86,07%, yang berarti *e-modul* yang dikembangkan sangat valid. Berdasarkan hasil tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa bahan ajar *e-learning* yang berupa *e-modul* berbasis *cognitive load theory* (CLT) dinyatakan valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

**Kata kunci:** Pengembangan, Bahan Ajar *E-Learning*, *E-Modul*, CLT

### ABSTRACT

*This study aims to develop and produce e-learning teaching materials in the form of e-modules based on cognitive load theory (CLT) that meet valid criteria and are suitable for use in the learning process. This type of research is called development research, or R&D, using the ADDIE model. The research instrument used was a validation questionnaire and a student response questionnaire. The data obtained will then be analyzed using a likert scale. At the implementation stage, small-scale product trials and large-scale trials were carried out. The results showed that (1) based on validity tests conducted by media and material experts, e-module teaching materials based on cognitive load theory were declared valid with percentages of 76% and 64%, respectively. (2) Based on the results of small-scale trials, a percentage of 90.74% was obtained, and the results of large-scale trials obtained a percentage of 86.07%, which means that the developed e-module is very valid. Based on these results, it can be concluded that e-learning teaching materials in the form of e-modules based on cognitive load theory (CLT) are declared valid and suitable for use in the learning process.*

**Keywords:** Development, Teaching materials *E-Learning*, *E-Module*, CLT

## PENDAHULUAN

Matematika adalah suatu sarana berpikir dalam mengkaji sesuatu secara rasional, logis, kritis, sistematis, dan juga membuat peserta didik terbiasa serta dapat melatih kemampuan memecahkan suatu masalah yang terdapat disekitar. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit dipahami oleh peserta didik. Pada umumnya peserta didik hanya bermodalkan menghafal rumus saja untuk menyelesaikan latihan-latihan soal matematika tanpa memahami konsep-konsep matematikanya. Padahal dalam menyelesaikan masalah yang ada pada matematika dibutuhkan pemahaman bukan menghafalkan rumus. Hal tersebut karena, matematika yang bersifat abstrak dan dibutuhkan pemahaman konsep (Frensista et al., 2014). Matematika adalah salah satu ilmu dasar yang terdapat pada dunia pendidikan, yang memegang peranan terpenting dalam upaya penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi (Devita, 2017). Oleh sebab itu, Matematika merupakan salah satu pelajaran inti yang diajarkan pada jenjang SD, SMP, dan SMA dan merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting bagi peserta didik.

Pendidikan matematika memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, salah satu peranannya dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) (Astriana et al., 2017). Oleh karena itu, kemajuan teknologi informasi akan sangat bermanfaat dalam dunia pendidikan, memungkinkan guru melakukan pembelajaran online, buku digital, dan kelas virtual (Junaedi, 2022). Selain itu peserta didik mencari bahan ajar atau sumber belajar melalui internet (*online*), dapat berupa *website* atau perangkat elektronik (*e-book*). Perkembangan teknologi informasi berperan sangat penting dalam menyediakan materi

pendidikan yang interaktif dan inovatif guna meningkatkan kemandirian peserta didik dalam belajar. Selain itu pemahaman dalam pemberian konsep atau model yang telah membuat proses berpikir siswa lebih baik (Junaedi, 2019). Suatu pengajaran yang efektif dapat terlaksana jika kegiatan pembelajaran yang terpusat pada siswa (*Student Center*) (Ibrahim, 2008).

Dalam suatu pembelajaran, bahan ajar yang merupakan sebagai sarana atau media dalam pendidikan sangat diperlukan, karena bahan ajar dapat menjelaskan banyak fenomena yang sulit, juga memiliki kemampuan untuk menjelaskan suatu konsep yang abstrak menjadi pengetahuan praktis (Edginton & Holbrook, 2010). Suatu bahan ajar mempunyai fungsi yang sangat penting dalam membantu peserta didik pada proses belajar mengajar serta dalam memahami suatu materi secara optimal. Bahan ajar mempunyai fungsi yang sangat penting, sehingga perlu adanya inovasi pada bahan ajar yang akan digunakan agar bahan ajar tersebut semakin berkualitas (Agustian et al., 2013). Bahan ajar terdapat berbagai macam jenis diantaranya, buku, LKS, handout, dan bahan ajar digital.

Bahan ajar interaktif merupakan bahan ajar yang dapat dikombinasikan dengan media pembelajaran yang berupa audio, video, teks, gambar, ataupun grafik (Afidah, 2015). Bahan ajar interaktif dapat berguna untuk membantu dan memudahkan peserta didik dalam mempelajari dan memahami pelajaran yang akan disampaikan. Salah satu contoh bahan ajar interaktif yaitu modul yang berbasis *e-book*. Penerapan bahan ajar modul yang berbasis *e-book* atau *e-modul* ini dikatakan menarik karena *e-modul* ini tidak hanya menampilkan media berupa visual saja, tetapi juga dapat berupa audio.

Modul merupakan suatu alat atau bahan pembelajaran yang berisikan tentang materi pembelajaran, strategi pembelajaran, batasan materi pelajaran, panduan kegiatan belajar, soal latihan, dan metode pembelajaran, dan cara evaluasi yang menarik dan didesain secara sistematis dimaksudkan untuk penggunaan secara mandiri (Hamdani, 2011). Bahan ajar yang berbentuk modul memiliki tujuan agar materi pembelajaran dapat diserap oleh pembaca secara mandiri (Daryanto, 2013). Dengan artian bahwa bahan ajar modul diharapkan dapat membantu dalam meningkatkan kemandirian belajar peserta didik. Untuk membuat bahan ajar berbentuk modul lebih menarik, maka modul tidak hanya harus berisi teks tetapi juga harus menyertakan audio, gambar, video dan dapat diakses melalui internet yang dapat disebut sebagai modul elektronik (*e-modul*).

*E-modul* akan dikembangkan dengan bantuan aplikasi *flip PDF professional*. Perangkat lunak yang disebut *Flip PDF Professional* dapat digunakan untuk membuat produk seperti *e-modul*. Pada aplikasi *flip pdf professional* ini *e-modul* yang telah dirancang dapat ditambahkan fitur-fitur seperti, video, audio, serta dapat menambahkan tombol-tombol yang diperlukan. Alasan peneliti dalam mengembangkan bahan ajar *e-learning* yang berupa *e-modul* dengan bantuan aplikasi *flip PDF professional*, dikarenakan aplikasi ini tidak hanya menampilkan tulisan-tulisan atau gambar saja, tetapi juga dapat menampilkan berupa audio dan video didalam *e-modul* nya, dapat diakses secara *online* yang memudahkan peserta didik dalam belajar karena dapat dioperasikan dimana saja, serta diharapkan dapat membuat sesuatu yang baru sehingga menarik peserta didik untuk dapat belajar secara mandiri.

Beban kognitif peserta didik harus diperhatikan saat mengembangkan bahan ajar interaktif. Jika pengajar tidak memperhatikan hal tersebut, maka peserta didik dapat mengalami beban kognitif yang berlebihan, sehingga sulit bagi peserta didik untuk memahami materi yang disampaikan. Teori beban kognitif disebut juga *Cognitive Load Theory* (CLT) yang telah dikemukakan oleh John Sweller.

Menurut *Cognitive Load Theory*, sumber-sumber beban kognitif dalam memori kerja dibedakan menjadi tiga, yaitu beban kognitif intrinsik, beban kognitif *extraneous*, dan beban kognitif *germane* (Sweller, 2010). Oleh karena itu, pembelajaran yang efektif akan tercapai bila pengembangan bahan ajar interaktif dapat mengurangi beban kognitif *extraneous* dan mengatur beban kognitif intrinsik, dan juga membantu meningkatkan beban kognitif *germane* (Mayer & Moreno, 2010).

Berdasarkan penjelasan tersebut peneliti tertarik untuk meneliti Pengembangan Bahan Ajar *E-Learning* Berbasis *Cognitive Load Theory*.

## METODE PENELITIAN

Metode *Research and Development* (R&D) adalah metode yang akan digunakan dalam penelitian ini. Model penelitian pengembangan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan utama, yaitu (1) tahap analisis dengan menganalisis kurikulum serta analisis kebutuhan belajar siswa, (2) tahap perancangan tampilan awal *e-modul* yang sesuai dengan prinsip-prinsip pada CLT. Perancangan dimulai dari menetapkan tujuan pembelajaran, indikator pencapaian, menyusun kerangka *e-modul*, hingga penyusunan instrumen penilaian, (3) tahap pengembangan *e-modul* dengan

menggunakan aplikasi *flip PDF professional*, dan melakukan perbaikan setelah *e-modul* di validasi oleh validator, (4) tahap implementasi dengan melakukan uji coba skala kecil dan uji coba skala besar, (5) tahap evaluasi dilakukan penyempurnaan produk akhir yang berupa bahan ajar *e-modul* yang teruji kevalidannya.

Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMK, subjek yang dipilih adalah siswa yang telah mempelajari pokok bahasan yang berkaitan dengan materi. Subjek uji coba dari penelitian ini dilakukan dengan kelompok kecil yang terdiri dari 6 orang siswa dan kelompok besar dengan jumlah siswa sebanyak 30 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket. Angket pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui

Kelayakan produk yang dihasilkan. Angket yang digunakan ada tiga, yaitu angket untuk ahli media, angket untuk ahli materi, dan angket untuk respon siswa. Hasil dari pengujian tersebut akan diolah dengan menggunakan skala *Likert*. Terdapat dua macam analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu:

a. Analisis Data Validasi Ahli

Analisis ini digunakan untuk melihat kevalidan dari bahan ajar yang akan dikembangkan. Pengolahan data menggunakan skala *Likert*, skala pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini dimodifikasi dari

Skor Penilaian	Kategori
5	Sangat Baik (SB)
4	Baik (B)
3	Cukup (C)
2	Kurang Baik (KB)
1	Sangat Kurang Baik (SKB)

Sugiyono. Berikut kategori dan skor penilaian skala *Likert*:

Tabel 1. Skor Skala Penilaian dan Kategori (Sugiyono, 2015)

Dari data skor penilaian diatas selanjutnya data dianalisis dengan mengitung rata-rata dari setiap jawaban menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = angka persentase data angket
- f = jumlah skor data yang diperoleh
- N = jumlah skor maksimum

Penafsiran kategori persentase skor skala angket tertutup mengacu pada klasifikasi skala yang digunakan dengan kualifikasi sebagai berikut:

Tabel 2. Interval Skor Penilaian Angket (Akbar, 2017)

Kriteria (%)	Klasifikasi	Keterangan
80,00 – 100	Sangat Valid	Tidak perlu revisi
60,00 – 79,99	Valid	Sedikit revisi
40,00 – 59,99	Kurang Valid	Banyak revisi
20,00 – 39,99	Tidak Valid	Tidak untuk dipergunakan
00,00 – 19,99	Sangat Tidak Valid	Tidak untuk dipergunakan

b. Analisis Data Uji Coba Produk

Analisis data uji coba produk ini dilakukan untuk melihat respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Pengolahan data ini menggunakan skala *Likert*. Skala pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini dimodifikasi dari Sugiyono. Berikut kategori dan skor penilaian skala *Likert*:

Skor Penilaian	Kategori
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Cukup Setuju (CS)
2	Kurang Setuju (KS)
1	Sangat Kurang Setuju (SKS)

Tabel 3. Skor Skala Penilaian dan Kategori (Sugiyono, 2015)

Dari data skor penilaian diatas selanjutnya data dianalisis dengan mengitung rata-rata dari setiap jawaban menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = angka persentase data angket

f = jumlah skor data yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Penafsiran kategori persentase skor skala angket mengacu pada klasifikasi skala yang digunakan yang dimodifikasi dengan kualifikasi sebagai berikut:

Tabel 4. Interval Skor Penilaian Angket (Sari et al., 2015)

Kriteria (%)	Klasifikasi
80,00 – 100	Sangat Baik/Sangat Menarik
60,00 – 79,99	Baik/Menarik
40,00 – 59,99	Cukup
20,00 – 39,99	Tidak Baik/Tidak Menarik
00,00 – 19,99	Sangat Tidak Baik/Sangat Tidak Menarik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil pengembangan *e-modul* dari beberapa tahapan tersebut:

### Tahap Analisis

Tahap analisis ini adalah langkah awal yang dilakukan dalam penelitian, dengan menganalisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan segala informasi tentang kebutuhan belajar siswa serta analisis kurikulum yang digunakan di sekolah, yaitu kurikulum 2013.

Pada tahap analisis ini diketahui bahwa penggunaan sumber belajar di sekolah masih minim. Bahan ajar yang digunakan kurang bervariasi hanya berupa buku, dan lembar kerja siswa (LKS). Bahan ajar yang digunakan akan membuat siswa merasa jenuh, dan pembelajaran hanya dapat dilakukan di dalam kelas dengan penjelasan oleh guru yang membuat siswa tidak dapat belajar secara mandiri. Guru dan siswa telah mempunyai *smartphone* dan dapat mengoperasikannya, sedangkan untuk komputer hanya beberapa siswa saja yang memilikinya, sehingga bahan ajar yang sesuai untuk digunakan siswa yang dapat dipelajari dimana saja dan dapat diakses melalui *smartphone*. Beban kognitif peserta didik juga perlu diatur, agar tidak terjadinya beban kognitif yang berlebih pada peserta didik yang menyebabkan sulitnya peserta didik dalam memahami maupun mengerti pelajaran yang dipelajari.

### Tahap Perancangan

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan materi dan perancangan awal tampilan *e-modul*. Sebelum penyusunan materi pada *e-modul*, terlebih dahulu untuk mencari sumber referensi yang ada pada buku-buku, jurnal, maupun internet yang berkaitan dengan materi program linear. Materi akan disusun sesuai Standar

Kompetensi, Kompetensi Dasar, dan Indikator Pembelajaran. Pada penyusunan materi ini, peneliti juga melakukan perekaman audio dan video pembelajaran untuk memperjelas materi pembahasan. Proses perancangan tampilan *e-modul* meliputi:

- a. Merancang format *e-modul* dan menentukan komponen-komponen yang akan dimasukkan pada *e-modul* dari mulai halaman *cover* sampai bagian akhir.
- b. Perancangan dan penempatan tata letak (*layout*), teks, gambar, *shape*, warna yang sesuai berdasarkan *cognitive load theory*, serta menentukan ruang untuk meletakkan audio, video, maupun tombol-tombol pada *e-modul*.
- c. Memasukkan isi materi dan komponen-komponen yang telah disusun kedalam rancangan *layout*.

Selain itu, peneliti merancang *e-modul* sesuai prinsip-prinsip yang disebutkan pada *cognitive load theory*, seperti membagi materi menjadi beberapa bagian, dan menyediakan materi prasyarat yang diperlukan dalam proses pengetahuan yang baru, dan juga hal tersebut dapat mengurangi beban kognitif intrinsik peserta didik. Selain itu, *e-modul* yang dikembangkan memiliki relevansi antara gambar dan teks yang disajikan, tidak adanya pengulangan teks pada layar (adanya suara dan teks yang sama).

Menurut *cognitive load theory*, peserta didik dapat belajar lebih baik jika gambar yang disajikan diberikan informasi teks pendukung yang berhubungan. Pada *e-modul* yang dibuat peneliti, gambar grafik yang terdapat dalam *e-modul* memiliki keterangan teks mengenai daerah penyelesaiannya dan peneliti juga mempertimbangkan adanya pewarnaan untuk memperjelas gambar

dan dapat mengurangi beban kognitif *extraneous*. Selain mengurangi beban kognitif intrinsik dan *extraneous*, peneliti juga diharapkan membuat bahan ajar yang dapat meningkatkan beban kognitif *germane*. Salah satu cara untuk meningkatkan beban kognitif *germane* peserta didik yaitu dengan memberikan umpan balik dan refleksi, bisa juga dengan memberikan evaluasi dan penilaian diri pada *e-modul*.

### Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan ini dilakukan proses pengembangan hasil rancangan tampilan *e-modul* dengan menggunakan *software flip pdf professional* serta dilakukannya validasi ahli dan merevisi *e-modul*. Pengembangan *e-modul* yang dilakukan pada *flip pdf professional* meliputi memasukkan audio dan video pembelajaran yang telah dibuat sebelumnya, mengaktifkan tombol-tombol yang telah dibuat pada halaman *e-modul* dengan memasukkan *hyperlink* yang ditautkan ke halaman lain, serta menautkan *link*. Hasil akhir dari pengembangan *e-modul* ini yaitu akan berupa *link*, sehingga *e-modul* dapat dijalankan secara *online*.

Setelah *e-modul* dirancang dan dikembangkan, selanjutnya *e-modul* akan diuji validasi oleh validator untuk mengetahui kelayakan atau kevalidan *e-modul* yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian validator terhadap produk pengembangan bahan ajar berbasis *cognitive load theory* yang disusun menghasilkan data uji kevalidan produk.

Validator	Total Skor	Skor Maks	Perse-ntase	Ket
Ahli Media	38	50	76%	Valid
Ahli Materi	32	50	64%	Valid

Berikut hasil penilaian validasi ahli media dan ahli materi dapat dilihat pada tabel 5.

Jumlah persentase hasil uji validasi yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi terhadap *e-modul* yang dikembangkan adalah 76 % dan 64%. Sehingga dari hasil uji validasi tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa penilaian kevalidan *e-modul* yang telah dirancang dan dikembangkan adalah valid atau layak, yang berarti *e-modul* sudah dapat diuji cobakan kepada peserta didik dengan adanya sedikit revisi.

### Tahap Implementasi

Pada tahap implementasi ini, *e-modul* diuji cobakan kepada peserta didik dalam pembelajaran. Uji coba dilakukan dengan dua tahap, yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar.

#### a. Hasil Uji Coba Skala Kecil

Pada uji coba ini, peneliti memberikan informasi awal mengenai materi dan *e-modul* yang telah dikembangkan, dan peserta didik diminta mempelajari terlebih dahulu *e-modul* tersebut, setelahnya peneliti menyebarkan angket untuk melihat respon dari peserta didik.

Data diolah dengan menggunakan skala *Likert*. Hasil pengolahan didapat rata-rata persentase sebesar 90,74%, dengan kategori “sangat baik” atau “sangat menarik”, hal tersebut berarti *e-modul* yang dikembangkan sangat menarik dan dapat dilanjutkan dengan uji coba skala besar, serta adanya sedikit masukan dari guru untuk mendapatkan *e-modul* yang lebih baik lagi.

#### b. Hasil Uji Coba Skala Besar

Uji coba skala besar dilakukan disaat telah dilakukannya perbaikan yang diperlukan pada uji coba skala kecil, dan adanya respon

Tabel 5. Hasil Penilaian Validasi Ahli

positif saat uji coba. Pada uji coba ini, peneliti memberikan informasi awal mengenai materi dan *e-modul* yang telah dikembangkan, dan peserta didik diberikan waktu untuk mempelajari terlebih dahulu *e-modul* tersebut, setelahnya peneliti menyebarkan angket untuk melihat respon dari peserta didik.

Data diolah dengan menggunakan skala *Likert*. Hasil pengolahan didapat rata-rata persentase sebesar 86,07%, hal tersebut berarti *e-modul* yang dikembangkan sangat baik dan sangat menarik untuk digunakan pada proses pembelajaran.

### Tahap Evaluasi

Tahapan evaluasi pada penelitian ini dilakukan hanya evaluasi formatif saja, yaitu evaluasi yang dilakukan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan berdasarkan hasil penilaian dari uji validasi ahli pada tahap pengembangan dan dari hasil uji coba pada tahap implementasi.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, diketahui bahwa hasil dari uji validasi ahli pada bahan ajar *e-learning* yang berupa *e-modul* berbasis *cognitive load theory* dengan bantuan *flip pdf professional* untuk ahli media diperoleh persentase sebesar 76% dengan kriteria “valid”, serta penilaian yang dilakukan oleh ahli materi diperoleh persentase sebesar 64% dengan kriteria “valid”. Selain dilakukan uji validasi ahli, dilakukan juga uji coba produk untuk melihat respon peserta didik. Hasil penilaian pada angket respon siswa diperoleh persentase sebesar 86.07%

dengan kriteria “sangat valid”. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa bahan ajar *e-learning* yang berupa *e-modul* berbasis *cognitive load theory* teruji kevalidannya dan layak untuk digunakan didalam proses pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afidah, V. N. (2015). Prinsip- Prinsip Teori Beban Kognitif Dalam Merancang Media Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika (JP2M)*, 1(1), 72–79. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v1i2.195>
- Agustian, N. O., Asrizal, & Kamus, Z. (2013). Pembuatan Bahan Ajar Fisika Berbasis Web Pada Konsep Termodinamika Untuk Pembelajaran Menurut standar Proses Siswa Kelas XI SMA. *Pillar Of Physics Education*, 2, 9–16.
- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya.
- Astriana, M., Murdani, E., & Mariyam. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Pada Materi Operasi Bilangan Pecahan. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 2(1), 117–121.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran*. Satu Nusa.
- Devita, D. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMPN di Kecamatan Lubuk Begalung Padang. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 4(1), 191–195.
- Edgington, A., & Holbrook, J. (2010). A Blended Learning Approach to Teaching Basic Pharmacokinetics and The Significance of Face-to-Face Interaction. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 74(5), 1–11. <https://doi.org/10.5688/aj740588>
- Frensista, D., Trapsilasiwi, D., & L, N. D. S. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif dengan Strategi RotatingTrio Exchange untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII Pada Sub Pokok Bahasan Keliling dan Luas Bangun Segitiga dan Segiempat di SMP Negeri 1 Ajung Semester Genap Tahun Ajaran 2012/20. *Pancaran*, 3(2), 43–52.
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Pustaka Setya.
- Ibrahim. (2008). Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas. *Semnas Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 90–100.
- Junaedi, Y., & Wahyudin, W. (2020, May). Improving Student’s Reflective Thinking Skills Through Realistic Mathematics Education Approach. In 4th Asian Education Symposium (AES 2019) (pp. 196-202). Atlantis Press.
- Junaedi, Y., Maryam, S., & Anwar, S. (2022). ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF SISWA SMP PADA PEMBELAJARAN DARING DI ERA COVID-19. *Wilangan: Jurnal Inovasi dan Riset Pendidikan Matematika*, 3(1), 34-40.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2010). *Technique That Reduce Extraneous Cognitive Load and Manage*

- Intrinsic Cognitive Load during Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Sari, A. K., Ertikanto, C., & Suana, W. (2015). Pengembangan LKS Memanfaatkan Laboratorium Virtual pada Materi Optik Fisis dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(2), 1–12.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta CV.
- Sweller, J. (2010). *Cognitive Load Theory: Recent Theoretical Advances*. Cambridge University Press.