

Pengembangan Sumber Belajar Mandiri Berbasis Telegram Materi Penerapan Konsep Kimia Dalam Pengelolaan Lingkungan & Pemanasan Global Untuk FASE E SMA

Development Of Telegram-Based Independent Learning Resources On The Material Application Of Chemical Concepts In Environmental Management & Global Warming For Class X High School

Septila Fani¹, Suryelita^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia. 25171.

* elthaher@gmail.com

ARTICLE INFO

Received on:

19th January 2024

Revised till:

20th February 2024

Accepted on:

20th February 2024

Publisher version

published on:

25th March 2024

ABSTRACT

The application of chemical concepts in environmental management and global warming is a chemical subject in the phase E of high school curriculum. This material is also difficult for students because of its abstract nature. Therefore, students must engage in independent learning activities to enhance their understanding of the concept. One of the innovations in independent learning is the use of social media. Telegram is one of the choices of independent learning resources that can be used. The research aims to create an independent learning resource based on Telegram and evaluate its validity and practicality. Research using the type of EDR with the plomp development model. There are three stages of Plomp's: preliminary preliminary research, prototyping stage, and assessment phase. Research limitations up to the practicality test of prototype III. UNP chemistry lecturers, chemistry teachers, and phase E students of SMAN 2 Lubuk Sikaping are the subjects of the study. The resulting independent learning resources have been validated with a value of $V = 0.87$, after applying Aiken's V formula to process validity data.

KEYWORDS

Independent Learning Resources, Application Telegram, Environmental Management, Global Warming.

ABSTRAK

Penerapan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan dan pemanasan global merupakan materi kimia fase E pada kurikulum merdeka. Materi ini termasuk sulit bagi peserta didik karena bersifat abstrak. Sehingga memerlukan kegiatan belajar mandiri sebagai salah satu upaya meningkatkan pemahaman konsep. Salah satu inovasi sumber belajar mandiri kekinian adalah menggunakan media sosial. Telegram merupakan salah satu pilihan media sosial yang dapat digunakan. Telegram dapat dimanfaatkan karena sesuai dengan minat belajar peserta didik yang lebih menyukai video dan gambar. Penelitian bertujuan untuk mengembangkan sumber belajar mandiri berbasis Telegram serta mengetahui validitas dan kategori praktikalitasnya. Penelitian menggunakan jenis penelitian EDR dengan model pengembangan Plomp. Tiga tahapan pengembangan Plomp, yaitu Preliminary Research, Prototyping Stage dan Assesement Phase. Batasan penelitian sampai uji praktikalitas prototipe III. Dosen kimia UNP, guru kimia dan peserta didik fase E SMAN 2 Lubuk Sikaping adalah subjek dalam penelitian ini. Sumber belajar mandiri yang dihasilkan telah valid dengan nilai $V = 0.87$, setelah menerapkan formula Aiken's V untuk mengolah data validitas.

KATA KUNCI

Sumber Belajar Mandiri, Aplikasi Telegram, Pengelolaan Lingkungan, Pemanasan Global.



<https://doi.org/10.24036/ekj.v6.i1.a513>

2024 · Vol. 6, No. 1

Septila Fani¹, Suryelita^{1*}

1. PENDAHULUAN

Penerapan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan dan pemanasan global adalah materi kimia fase E pada kurikulum merdeka. Materi ini terdiri dari aspek pengetahuan faktual dan konseptual. Materi ini termasuk sulit bagi peserta didik karena bersifat abstrak sebab berisi proses-proses kimia yang terjadi di alam tetapi tidak dapat diamati secara langsung penyebab dan dampaknya¹. Untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan belajar mandiri². Belajar mandiri merupakan kondisi belajar saat peserta didik mempunyai kontrol penuh terhadap proses belajarnya sesuai kemauan dan bertanggung jawab terhadap kebutuhan, tujuan, strategi dan sumber belajarnya^{3,4}. Belajar mandiri dapat dilakukan kapan saja, dimana saja, menggunakan sumber belajar apa saja tergantung minat peserta didik⁵.

Minat peserta didik sangat berpengaruh besar terhadap proses belajar, apabila sumber belajar yang digunakan tidak disukai maka tidak akan menimbulkan rasa tertarik untuk belajar⁶. Peserta didik saat sekarang lebih menyukai sumber bacaan ringkas berupa kalimat-kalimat pendek dalam bentuk video maupun gambar⁷. Salah satu pilihan sumber belajar mandiri sesuai minat peserta didik adalah penerapan media sosial menggunakan smartphone⁸.

Penggunaan media sosial melalui smartphone dapat menjadi alternatif sumber belajar mandiri, karena lekat dengan kehidupan peserta didik⁹. Sejalan dengan hasil penyebaran angket, diketahui semua peserta didik telah memiliki smartphone dan sebanyak 79.68% diantaranya telah memiliki akun Telegram aktif. Media sosial yang dapat diterapkan sebagai sumber belajar mandiri, salah satunya adalah Telegram.

Telegram memiliki kelebihan dari segi penyimpanan yang aman, kemudahan dalam akses dan berbagi informasi, aplikasi relatif ringan sehingga mudah diakses dari perangkat apa saja¹⁰. Telegram memiliki fitur bot (Telegram Bot API) yang dapat dikembangkan untuk memudahkan mengakses materi kapanpun dan dimanapun¹¹. Fitur bot Telegram dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar mandiri karena bersifat gratis, respon sistem yang cepat sehingga dapat memberikan proses interaksi (feedback) antara pengguna dan media, dan dapat ditaukan dengan situs web lainnya, seperti dengan YouTube, Instagram, Google From, ISpring Suite, dan lain-lain¹². Ini adalah kelebihan media sosial Telegram dibanding media sosial lainnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Azzahra (2023) dengan judul Pengembangan Bot Telegram Pada Materi Larutan Penyangga Berbasis STEM, menunjukkan bahwa bot Telegram dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang terbukti valid dan praktis. Bot Telegram yang dikembangkan Azzahra berisi materi kimia Kurikulum 2013 dalam bentuk video dan dilengkapi dengan kuis. Tetapi bot Telegram tersebut tidak disertai KD/TP yang akan dicapai peserta didik¹³. Kajian literatur

dari terkait penerapan telegram sebagai sumber belajar menunjukkan bahwa belum adanya bot Telegram yang memuat konten materi kimia yang sesuai kurikulum merdeka, khususnya materi penerapan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan dan pemanasan global. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sumber belajar mandiri berbasis Telegram materi pengelolaan lingkungan dan pemanasan global untuk fase E SMA/MA.

2. METODE

Penelitian menggunakan jenis penelitian *EDR* menggunakan model Plomp. Tiga tahapan pengembangan Plomp, yaitu *Preliminary Research*, *Prototyping Stage* dan *Assesement Phase*. Batasan penelitian sampai pada tahap pengemangan prototipe III yaitu hingga uji praktikalitas *small group*. Penelitian dilakukan kepada tiga dosen kimia UNP dan dua guru kimia serta peserta didik kelas X SMAN 2 Lubuk Sikaping. Penelitian pendahuluan terdiri dari (1) analisis kebutuhan,; (2) analisis konteks; (3) studi literature; serta (4) pengembangan kerangka konseptual¹⁴.

Tahapan pembentukan prototipe melibatkan siklus berulang dalam merancang prototipe, melakukan evaluasi formatif, dan melakukan revisi. Tahap awal pembentukan prototipe adalah merancang dan mendesain produk hingga menghasilkan sumber belajar mandiri berbasis bot Telegram¹⁴. Produk yang telah dihasilkan dievaluasi formatif melalui *self evaluation* (evaluasi diri sendiri) pada tahap pembentukan prototipe I. Hasil yang diperoleh kemudian direvisi untuk menyempurnakan produk.

Pada tahap pembentukan prototipe II, produk yang komponennya telah lengkap dievaluasi formatif *expert review* oleh tiga dosen kimia UNP dan dua guru kimia SMAN 2 Lubuk Sikaping dan *one to one evaluation* oleh tiga peserta didik SMAN 2 Lubuk Sikaping dan. Hasil yang diperoleh dianalisis dan direvisi sehingga menghasilkan produk yang valid. Produk yang telah valid dievaluasi formatif uji praktikalitas *small group*, pada tahap pembentukan prototipe III. Uji praktikalitas *small group* oleh sembilan peserta didik dan dua guru kimia SMAN 2 Lubuk Sikaping. Hasil yang diperoleh dianalisis dan direvisi sehingga menghasilkan produk yang praktis.

Instumen yang digunakan terdiri dari instrument tahap *preliminary research* yaitu lembar angket dan instrument tahap *prototipe phase* yaitu lembar penilaian *self-evaluation*, lembar *one to one evaluation*, lembar validitas (*expert review*) dan lembar praktikalitas (*small group*). Formula Aiken's V digunakan untuk mengolah data hasil validitas sesuai Persamaan 1 dan Persamaan 2.

$$V = \frac{\sum s}{n[c-1]} \dots \text{Persamaan 1}$$

$$s = r - lo \dots \text{Persamaan 2}$$

Rentang nilai V berkisar antara 0-1. Nilai V yang diperoleh dikatakan valid, apabila sesuai dengan kriteria indeks validitas pada tabel yang diberikan Aiken's¹⁵.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap Penelitian Pendahuluan (Preliminary Research)

3.1.1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini disimpulkan beberapa permasalahan, yaitu : (1) Kurikulum merdeka mengharapakan peserta didik mampu mengaplikasikan konsep yang memerlukan pemahaman konsep melalui belajar mandiri; (2) Peserta didik lebih menyukai sumber belajar ringkas dalam bentuk video dan gambar; (3) Belum ada bot Telegram yang memuat konten materi kimia, khususnya materi penerapan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan dan pemanasan global.

3.1.2. Analisis Konteks

Analisis konteks menghasilkan Capaian Pembelajaran (CP) menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan termasuk menjelaskan fenomena pemanasan global¹⁶, dengan Tujuan Pembelajaran (TP) ; (1) membedakan dan menjelaskan hubungan lingkungan biotik dan abiotik; (2) membedakan penyebab perubahan lingkungan; (3) menjelaskan defenisi, contoh, penyebab, dampak, dan penanggulangan pencemaran lingkungan; (4) menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan; (5) menjelaskan defenisi, dampak, penyebab, dan penanggulangan efek pemanasan global.

3.1.3. Studi Literatur

Studi literatur menghasilkan referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian, seperti:

1. Telegram memiliki kemudahan dalam mengaksesnya karena terdapat pada berbagai platform baik mobile maupun desktop¹⁷.
2. Penelitian relevan yang dilakukan oleh Subiyanto (2020), menghasilkan sumber belajar mandiri berbasis bot Telegram yang valid dan praktis¹⁸. Penelitian yang dilakukan oleh Oktavia dan Sriyono (2022), membuktikan bahwa sumber belajar berbasis bot Telegram efektif meningkatkan hasil belajar¹⁹.
3. *EDR* atau penelitian pengembangan pendidikan adalah penelitian yang fokus pada perancangan, pengembangan, serta evaluasi berbagai alat bantu seperti media, strategi, program, dan sistem pembelajaran. Tujuannya adalah untuk menyediakan solusi dalam menangani masalah-masalah pendidikan dan untuk meningkatkan pengetahuan¹⁴.

3.1.4. Pengembangan Kerangka Konseptual




Tahap ini mengarah pada seluruh landasan teori serta strategi penelitian yang dilakukan, yaitu : (1) Permasalahan yang mendasari penelitian adalah

tuntutan kurikulum merdeka agar peserta didik mampu mengaplikasikan konsep, peserta didik yang lebih menyukai sumber belajar dalam bentuk video/ gambar, belum tersedianya bot Telegram yang membahas materi penerapan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan dan pemanasan global. (2) Solusi yang diberikan untuk menyelesaikan masalah yaitu dengan mengembangkan sumber belajar mandiri berbasis bot Telegram untuk materi penerapan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan dan pemanasan global. (3) Langkah-langkah yang dilakukan dalam memproduksi media merupakan langkah penelitian Plomp.

3.2 Tahap Prototype (Prototyping Stage)

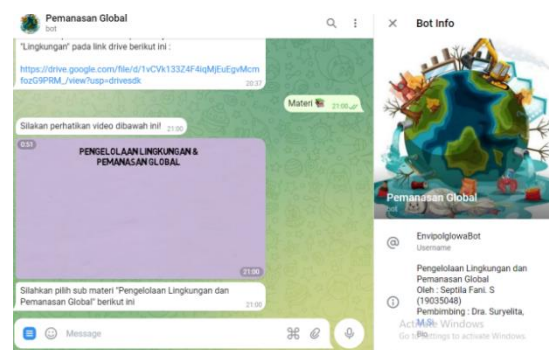
3.2.1. Rancangan Awal

Rancangan awal sumber belajar mandiri berbasis bot Telegram dibuat berdasarkan hasil *preliminary research*. Skrip rancangan awal pembuatan bot Telegram seperti pada Gambar 1.

No	Langkah-Langkah	Visualisasi
1	Merancang skrip materi pengelolaan lingkungan dan pemanasan global dan soal-soal latihan yang digunakan	
2	Membuat bot Telegram	
3	Merancang logo untuk profil dan nama bot Telegram	

Gambar 1. Skrip Rancangan Awal

Rancangan awal akan menghasilkan akun bot Telegram @EnvipolglowaBot yang memuat : (1) Identitas bot Telegram; (2) CP dan TP materi penerapan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan dan pemanasan global; (3) Materi dalam bentuk video, audio dan gambar; (4) Soal-soal latihan setiap materi; (5) Kritik dan saran untuk media. Akun bot Telegram @EnvipolglowaBot yang dihasilkan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Bot Telegram @EnvipolglowaBot

3.2.2. Prototipe I

Sumber belajar mandiri berbasis Telegram untuk materi penerapan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan dan pemanasan global yang telah dihasilkan

akan direfleksikan melalui *self-evaluation*. Evaluasi ini dilakukan untuk mengidentifikasi kelengkapan dan kesalahan yang tampak pada produk, seperti identitas bot Telegram, identitas peneliti, panduan penggunaan, CP, TP, video materi, latihan. Hasil yang diperoleh, setelah direvisi menunjukkan sumber belajar mandiri berbasis bot Telegram telah lengkap.

3.2.3. Prototipe III

Sumber belajar mandiri berbasis Telegram yang telah lengkap, dievaluasi formatif pada *one to one evaluation* dan *expert review*. Instrumen yang digunakan berupa lembar angket validitas yang berisikan validitas konten dan konstruk dan lembar angket *one to one evaluation*²⁰. Bot Telegram yang berisi materi dalam bentuk video dilengkapi audio dan gambar, memiliki desain background dan tulisan yang dibuat semenarik mungkin. Sedangkan untuk latihannya dapat diakses peserta didik melalui link yang diberikan. Video materi yang terdapat pada bot Telegram seperti pada Gambar 3.



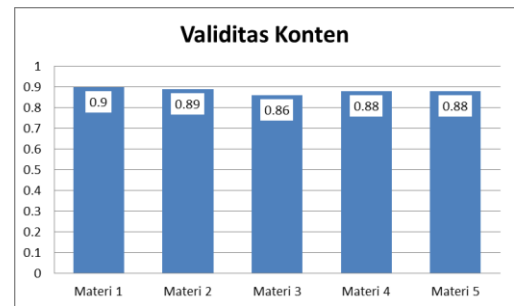
Gambar 3. Tampilan Video Materi

Bot Telegram yang dikembangkan berisi 5 materi yang dijelaskan melalui video. Setiap materi yang dijelaskan akan divalidasi oleh para ahli. Lima materi yang dijelaskan dalam bot Telegram, yaitu; (1) Lingkungan; (2) Perubahan Lingkungan; (3) Pencemaran Lingkungan; (4) Pengelolaan Lingkungan (5) Pemanasan Global.

Berdasarkan validasi yang telah dilakukan, saran/ komentar perbaikan dari validator, adalah: (1) Video materi tidak dijelaskan dengan metode ceramah, tetapi peserta didik diarahkan untuk mendapatkan konsep; (2) Ukuran video disesuaikan agar mudah dan cepat untuk diakses; (3) Akses latihan melalui *link* diperbaiki, agar mudah dan cepat untuk digunakan; (4) Desain dan warna latar yang digunakan pada CP dan TP diselaraskan; (5) Penulisan istilah asing dimiringkan; (6) Desain background dan warna tulisan pada video harus jelas.

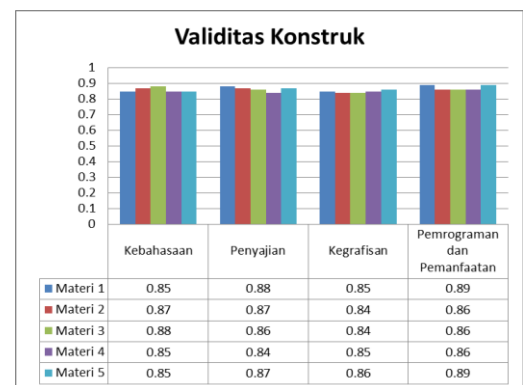
Hasil analisis terhadap data validasi konten yang meliputi empat aspek penilaian, yaitu; (1) Kesesuaian isi media dengan CP dan TP; (2) Kesesuaian isi media secara keilmuan; (3) Kebenaran urutan penyajian, dan; (4) Kebermanfaatan media menunjukkan bahwa sumber belajar mandiri yang dikembangkan sudah valid dengan nilai V sebesar 0,88. Produk dianggap valid

apabila nilai V sebesar 0.8 dengan persentase kesalahan sebesar 4%. Hasil validasi konten menunjukkan kesesuaian materi secara keilmuan¹⁴. Hasil validasi konten terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Validasi Konten

Validasi konstruk terdiri dari 4 aspek penilaian, yaitu kebahasaan, penyajian, kegrafisan serta pemrograman dan pemanfaatan. Hasil validasi konstruk terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Validasi Konstruk

Validasi konstruk secara keseluruhan mempunyai nilai $V = 0.86$ dengan kategori valid. Penjabaran setiap aspek yang dinilai, sebagai berikut:

1. Kategori kebahasaan mempunyai nilai 0.85 yang berarti valid. Data tersebut menunjukkan sumber belajar mandiri yang dikembangkan sudah sesuai penulisan KBBI dan bahasa yang digunakan mudah dipahami sehingga tujuan yang diinginkan tercapai.
2. Kategori penyajian mempunyai nilai 0.86 yang berarti valid. Menunjukkan sumber belajar mandiri telah disajikan secara sistematis, jelas dan mudah diamati. Penyajian media belajar yang baik adalah media yang mudah dilihat, menarik, sederhana, akurat dan bermanfaat²¹.
3. Komponen kegrafisan mempunyai nilai 0.84 yang berarti valid. Menunjukkan sumber belajar mandiri yang dikembangkan telah rapi dan menarik²².
4. Komponen pemrograman dan pemanfaatan mempunyai nilai 0.87 yang berarti valid. Menunjukkan sumber belajar mandiri yang

dikembangkan telah sesuai dengan aspek pemrogramannya.

Hasil analisis *one to one evaluation*, menunjukkan bahwa peserta didik tertarik menggunakan bot Telegram sebagai sumber belajar mandiri. Bot Telegram yang berisi video materi rata-rata berdurasi sekitar 3 menit, agar ukuran video kecil dan mudah diakses. Setiap video dilengkapi audio dan music latar, serta desain background dan tulisan yang dibuat semenarik mungkin. Saran dan komentar perbaikan yang diberikan peserta didik, diantaranya; (1) Durasi video sebaiknya ditambah; (2) Suara penjelasan video lebih diperjelas; (3) Background video diseragamkan.

Hasil evaluasi *expert review* dan *one to one evaluation* dianalisis dan direvisi. Hingga didapatkan sumber belajar mandiri yang valid, yang kemudian akan dievaluasi formatif uji praktikalitas *small group* pada tahap pembentukan prototipe III untuk melihat kategori praktikalitasnya.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sumber belajar mandiri berbasis Telegram materi penerapan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan dan pemanasan global untuk fase E SMA/MA. Uji validitas menunjukkan bahwa sumber belajar mandiri yang dihasilkan valid dengan nilai $V = 0.87$ dilihat dari segi konten dan konstruk dengan nilai V konten 0.88 dan V konstruk 0.86.

REFERENSI

- 1 Setianita OT, Liliawati W. Identifikasi miskonsepsi siswa SMA pada materi pemanasan global menggunakan four – tier diagnostic test dengan analisis confidence discrimination quotient (CDQ). *Pros Semin Nas Fis* 50. 2019;0:186-192.
- 2 Rusmiyati F. Pengaruh Kemandirian Dan Kebiasaan Belajar Terhadap Prestasi Belajar Metematika Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Rongkop. *UNION J Ilm Pendidik Mat.* 2017;5(1):77-86. doi:10.30738/v5i1.931
- 3 Wahyuni S. Pemanfaatan model self regulated learning sebagai upaya peningkatan kemampuan belajar mandiri pada mata kuliah optik. *J Pendidik Fis Indones.* 2010;6:35-39.
- 4 Winata R, Friantini RN, Sukirno S. E-Learning : Kemandirian Belajar terhadap Pemahaman Konsep Matematika pada Pembelajaran dengan Google Classroom. *Fakt J Ilm Kependidikan.* 2021;8(2):148-157.
- 5 Nurlia N, Hala Y, Muchtar R, Jumadi O, Taiyeb M. Hubungan Antara Gaya Belajar, Kemandirian Belajar, dan Minat Belajar dengan Hasil Belajar Biologi Siswa. *J Pendidik Biol.* 2017;6(2):321-328. doi:10.24114/jpb.v6i2.6552
- 6 Riwahyudin A. Pengaruh Sikap Siswa Dan

- Minat Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar Di Kabupaten Lamandau. *JPD J Pendidik Dasar.* 2015;6(1):11-23.
- 7 Hikmawati VY, Taufik LM. Uregensi Strategi Membaca Pada Pembelajaran Biologi Masa Depan. *J Bio Educ.* 2017;2(2):40-48.
 - 8 Pujiono A. Media Sosial Sebagai Media Pembelajaran Bagi Generasi Z. *Didache J Christ Educ.* 2021;2(1):1. doi:10.46445/djce.v2i1.396
 - 9 Kamhar MY, Lestari E. Pemanfaat Sosial Media Youtube Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia DI Perguruan Tinggi. *Intel J Ilmu Pendidik.* 2019;1(2):1-7.
 - 10 Al-Furqansyah Y. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Telegram Bot API Pada Materi Momentum & Impuls Terintegrasi Islami Di MAN Kota Palangka Raya.* 2021.
 - 11 Fitriansyah F. Penerapan Telegram Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran Online. *Cakrawala-Jurnal Hum.* 2020;2:20.
 - 12 Putra NR, Dermawan DA. Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan BOT Telegram Pada Kelas X Multimedia Pada Pelajaran Komputer dan Jaringan. *J IT-EDU.* 2021;6(2):69-76.
 - 13 Azzahra DB, Feronika T, Herpi AN. PENGEMBANGAN BOT TELEGRAM PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA BERBASIS STEM. *J Chem Chem Educ Muslim Soc.* 2023;(1):28-40.
 - 14 Plomp, T. & dkk. *An Introduction to Educational Design Research.* SLO; 2013.
 - 15 Aiken LR. Content Validity and Reliability of Single Items or Questioners. *Educational and Psychological Measurement.* *SAGE Journals.* 1980;40(4)(1):955-959. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
 - 16 Kemendikbudristek. BSKAP 033/H/KR/2022 Revisi Capaian Pembelajaran 008/H/KR/2022.
 - 17 Soeroso H, Arfianto AZ, Mayangsari NE. Penggunaan Bot Telegram Sebagai Announcement System pada Intansi Pendidikan. *Semin Master PPNS.* 2017;1509:45-48.
 - 18 Subiyantoro A, Listyaningsih. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning dengan BOT API Aplikasi Telegram Pada Mata Pelajaran PPKn di SMAN 12 Jakarta. *Kaji Moral dan Kewarganegaraan.* 2020;08(3):15. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-kewarganegaraa/article/view/36178/32207>
 - 19 Oktavia S& S. Efektivitas Pembelajaran Aplikasi Bot Telegram Materi Dinamika Atmosfer Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Edu Geogr.* 2022;10(2):1-14.
 - 20 Pimenta SS. Development and Validation of Chemistry Learning Videos as Learning Media in the Era of the COVID-19 Pandemic. 2021;1(2):80-88. doi:10.23960/josst.v1i2.12
 - 21 Nurseto T. Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *J Ekon Pendidik.* 2011;8(1):19-35.
 - 22 Adriani N SA. Tingkat validitas media pembelajaran kimia berbasis android. *J Zarah.* 2018;6(2).