

CHATBOT SEBAGAI SOLUSI PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK BAB KIMIA UNSUR: TINJAUAN LITERATUR DAN REKOMENDASI PENGEMBANGAN DENGAN ADDIE

Utin Febri Yantika¹, Indri Astuti², Eny Enawaty³
e-mail: f2151221026@student.untan.ac.id¹, indri.astuti@fkip.untan.ac.id²,
eny.enawaty@fkip.untan.ac.id³

¹²³Magister Teknologi Pendidikan, Universitas Tanjungpura Pontianak,
Kalimantan Barat, Indonesia

Abstrak

Kimia unsur adalah salah satu bab yang memiliki hubungan erat dalam kehidupan dan diujikan di UN. Bab ini memiliki capaian kompetensi inti yang harus dicapai berdasarkan Permendikbud RI Nomor 37 tahun 2018. Capaian kompetensi tersebut ialah menganalisis (C4) untuk domain kognitif Bloom dan menyajikan data (K.5) domain psikomotorik Dyer. Berbagai data menunjukkan peserta didik sulit mencapai kompetensi ini. Hal tersebut dikarenakan cakupan materi yang luas, kompleks dan tingkat kompetensi yang tinggi. Penelitian ini merekomendasi media pembelajaran *chatbot* yang dirancang dengan desain pengembangan ADDIE. Metode penelitian yang digunakan pada jurnal ini ialah studi literatur. Penelitian ini menjabarkan bagaimana mencapai kompetensi dengan mengkonstruksi pengetahuan dengan tahapan asimilasi dan akomodasi yang didapat di sekolah dengan belajar mandiri menggunakan *chatbot*. Belajar mandiri dengan media *chatbot* yang dikembangkan dengan ADDIE dapat menjadi solusi untuk mencapai tahapan kompetensi bab kimia unsur. Belajar mandiri dengan *chatbot* dapat dilakukan kapan dan dimana saja sesuai dengan kebutuhan. Pengetahuan yang dikonstruksi dan ditata ulang dengan pengalaman belajar mandiri melengkapi kebutuhan yang sesuai kebutuhan tiap individu dan menambahkan makna belajar. Rekomendasi pada penelitian ini ialah diperlukan penelitian media *chatbot* lebih lanjut dalam meningkatkan hasil belajar pada bab kimia unsur secara khusus dan keterampilan belajar mandiri pada proses pembelajaran secara umum

Kata Kunci : Kimia Unsur; Chatbot ; ADDIE; Konstruktivisme ; Belajar Mandiri

Abstract

The chapter on elemental chemistry is closely related to everyday life and is tested in the National Exam. According to Permendikbud RI Number 37 of 2018, this chapter has core competency achievements that must be met. These include analyzing (C4) for Bloom's cognitive domain and presenting data (K.5) for Dyer's psychomotor domain. However, various data indicate that students struggle to achieve these competencies due to the broad and complex scope of the material and the high level of competence required. This article recommends the use of a chatbot learning media designed with the ADDIE development model. Through a literature study, this article describes how competence can be achieved by constructing knowledge through the stages of assimilation and accommodation obtained at school by learning independently using a chatbot. Self-learning with chatbot media developed with ADDIE can provide a solution for achieving competency in the elemental chemistry chapter. Chatbots allow for self-learning anytime and anywhere as needed. Knowledge is constructed and reorganized through independent learning experiences, complementing individual requirements and adding meaning to learning. Further research on chatbot media in improving learning outcomes in the elemental chemistry chapter and independent learning skills in general is recommended.

Kata Kunci: Elemental Chemistry; Chatbot ; ADDIE; Constructivism ; Self-Learning

Pendahuluan

Di abad 21 perubahan cara belajar siswa menyesuaikan kebutuhan dan tuntutan masyarakat di era digitalisasi semakin kompleks. Menurut (Partnership for 21 st Century Skills, 2015) keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan pada abad ke-21 diantaranya penguasaan mata pelajaran inti, keterampilan pembelajaran dan inovasi, keterampilan informasi, media, dan teknologi. Teknologi di dalam dunia pendidikan membawa perubahan dari cara belajar peserta didik, proses pengkomunikasian ilmu pengetahuan, umpan balik dan evaluasi dalam proses pendidikan di sekolah (Imanduddin Saitya, 2022). Dari cara belajar siswa yang dahulu di dalam kelas dan satu arah, dengan kemajuan teknologi menjadi pembelajaran yang lebih variatif. Opsi lain seperti pembelajaran jarak jauh dan pembelajaran hybrid menggabungkan belajar di kelas dengan belajar mandiri dimanapun dan kapanpun dapat dilakukan. Peserta didik dapat belajar mandiri untuk melengkapi materi yang diajarkan di sekolah. Dengan teknologi memungkinkan interaksi guru-siswa yang lebih efisien dan efektif, serta memudahkan pemahaman materi lebih cepat karena memudahkan umpan balik dan evaluasi terhadap proses belajar dimanapun dan waktu yang lebih fleksibel. Dengan berbagai teknologi dalam pembelajaran seperti pembelajaran online dan platform E-learning peserta didik memiliki fleksibilitas untuk belajar di mana saja dan kapan saja, lebih cepat memahami dan menghubungkan berbagai informasi karena akses yang lebih cepat dan mudah (Hakim & Nurhayati, 2019).

Di sekolah terdapat banyak mata pelajaran yang menarik untuk dipelajari, salah satunya kimia. Kimia adalah mata pelajaran yang mempelajari tentang sifat, struktur, komposisi, perubahan serta energi yang menyertai perubahan materi (Justiana S, 2009). Salah satu bab penting dalam pelajaran kimia ialah bab kimia unsur. Mempelajari bab kimia unsur sangat penting karena kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Bab kimia unsur mempelajari 118 unsur kimia di alam yang dimasukkan ke dalam tabel yang disebut tabel periodik. Tabel periodik mengelompokkan unsur – unsur berdasarkan sifat dan karakteristik ke dalam kelompok yang disebut golongan dan periode. Pengelompokan ini membentuk 18 golongan dan 7 periode (Justiana S, 2009). Dengan banyak kelompok – kelompok unsur yang memiliki sifat, karakteristik, dan manfaat yang variatif membuat bab kimia unsur memiliki fitur pembahasan yang cukup luas. Dengan cakupan pembahasan bab kimia unsur yang luas ini, bab ini dibagi menjadi dua tahap untuk dipelajari di kelas X dan XII (Permendikbud, 2018).

Menurut (Permendikbud, 2018) kompetensi pengetahuan pada bab kimia unsur yang harus dicapai ialah mampu menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur. Sedangkan kompetensi keterampilan bab ini ialah mampu mengkomunikasikan data berupa informasi dan hasil eksperimen tentang sifat dan pembuatan unsur-unsur kimia. Yang artinya peserta didik dituntut untuk tidak hanya sampai pada tahap menganalisis namun dapat mengkomunikasikan kembali konsep – konsep yang ia temukan. Berdasarkan data tentang bab kimia unsur yang diambil dari data daya serap hasil UN Kimia tahun ajaran 2018/ 2019 (Kemdikbud, 2019) didapat persentase menjawab benar sebagai berikut :

Tabel 1 : Persentase menjawab benar soal terkait bab Kimia Unsur pada UN Kimia Tahun Ajaran 2018/ 2019

No	Kompetensi yang dicapai	Persentase
1	Menentukan konfigurasi elektron suatu unsur berdasarkan notasi unsur	95,39 %
2	Menganalisis grafik hubungan antara sifat-sifat periodik unsur dengan nomor atom berdasarkan konfigurasi elektron	23,88%

Dari data tabel 1 tersebut terlihat peserta didik 95,39% dapat menjawab konfigurasi elektron dengan benar sebagai dasar untuk mengklasifikasikan unsur – unsur dalam tabel periodik sebagai dasar bab kimia unsur kelas XII. Namun hanya 23,88% yang dapat menganalisis hubungan data konfigurasi unsur – unsur dan mengkomunikasikan ke dalam grafik hubungan antara sifat-sifat periodik unsur dari hasil data – data eksperimen. Berdasarkan hasil observasi berupa wawancara dengan guru – guru kimia

di lapangan didapat data bab kimia unsur di kelas XII diajarkan dengan metode presentasi dan diskusi. Bab ini diajarkan menjelang akhir semester 1 kelas XII sehingga tidak terlalu banyak dapat dilakukan latihan soal karena keterbatasan waktu. Guru mengalami kesulitan untuk mencapai tujuan pembelajaran tahap menganalisis dan mengkomunikasikan data. Dari hasil angket yang dilakukan kepada murid kelas XII didapat data 50% menjawab bab kimia unsur ialah bab yang paling sulit. Selaras dengan hasil wawancara bab kimia unsur memiliki banyak hafalan, cakupan materi yang luas dan peserta didik malas membuka buku (Setyani, 2020).

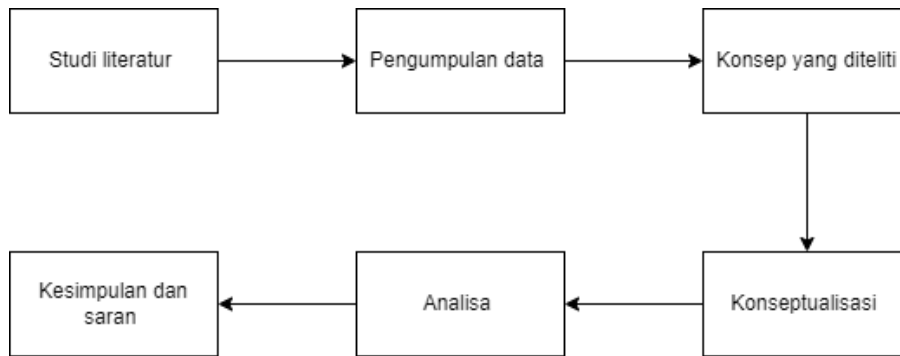
Peserta didik dapat mencapai kompetensi bab kimia unsur dengan belajar di sekolah bersama guru dan melakukan belajar mandiri serta berlatih mengerjakan soal – soal terkait materi tersebut. Pembelajaran kimia dengan menggabungkan belajar di kelas dengan belajar mandiri dengan menggunakan teknologi mulai menjadi tren belajar baru (Seery & O'Connor, 2015). Dengan belajar mandiri peserta didik dapat mengkonstruksi ilmu pengetahuan yang diberikan oleh guru di sekolah, mengasimilasi dan mengakomodasi pengetahuan yang didapat dari sekolah, dan pengetahuan baru yang dipelajari dari referensi luar sekolah tentang kimia unsur. Belajar mandiri pada bab kimia unsur dapat memanfaatkan teknologi media *chatbot*. Belajar mandiri di luar sekolah dengan menggunakan media *chatbot* memberikan pengalaman belajar interaktif dan personal bagi peserta didik. Sehingga peserta didik dapat termotivasi. Belajar dengan *chatbot* memungkinkan peserta didik belajar dengan kecepatan dan kenyamanan karena dapat dilakukan untuk kapan saja dan dimana, sambil juga menerima bimbingan dari guru.

Pada jurnal ini peneliti membuat analisis mendalam tentang tahapan kompetensi pada bab kimia unsur dengan memaparkan bagaimana media *chatbot* dapat menjadi solusi yang dapat digunakan untuk mencapai tahapan kompetensi tersebut. Peneliti memberikan rekomendasi pengembangan media *chatbot* yang dirancang dengan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE ialah desain instruksional yang terdiri dari analysis, design, development, implementation and evaluations. Model pengembangan ADDIE proses pengembangan bersifat interaktif karena tahapan evaluasi dapat dilakukan di tahapan tahapan tersebut (Branch, 2009)

Metode

Metode penelitian yang digunakan pada jurnal ini ialah studi literatur. Metode penelitian dengan studi literatur ialah suatu metode penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan penelitian yang sudah ada (Moleong, 2017) yang terkait dengan kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian sebagai dasar pijakan untuk memperoleh dan membangun landasan teori dan kerangka berpikir terhadap masalah yang akan diteliti. Subjek penelitian ialah bagaimana belajar mandiri dengan media *chatbot* yang dikembangkan dengan ADDIE dapat menjadi solusi yang dapat digunakan untuk mencapai tahapan kompetensi bab kimia unsur. Pengumpulan data berasal dari berbagai sumber seperti dokumen-dokumen resmi seperti Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud), silabus, Standar Kompetensi Lulusan (SKL), dan dokumen yang berhubungan dengan kegiatan sebagai guru, textbook, jurnal, artikel ilmiah dan literatur review yang terkait tentang konsep yang diteliti.

Prosedur penelitian dalam penelitian ini ialah studi literatur, kemudian pengumpulan data data yang diperlukan dari literatur – literatur, mengonsep, melakukan analisa dan memberikan kesimpulan dan saran. Sehingga diagram alir yang menggambarkan prosedur penelitian ini ialah sebagai berikut :



Gambar 1 : Diagram alir yang menggambarkan prosedur penelitian

Metode analisis data dalam penelitian ini ialah menjabarkan bagaimana aplikasi *chatbot* dapat membantu peserta didik dalam belajar mandiri untuk mencapai tingkatan kompetensi bab kimia unsur bersumber dari data literatur yang dikumpulkan. Analisa dimulai setelah mengumpulkan data dari yang paling relevan, relevan dan cukup relevan. Dan dengan melihat tahun penelitian yang terbaru menuju ke tahun yang lebih lama. Dengan menggunakan pendekatan ini, diharapkan penelitian dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan, serta memberikan kontribusi yang signifikan bagi perkembangan pengetahuan di bidang pendidikan khususnya pelajaran kimia.

Hasil dan Pembahasan

A. Konstruktivisme dalam Belajar Mandiri

Menurut Bruner (1973) dalam (Sugrah, 2020) belajar melibatkan proses konstruksi konsep dan pengetahuan baru berbasis dasar pengetahuan awal yang sudah dimiliki. Dengan menekankan peran struktur kognitif dalam belajar mendorong siswa untuk melampaui informasi yang diberikan dan menemukan prinsip-prinsip baru untuk memberikan makna dan pengalaman pembelajaran yang efektif dengan kemandirian dalam belajar. Mengkonstruksi pengetahuan dari pengalaman bersifat unik bagi setiap individu. Dalam mengkonstruksi pengetahuan baru individu terdapat tahapan asimilasi dan akomodasi. Asimilasi ialah memperoleh pengetahuan baru, sedangkan akomodasi ialah proses dimana pola pengetahuan yang sudah ada diorganisasi ulang atau dimodifikasi agar sesuai dengan rangsangan baru, baik dengan membuat pola baru yang sesuai atau memodifikasi skema yang sudah ada (Utami, 2016). Konstruktivisme menggaris bawahi membangun pengetahuan siswa dari pengalaman yang didapat yang cocok untuk pembelajaran sains (Sugrah, 2020). Adapun kelebihan dari konstruktivisme menurut (Suparlan, 2019) diantaranya guru bukan satu-satunya sumber belajar dimana peserta didik aktif dan kreatif untuk bisa memahami dan mengaitkan antar konsep materi pembelajaran baik di dapatkan di sekolah dan di luar sekolah, proses belajar menjadi lebih bermakna, memiliki kreativitas menghubungkan ilmu-ilmu yang didapatkan baik di lingkungannya dengan yang di sekolah sehingga tercipta konsep yang diharapkan. Guru berperan memfasilitasi proses, sementara peserta didik distimulasi untuk berpikir kritis menyelesaikan masalah dan membuat keputusan dalam proses pembelajaran (Praditama dkk, 2022).

Belajar mandiri ialah usaha individu yang otonomi untuk mencapai suatu kompetensi (Arsyad, 2021). Kemandirian belajar yang diharapkan dimiliki peserta didik untuk belajar tidak hanya dari dalam kelas, dan dapat belajar mandiri dengan memanfaatkan teknologi. Belajar mandiri membutuhkan keaktifan dari peserta didik yang bermanfaat untuk membangun kemampuan, pemahaman dalam proses belajar serta meningkat kecerdasan sesuai dalam pandangan konstruktivisme (Sugrah, 2020). Belajar mandiri bermanfaat dalam fleksibilitas dalam mengatur waktu belajar, mengerjakan tugas dan beristirahat. Dengan data yang penelitian yang mendukung diantaranya pembelajaran konstruktivisme mampu meningkatkan hasil belajar siswa kimia dengan ketuntasan belajar 88,24% (Novia & Kusumo,

2013), pembelajaran mandiri yang sesuai dengan konstruktivisme pada bab kimia unsur dengan berbantu LKPD interaktif memiliki *N-gain* sebesar 0,76 (Rokhmah & Gulo, 2017), pembelajaran mandiri dengan teknologi interaktif pada bab kimia unsur memungkinkan guru dan siswa untuk mengatur gaya belajar mereka sendiri, fleksibilitas mengatur jadwal, mengkonstruksi konsep dan pengetahuan yang didapat, dengan nilai reliabilitas sebesar 0,82 (Sankar & Benjamin, 2022)

B. Analisis Kompetensi Bab Kimia Unsur

Analisis kompetensi bab kimia unsur dilakukan dengan beberapa poin sebagai berikut: (1) membahas tingkatan taksonomi Bloom dan taksonomi Dyer, (2) memaparkan bagaimana hubungan antara tingkatan kompetensi tidak dapat dicapai sebelum tercapainya kompetensi pada jenjang berikutnya, (3) menjelaskan bagaimana ruang lingkup kimia unsur. Analisis kompetensi ini bertujuan menjabarkan bagaimana kompetensi dapat dicapai dengan baik dan membantu dalam menggambarkan bagaimana rencana pembelajaran yang cocok dalam bab kimia unsur.

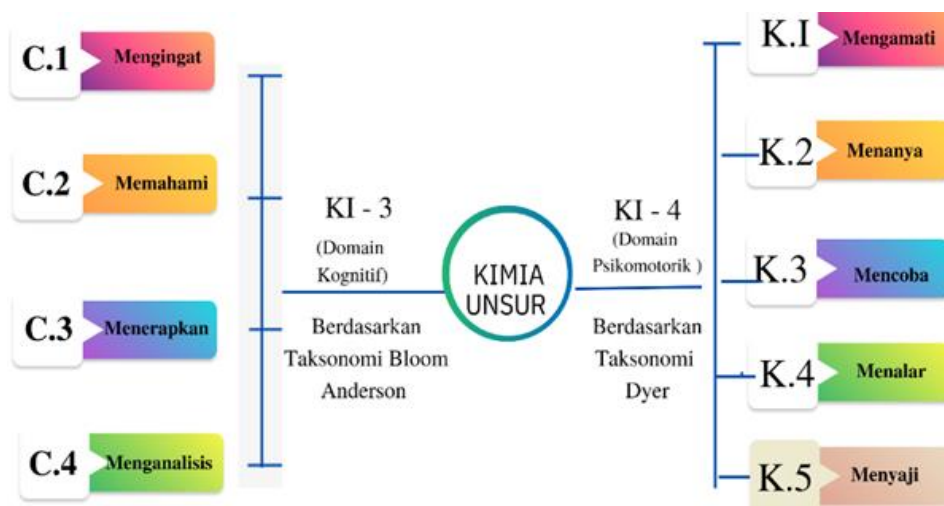
Dalam tabel periodik kimia, terdapat 118 jumlah unsur yang dikelompokkan dalam sifat dan karakteristik yang sama. Unsur – unsur disusun dengan merujuk pada data nomor atom dalam baris horizontal yang disebut periode (menyatakan jumlah kulit) dan kolom vertikal yang disebut golongan (menyatakan jumlah elektron valensi suatu atom). Golongan terbagi menjadi golongan A (utama) terdiri dari golongan IA sampai VIIIA, golongan B (transisi) terdiri dari golongan IB sampai VIIIB, dan golongan F (unsur transisi dalam) yang terdiri dari golongan Lantanida dan Aktinida. Golongan 1A disebut dengan golongan alkali, IIA disebut alkali tanah, VIIA disebut dengan halogen dan VIIIA disebut dengan gas mulia. Kategori golongan terbagi menjadi golongan logam, non logam dan metaloid. Dengan jumlah periode terdiri dari 7 periode. Pengelompokan unsur – unsur dalam tabel periodik ini bertujuan untuk lebih mudah dipelajari sifat dan karakteristiknya (Chang & Goldsby, 2016). Penentuan golongan dan periode unsur – unsur dapat ditentukan dengan konfigurasi elektron terlebih dahulu, sehingga dapat ditentukan kecenderungan sifat keperiodikan kimia dan fisika unsur – unsur kimia tersebut (Ryan & Norris, 2014). Selain keteraturan sifat kimia dan fisika yang dipelajari terdapat kajian tata nama senyawa, manfaat, dampak dan bagaimana proses pembuatan unsur – unsur kimia tersebut (Partana, 2009).

Menurut (Rachman, 2018) taksonomi ialah dasar klasifikasi atau kategori kemampuan yang terbagi ke ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan, dengan tujuan mengukur perubahan perilaku seseorang selama proses pembelajaran sampai pada capaian hasil belajar, dirumuskan dalam bentuk perilaku (behaviour) dan indikator. Dalam analisis capaian pembelajaran menggunakan taksonomi sebagai referensi. Taksonomi di dunia pendidikan Indonesia pada kurikulum K-13 menggunakan 3 domain yaitu domain kognitif (ranah berpikir), psikomotorik (ranah keterampilan motorik) dan domain afektif (ranah sikap) (Permendikbud, 2016). Pada taksonomi kognitif menggunakan taksonomi Bloom sedangkan pada domain psikomotorik yang terbagi menjadi keterampilan abstrak dan konkret, menggunakan taksonomi Simpson dan Dave untuk keterampilan konkret, dan taksonomi Dyer untuk keterampilan abstrak (Elvira & Fitriza, 2023). Taksonomi Bloom menurut Anderson, L.W., dan Krathwohl (Anderson, L. W., & Krathwohl, 2015) terdiri: (1) Mengingat pengetahuan, (2) Memahami pengertian, (3) Menerapkan pengetahuan prosedural untuk memecahkan permasalahan, (4) Menganalisis permasalahan dengan menguraikan, menghubungkan dan memahami keterkaitan, (5) Evaluasi, (6) Menciptakan suatu produk baru membentuk pola yang berbeda dari yang sudah ada sebelumnya. Kegiatan belajar dalam taksonomi gradasi Dyer dalam (BPSDMPK, 2014) dan (Elvira & Fitriza, 2023) ialah (1) Mengamati, (2) Menanya, (3) Mengumpulkan informasi, (4) Mengolah data, (5) Mengkomunikasikan hasil pengamatan secara lisan atau non lisan dengan berbagai media.

Kompetensi inti bab kimia unsur didasarkan pada kurikulum K-13 yang diatur pada Permendikbud RI Nomor 37 Tahun 2018 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. Berdasarkan putusan tersebut bab kimia unsur dipelajari pada 2 tingkatan. Kelas X yaitu sifat keperiodikan unsur. Dan pada kelas XII mempelajari kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur di dalam tabel periodik. Bab kimia unsur kelas XII memiliki beberapa kompetensi inti yang terbagi menjadi

pengetahuan (dengan kode 3) dan keterampilan (dengan kode 4). Kompetensi pengetahuan pada bab kimia unsur ialah (3) menganalisis dan pada kompetensi keterampilan peserta didik ialah (4) menyajikan data (Permendikbud, 2018)

Berdasarkan uraian Permendikbud, 2018) gambaran taksonomi Bloom untuk domain kognitif dan taksonomi Dyer untuk domain psikomotorik tentang tingkatan kompetensi yang harus dicapai peserta didik pada bab kimia unsur dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 2. Tingkatan Kompetensi Inti Bab Kimia Unsur dengan Taksonomi Bloom Anderson dan Dyer

Keterangan : gambaran hubungan kompetensi inti yang harus dicapai oleh peserta didik pada bab kimia unsur kelas XII jika dihubungkan dengan taksonomi Bloom Anderson dan taksonomi Dyer. Terlihat kompetensi inti pada bab kimia unsur kelas XII untuk domain kognitif berada pada level ke 4 (menganalisis) sedangkan pada domain psikomotorik pada level ke 5 (menyajikan data). Dalam taksonomi terdapat adanya tingkatan yang dimulai dari susunan tujuan instruksional pada jenjang terendah sampai jenjang tertinggi yang artinya tujuan pada jenjang yang lebih tinggi tidak dapat dicapai sebelum melewati tujuan pada jenjang di sebelumnya (Gunawan & Paluti, 2017)

Untuk sampai pada tahapan menganalisis aspek pada domain kognitif dan psikomotorik pada bab kimia unsur, peserta didik diharapkan terlebih dahulu mencapai tingkatan terendah menuju ke tinggi. Tingkatan mengingat pengetahuan bab kimia unsur didapat dari guru sekolah. Kemudian memasuki tahap bertanya pada hal – hal yang tidak dipahami, membingungkan atau untuk mendapatkan informasi tambahan. Karena terbatasnya waktu, guru tidak selalu menjawab pertanyaan seluruh peserta didik, peserta didik diharapkan belajar tidak hanya dari dalam kelas, namun dapat belajar mandiri dengan memanfaatkan teknologi. Pada tahapan memahami/mengerti peserta didik membangun pengertian dari berbagai sumber. Pada tahap ini juga terdapat tahapan keterampilan yaitu tahapan mengamati, peserta didik mencari informasi baik dari membaca, menyimak dan melihat informasi tentang kimia unsur dari guru dan sumber buku teks yang disajikan. Peserta didik mulai memahami dengan konfigurasi elektron dapat mengklasifikasikan unsur – unsur ke golongan dan periode. Dalam tahap menerapkan peserta didik mempergunakan suatu prosedur sesuai prinsip konfigurasi elektron, kemudian mengklasifikasikan unsur – unsur dalam golongan dan periode untuk menentukan sifat keperiodikannya. Pada tahapan menganalisis peserta didik menganalisis informasi seperti aspek kelimpahan, jenis jenis mineral yang mengandung unsur – unsur yang dipelajari, manfaat dan proses pembuatan. Terdapat banyak informasi yang perlu dianalisis dengan banyak membaca informasi, dan mencari tahu keterkaitan bagian. Peserta didik dapat menggunakan bantuan teknologi untuk mendapatkan pengetahuan pendukung, berbagai artikel tentang manfaat unsur unsur dalam aspek

kehidupan, bagaimana unsur – unsur dapat dihasilkan serta sumber sumber unsur berupa mineral yang melewati tahapan proses berbeda untuk menghasilkan unsur- unsur yang lebih murni.

Dalam mencari informasi dengan bantuan teknologi peserta didik berada dalam tahapan pengorganisasian pengalaman dengan asimilasi pengetahuan yang didapat dari guru di kelas, prinsip-prinsip baru dan mengakomodasi banyak informasi baru yang ia dapat. Hal tersebut sesuai dengan teori belajar konstruktivisme. Peserta didik membentuk skema modifikasi pengetahuan dan pengalaman/keterampilan yang unik bagi peserta didik tersebut. Pada tahapan asosiasi peserta didik melakukan kegiatan penalaran sebagai proses berfikir yang logis dan sistematis atas fakta-fakta empiris yang dapat diobservasi lebih lanjut untuk memperoleh informasi tambahan untuk membentuk simpulan pengetahuan. Dan pada tujuan tingkatan keterampilan menyaji, peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya.

C. Media *Chatbot* dengan Desain Pengembangan ADDIE

Salah satu faktor yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran adalah pemilihan media pembelajaran yang tepat (Dedy dkk, 2019). Media mendukung kemajuan pendidikan mengembangkan potensi, kompetensi dan kapasitas peserta didik (Suwarno, 2017). Sesuai dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang pendidikan, media pembelajaran yang dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran ialah media *chatbot*.

Definisi *chatbot* ialah program komputer yang dirancang untuk mensimulasi percakapan dengan pengguna manusia, khususnya melalui internet (Cambridge, 2023). *Chatbot* merupakan suatu program komputer yang disimulasikan sebagai mitra percakapan dengan manusia yang menggunakan metode auditori atau tekstual (Kuhail dkk., 2023). *Chatbot* ialah program kecerdasan buatan yang membentuk interaksi *human - program interaction* (HCL) (Bansal & Khan, 2018). *Chatbot* bisa menginterpretasikan dan memberi respon dengan berbagai macam input kata yang diberikan pengguna, dengan bekerja lewat memindai kata kunci dari input, setelah itu direspon dengan kata kunci yang paling cocok atau pola kata yang paling mirip dari basis data tekstual (Khanna dkk, 2015). Jika pengguna mengirim suatu permintaan maka bots tersebut akan mengirim kembali respon secara spesifik yang berdasarkan pada query yang dikirim (Pebriantara, 2018). Menurut (Adamopoulou & Moussiades, 2020) entitas percakapan buatan, agen interaktif, bot yang pintar dan asisten digital merupakan nama lain dari *chatbot*.

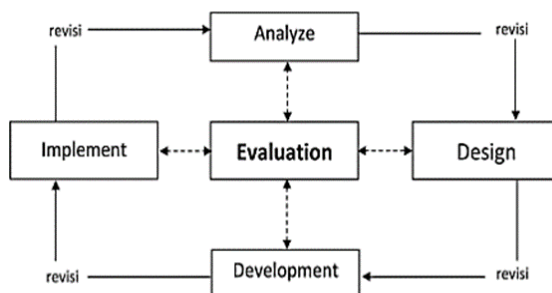
Adapun penelitian – penelitian yang mendukung *chatbot* dalam dunia pendidikan ialah : (1) *chatbot* memiliki efektivitas yang tinggi dengan rata 4,43 (maksimal 5) dalam meningkatkan hasil belajar (Vanichvasin, 2021), tingkat keefektifan media *chatbot* memiliki persentase ketuntasan belajar sebesar 100% (Dhamantara, 2022), (3) *chatbot* dapat digunakan sebagai sarana pelatihan pembelajaran bahasa inggris dengan metode chatting dapat dilakukan kapan dan dimana saja (Wijaya dkk., 2018) dan (4) aplikasi *chatbot* dapat digunakan oleh guru sebagai media belajar E-Learning bagi siswa untuk memberikan pembelajaran daring lebih efisien (Zulkarnain dkk, 2020), (5) pembelajaran *chatbot* yang dipersonalisasi meningkatkan hasil yang positif (T.L. & M.Q, 2022), (6) respon peserta didik dengan menggunakan *chatbot* dalam pelajaran sains 83% (Kasmayanti dkk., 2023) dengan respon siswa 63,52% sangat setuju dan 36, 72% setuju bahwa *chatbot* data digunakan dalam pembelajaran sains (Selvina dkk., 2023). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar *chatbot* dapat digunakan dalam pembelajaran yang fleksibel digunakan dimana dan kapan saja sebagai media belajar yang efektivitas tinggi dalam meningkatkan hasil belajar, dengan respon dari peserta didik yang baik. Dalam pembelajaran bab kimia unsur belum terdapat penelitian yang dilakukan terkait *chatbot* dapat digunakan sebagai media belajar, namun berdasarkan data – data penelitian yang ditemukan baik dari segi pengertian, cara kerja, manfaat yang ditemukan serta efektivitas penggunaan *chatbot* dalam pembelajaran, peneliti meninjau *chatbot* sebagai solusi pembelajaran mandiri di bab kimia unsur.

Tinjauan materi bab kimia unsur sesuai dengan taksonomi kognitif yang dapat disajikan dalam *chatbot* sebagai berikut: (1) Tahapan mengingat : dalam konteks ini *chatbot* dapat menyediakan opsi review atau recall seperti menyajikan kuis atau permainan interaktif yang mengingatkan klasifikasi

unsur dalam golongan yang bersifat penguatan dan latihan, (2) Tahapan memahami : pada tahapan yang melibatkan konstruksi makna dari beberapa sumber informasi, *chatbot* dapat menyajikan visualisasi berbentuk tabel atau diagram yang menyajikan data berhierarki seperti klasifikasi unsur berdasarkan sifat – sifatnya seperti logam, metaloid dan nonlogam. Interaksi antara peserta didik dengan berbagai soal dan mengkategorikan unsur – unsur dengan sifat yang berbeda akan menambah pemahaman, (3) Tahapan menerapkan : pada tahapan ini *chatbot* dapat menyajikan soal yang memerlukan peserta didik menerapkan pengetahuan mereka tentang klasifikasi agar dapat mengidentifikasi sifat dan penggunaan unsur. (4) Tahapan analisis : pada tahapan ini *chatbot* dapat menyajikan studi kasus berisi data informasi percobaan atau eksperimen sifat fisik atau kimia dari unsur – unsur, peserta didik dapat menganalisis data yang diberikan. Pada setiap tahapan tersebut, *chatbot* dapat menyajikan opsi review, visualisasi data, soal, atau studi kasus untuk meningkatkan pemahaman siswa.

Tinjauan materi bab kimia unsur sesuai dengan taksonomi keterampilan materi kimia unsur yang dapat disajikan dalam *chatbot* dapat disajikan sebagai berikut (1) pemahaman terhadap data: pada tahap ini peserta didik dapat mengidentifikasi informasi penting, interpretasi data dan menarik kesimpulan dari berbagai variasi soal yang diberikan oleh *chatbot*, (2) penyajian data : pada tahap ini peserta didik mengenal banyak variasi presentasi data soal – soal dari *chatbot* baik berupa tabel, diagram, dan grafik. Peserta didik belajar cara membaca dan menginterpretasikan data – data sesuai dengan jenis data yang diberikan, (3) tahap mengkomunikasikan: peserta didik mulai terlatih menggunakan visualisasi dari berbagai data percobaan kimia unsur dan belajar untuk memberikan narasi sendiri walaupun sederhana tentang pola – pola yang diberikan.

Rekomendasi pengembangan *chatbot* dapat menggunakan desain pengembangan model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluations*). Desain instruksional *ADDIE* yang efektif dan efisien menekankan pada tugas, pengetahuan kompleks, dan masalah yang terkait yang prosesnya yang bersifat interaktif (Branch, 2009).



Gambar 3 Skema Desain Sistem Pembelajaran Model ADDIE

Dalam skema terlihat ADDIE memiliki tahapan pemilihan yang terdiri dari Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluations. Dimana tahap evaluations dapat dilakukan dalam setiap tahapan. Evaluations yang diperlukan akan menjadi revisi. Karena tahapan dasar sistem pembelajaran ADDIE sederhana sehingga mudah dilakukan. Selain itu evaluasi di tiap tahap dapat membuat pengembangan aplikasi menjadi lebih baik dan sesuai dengan pengembangan yang dibutuhkan (Branch, 2009).

Dalam pemilihan pengembangan ADDIE untuk bab kimia unsur dikarenakan model desain pembelajaran ini memiliki sistem yang efektif, efisien dan interaktif karena evaluasi setiap fase dapat dilakukan. Dalam merancang materi pembelajaran kimia unsur yang memiliki keluasan materi yang kompleks yaitu tingkatan kompetensi yang tinggi yaitu analisis (C4) dan menyajikan data (K5), evaluasi dapat dilakukan di setiap fase. Sehingga perbaikan dapat segera dilakukan. Proses pengembangan *chatbot* dengan ADDIE yang bersifat interaktif dapat digunakan dalam lingkungan pembelajaran tatap muka dan belajar mandiri secara online dengan *chatbot*.

Pada tahap analisis dapat dilakukan analisis kebutuhan dari kompetensi bab kimia unsur untuk menjadi acuan dalam pembuatan media *chatbot*, kondisi siswa di kelas dan kompleksitas materi kimia unsur. Guru juga mulai menentukan sumber – sumber materi yang akan dimasukkan ke dalam *chatbot*. Dalam tahap desain media guru dapat membuat storyboard untuk mengatur struktur, konten, dan navigasi *chatbot*. Pada tahapan development dilakukan validasi sumber belajar serta pengembangan materi dan strategi pendukung yang dibutuhkan. Validasi oleh ahli media dan ahli materi untuk menguji kelayakan media *chatbot*. Berdasarkan validasi dari ahli media *chatbot* direvisi. Tahap implementation akan dilakukan persiapan lingkungan belajar dan pelaksanaan belajar bab kimia unsur dengan media *chatbot* yang melibatkan siswa dan guru. Setelah tahapan implementasi, tahapan evaluasi kembali dilakukan untuk menilai kualitas produk dan proses pembelajaran dilakukan. Tahap evaluasi tidak harus diakhir, jika diperlukan revisi disalah satu tahap, evaluasi dapat dilakukan dalam setiap tahapan yang diperlukan.

Dari hasil penjabaran yang telah dilakukan, pembelajaran dengan media *chatbot* dapat merubah dari pembelajaran dari guru sebagai sumber informasi menjadi ke peserta didik yang aktif dan mandiri mencari informasi dan melengkapi pengetahuan yang diberikan. *Chatbot* dapat dikembangkan dengan sajian informasi bahan materi dan soal – soal secara interaktif layaknya peserta didik sedang berkomunikasi dengan guru secara cepat dan efisien. Guru dapat menyusun materi yang diperlukan oleh peserta didik dengan lengkap tanpa khawatir peserta didik bingung untuk mempelajari yang mana yang lebih dahulu dimulai. Peserta didik dapat mencari data – data tentang informasi kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur – unsur kimia dengan memasukkan input baik secara auditori atau tekstual. *Chatbot* bekerja dengan memindai kata kunci dalam input, setelah itu dibalas dengan kata kunci yang paling cocok atau pola kata yang paling mirip dari basis data tekstual. Jadi walaupun keterbatasan belajar di kelas, peserta didik tetap dapat mengasimilasi pengetahuan dari guru yang dilengkapi dengan materi dari media *chatbot* dan dapat mengerjakan soal- soal secara interaktif secara mandiri sesuai dengan kebutuhan masing – masing individu. Akomodasi pengetahuan dari guru di kelas dan pengetahuan yang didapat dari belajar mandiri dengan bantuan media *chatbot* diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mencapai tingkatan kompetensi menganalisis (domain kognitif) dan kompetensi menyajikan data (domain psikomotorik). Pengetahuan yang dikonstruksi dan ditata ulang dengan pengalaman belajar mandiri melengkapi kebutuhan yang sesuai kebutuhan tiap individu peserta didik dan menambahkan makna belajar untuk naik ke tahapan kompetensi berikutnya. Rekomendasi pada penelitian ini ialah diperlukan penelitian pengembangan media *chatbot* lebih lanjut terhadap bab kimia unsur agar dapat semakin bermanfaat dalam meningkatkan hasil belajar pada bab kimia unsur secara khusus dan keterampilan belajar mandiri pada proses pembelajaran secara umum.

Kesimpulan

Bab kimia unsur adalah salah satu bab yang memiliki hubungan erat dalam kehidupan dan diujikan dalam UN. Bab kimia membahas kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur di dalam tabel periodik. Bab ini memiliki capaian kompetensi inti berdasarkan Permendikbud RI Nomor 37 tahun 2018. Capaian kompetensi tersebut ialah menganalisis (C4) untuk domain kognitif Bloom dan menyajikan data (K.5) domain psikomotorik Dyer. Berbagai data menunjukkan peserta didik sulit mencapai kompetensi ini. Tingkatan mengaplikasikan dan menyajikan tidak dapat dicapai sebelum tercapai tujuan pada jenjang di sebelumnya. Pendekatan konstruktivisme dalam belajar mandiri pada bab kimia unsur diperlukan untuk membangun pengetahuan dan pemahaman melalui pengalaman dan temuan sendiri. Hal ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi dan menemukan konsep-konsep baru untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang materi dan menjadi lebih mandiri dalam belajar. Belajar mandiri dengan media *chatbot* yang dikembangkan dengan ADDIE dapat menjadi solusi untuk mencapai tahapan kompetensi bab kimia unsur. Asimilasi dan akomodasi pengetahuan dari guru di kelas dan pengetahuan yang didapat dari belajar mandiri dengan bantuan media *chatbot* diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mencapai tingkatan kompetensi menganalisis (domain kognitif) dan kompetensi menyajikan data (domain psikomotorik). Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang media *chatbot* untuk meningkatkan hasil belajar pada bab kimia unsur secara khusus dan keterampilan belajar mandiri pada proses

pembelajaran secara umum.

Daftar Pustaka

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, 2(July), 100006. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006>
- Arsyad, M. (2021). *Teori Belajar dan Peran Guru pada Pendidikan Di Era Revolusi Industri 4.0*. Lambung Mangkurat University Press.
- Bansal, H., & Khan, R. (2018). A Review Paper on Human Computer Interaction. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 8(4), 53. <https://doi.org/10.23956/ijarcsse.v8i4.630>
- BPSDMPK. (2014). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*. Kemendikbud.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design : The ADDIE Approach*. Springer.
- Cambridge. (2023). *Chatbot / definition of chatbot in english by Cambridge Dictionary*. Cambridge University Press & Assessment. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/chatbot>
- Chang, R., & Goldsby, K. (2016). Chemistry. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Dedy, Ridho Arief Budiman, N. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Biodiversitas Berbasis Android. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 1(2).
- Dhamantara, Y. (2022). Pengembangan Aplikasi Chatbot Whatsapp Materi Pesawat Sederhana Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jpgsd, Volume 10*, 111–120.
- Elvira, S., & Fitriza, Z. (2023). Analysis of the Structure and Content of the Independent Curriculum on Basic Law of Chemistry. *Journal of Educational Sciences*, 7(2), 358–368. <https://jes.ejournal.unri.ac.id/index.php/JES%0AP-ISSN>
- Gunawan, I., & Paluti, A. R. (2017). Taksonomi Bloom – Revisi Ranah Kognitif. *E-Journal.Unipma*, 7(1), 1–8. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/PE>
- Hakim, M. A., & Nurhayati, S. (2019). Pembangunan Aplikasi Chatbot Midwify sebagai Media Pendukung Pembelajaran Ilmu Kebidanan Berbasis Android di Stikes Bhakti Kencana Bandung. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 8(1), 45–52. <https://doi.org/10.34010/komputika.v8i1.1630>
- Imanduddin Saitya. (2022). PEMANFAATAN E-LEARNING DALAM PEMBELAJARAN PENDIDIKAN JASMANI. *INFONTIKA: Jurnal Pendidikan Informatika*, 01(April), 1–5. <https://doi.org/https://jurnal.habi.ac.id/index.php/Info>
- Justiana S, & M. (2009). *Kimia 3*. Yudistira.
- Kasmayanti, N. U., Setyaningrum, V., & Atmaja, D. S. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Chatbot Berbasis Artificial Intelligence pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas V di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(1), 294–307.
- Kemdikbud. (2019). *Persentase Siswa Yang Menjawab Benar Tahun Pelajaran 2018/ 2019*. Pusat Penilaian Pendidikan : Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan. https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id/#2019!sma!daya_serap!
- Khanna, A., Pandey, B., Vashishta, K., Kalia, K., Pradeepkumar, B., & Das, T. (2015). A Study of Today's A.I. through Chatbots and Rediscovery of Machine Intelligence. *International Journal of U- and e-Service, Science and Technology*, 8(7), 277–284. <https://doi.org/10.14257/ijunesst.2015.8.7.28>
- Kuhail, M. A., Alturki, N., Alramlawi, S., & Alhejori, K. (2023). Interacting with educational chatbots: A systematic review. In *Education and Information Technologies* (Vol. 28, Issue 1). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3>
- Lailatur Rokhmah, Fakhili Gulö, R. E. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif Untuk Pembelajaran Konsep Mol Di Kelas X SMA. *STEM Untuk Pembelajaran SAINS Abad 21*, 338–347.
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Novia, T. R., & Kusumo, E. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Konstruktivisme Berbantuan Concept Map Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Pada Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 7(Jun), 1993–1102. www.bpkpenabur.or.id
- Partana, C. F. & A. W. (2009). *Mari Belajar Kimia untuk SMA-MA Kelas XII IPA*. Departemen Pendidikan Nasional.

- Partnership for 21 st Century Skills. (2015). Partnership for 21St Century Skills-Core Content Integration. *Ohio Department of Education*, 1–70. www.P21.org.
- Pebriantara, E. W. and P. (2018). Rancangan Bangun Aplikasi Pembelajaran dengan Memanfaatkan Chatbot API Dialogflow dan Moodle Berbasis Android Pada SMA IT ALIA Tangerang. *@is Best [Accounting Inf. Syst. Inf. Technol. Bus. Enterp.]*, 3(2), 328–335.
- Permendikbud. (2016). *Salinan Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2016*.
- Permendikbud. (2018). Permendikbud RI Nomor 37 tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. In *Kemendikbud*.
- Praditama, A. G., Suhardi, S., & Hartono, H. (2022). Kelebihan dan Hambatan Pembelajaran Daring di Sekolah Menengah Pertama pada Masa Pandemi COVID-19. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 20(1), 137–151. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v20i1.3923>
- Rachman, T. (2018). Telaah SKL Ki KD Merancang Program Tahunan Dan Program Semester. In *Cendikia Kemenag*.
- Ryan, L., & Norris, R. (2014). *Cambridge International AS and A Level Chemistry Coursebook with CD-ROM*. <https://books.google.com/books?id=bX3sAwAAQBAJ&pgis=1>
- Sankar, E., & Benjamin, A. E. W. (2022). Role Of Self - Learning Modules In Chemistry At The Secondary Level. *IJRT*, 10(6), 238–243.
- Seery, M. K., & O'Connor, C. (2015). E-Learning and Blended Learning in Chemistry Education. In J. García-Martínez & E. Serrano-Torregrosa. (Eds.), *E-Learning and Blended Learning in Chemistry Education* (1st ed.).
- Selvina, O., Vidya Setyaningrum, D. S. A. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Chatbot Berbasis Artificial Intelligence Pada Materi Sistem Pernapasan Makhluh Hidup Di Sekolah Dasar. *MUALLIMUNA: Jurnal Madrasah Ibtidayah*, 8(2), 88–99. <https://doi.org/10.31602/>
- Setyani. (2020). Pengembangan Game Edukasi Crossword Puzzle (Crozzle) Chemistry Berbasis Android Materi Kimia Unsur Kelas Xii SMA/MA. In *Progress in Retinal and Eye Research*.
- Sugrah, N. U. (2020). Implementasi teori belajar konstruktivisme dalam pembelajaran sains. *Humanika*, 19(2), 121–138. <https://doi.org/10.21831/hum.v19i2.29274>
- Suparlan. (2019). Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *Islamika : Jurnal Keislaman Dan Ilmu Pendidikan*, 1(2), 79–88. <https://journal.uny.ac.id/index.php/humanika/article/view/0Aw/29274>
- Suwarno, W. (2017). *Dasar-Dasar Ilmu Pendidikan*. Ar-Ruzz Media.
- T.L., & M.Q. (2022). The Benefits and Drawbacks of Implementing Chatbots in Higher Education Title: The benefits and drawbacks of implementing chatbots in higher education: A case study for international students at Jönköping University. *Education and Information Technologies*, 8(2), 973–1018. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3>
- Utami, I. G. A. L. P. (2016). Teori Konstruktivisme dan Teori Sosiokultural: Aplikasi dalam Pengajaran Bahasa Inggris. *Prasi*, 11(01), 4–11. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/PRASI/>
- Vanichvasin, P. (2021). Chatbot Development as a Digital Learning Tool to Increase Students' Research Knowledge. *International Education Studies*, 14(2), 44. <https://doi.org/10.5539/ies.v14n2p44>
- Wijaya, M. H., Sarosa, M., & Tolle, H. (2018). Rancang Bangun Chatbot Pembelajaran Java pada Google Classroom dan Facebook Messenger. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(3), 287. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201853837>
- Zulkarnain, M. A., Raharjo, M. F., & Olivya, M. (2020). Perancangan Aplikasi Chatbot Sebagai Media E-Learning Bagi Siswa. *Elektron : Jurnal Ilmiah*, 12(2), 88–95. <https://doi.org/10.30630/>