



STUDI KELAYAKAN E-MODULE KIMIA UNTUK ABK DENGAN PENGEMBANGAN BENTUK KOMUNIKASI PADA MATERI MENGENAL REAKSI ASAM-BASA

Riska Yuna Peronika^{1*}, Ikerman Jaya Harefa², Santhya Anaomi Tamansa³, Nelius Harefa⁴

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia, ryunnaperonika287@gmail.com^{1*}

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia, ikermanjayaharefa@gmail.com²

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia, santhyanaomitamansa@gmail.com³

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia, nelius.harefa@uki.ac.id⁴

*Email : ryunnaperonika287@gmail.com

Abstrak

Anak Kebutuhan Khusus adalah anak yang mengalami keterbatasan atau keuarbiasaan, baik fisik, mental-intelektual, sosial, maupun emosional, yang berpengaruh secara signifikan dalam proses pertumbuhan atau perkembangannya dibandingkan dengan anak-anak lain yang seusia dengannya. ABK juga memiliki kesempatan mendapatkan hak untuk belajar seperti anak normal pada umumnya termasuk mempelajari ilmu Kimia, namun perlu adanya pelayanan dan strategi khusus agar ABK dapat mengikuti proses pembelajaran dengan baik. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan e-module Kimia dengan bentuk komunikasi menggunakan suatu aplikasi agar kebutuhan khusus dari kebutuhan khusus dengan hambatan komunikasi bukan menjadi penghalang untuk dapat mengenal ilmu Kimia. Metode yang peneliti gunakan adalah penelitian kualitatif dengan analisis kebutuhan dan kelayakan pengembangan dengan model kepustakaan menggunakan beberapa referensi dari buku dan jurnal-jurnal penelitian dengan mengumpulkan informasi, mereduksi data yang diperoleh hingga menarik kesimpulan yang berorientasi pada pengembangan bentuk komunikasi pada e-module Kimia untuk ABK. Tujuannya adalah untuk mengembangkan e-module dengan bentuk komunikasi yang layak untuk membantu siswa kebutuhan khusus dapat mempelajari Kimia. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kelayakan modul sebesar 90,22 pada kategori sangat layak. E-modul yang dikembangkan menggunakan aplikasi yang dapat mengkonversi 5000 karakter tulisan menjadi suara yaitu Narator Text To Speech dapat menjadi media belajar yang baik untuk ABK.

Kata kunci: Anak Kebutuhan Khusus, bentuk komunikasi, e-module, kimia,

PENDAHULUAN

Anak kebutuhan khusus adalah anak yang memiliki keterlambatan fisik, kognitif, psikologis, maupun emosional. Anak berkebutuhan khusus cenderung sibuk dengan dirinya sendiri dan tidak memperdulikan orang lain, sehingga gangguan-gangguan yang dialami anak berkebutuhan khusus terkadang tidak dimengerti oleh orang-orang di sekitarnya. Anak berkebutuhan khusus memiliki beberapa masalah namun mereka harus tetap mendapatkan pendidikan yang setara dengan anak normal pada umumnya.

Anak berkebutuhan khusus adalah anak yang memerlukan penanganan khusus karena adanya gangguan perkembangan dan kelainan yang dialami anak. Berkaitan dengan istilah disability, maka anak berkebutuhan khusus adalah anak yang memiliki keterbatasan di salah satu atau beberapa kemampuan baik itu bersifat fisik seperti tunanetra dan tunarungu, maupun bersifat psikologis seperti autisme dan ADHD. Pengertian lainnya bersinggungan dengan istilah tumbuh kembang normal dan abnormal, pada anak berkebutuhan khusus bersifat abnormal, yaitu terdapat penundaan tumbuh kembang yang biasanya tampak di usia balita seperti baru bisa berjalan di usia 3 tahun (Rezieka, dkk, 2021). Pengertian ketidakmampuan adalah keterbatasan fungsi yang membatasi kemampuan seseorang. Anak berkebutuhan khusus adalah anak yang mempunyai gangguan, seperti gangguan organ indra,



gangguan fisik, retardasi mental, gangguan bicara dan bahasa, gangguan belajar dan gangguan emosional dan perilaku (Marani, 2017).

Bahan ajar merupakan seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi, yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya (Witarto, dkk, 2013). Bahan ajar perlu disesuaikan dengan kondisi siswa dan strategi pembelajaran yang digunakan guru. Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan dalam proses pembelajaran adalah e-modul. Modul dijadikan pilihan karena beberapa kelebihan diantaranya (Permatasari, 2015):

1. Sebagai sumber belajar yang dapat dipelajari secara mandiri sehingga siswa dapat mempelajarinya kapanpun dan dimanapun ia kehendaki;
2. Mengurangi pembelajaran yang berpusat pada guru;
3. Siswa dapat berinteraksi dengan aktif karena harus merespon terhadap pertanyaan dan latihan dalam modul;
4. Dalam penyajiannya modul menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif sehingga memudahkan siswa dalam mempelajarinya

Modul dapat dikatakan berkualitas dan layak dapat dinilai dari tiga aspek, yaitu aspek-aspek yang didasarkan pada standar penilaian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan. Bahan ajar dan komunikasi sangat relevan dalam keberhasilan pelaksanaan pembelajaran. Komunikasi merupakan komponen penting dalam proses pembelajaran baik terhadap anak normal maupun anak berkebutuhan khusus. Anak berkebutuhan khusus cenderung memiliki kesulitan dalam berkomunikasi, terutama dalam komunikasi kelompok atau komunikasi sosial. Tujuannya agar anak tetap dapat mengembangkan kemampuan bersosialisasinya dengan masyarakat sekitar, dan juga terus mengembangkan kemampuannya dalam akademik maupun non akademik secara berangsur-angsur melalui proses yang sudah direncanakan dengan baik. Contoh komunikasi yang digunakan peneliti adalah menggunakan *tools Text to Speech* dengan nama aplikasi *Narator-text to speech (tts)*.

Artikel ini diharapkan mampu menjadi kontribusi untuk membantu Anak berkebutuhan khusus untuk dapat mengenal ilmu Kimia bahwasannya ilmu Kimia dekat dengan mereka. Melalui e-modul Kimia dan pengembangan bentuk komunikasi untuk Anak Kebutuhan Khusus, ilmu Kimia menjadi menyenangkan bagi mereka untuk dipelajari terutama oleh ABK Tunarungu dan Tunawicara.

METODE

Penelitian ini dilakukan *dengan analisis kebutuhan terlebih dahulu* menggunakan metode penelitian kualitatif dengan model kepustakaan untuk melakukan kajian mendalam terkait. Data yang diambil adalah berdasarkan pengumpulan bahan literatur dari para pemikir maupun literatur pendukung lainnya yang dianggap relevan dengan permasalahan yang akan dibahas. Data yang dikumpulkan dijadikan sebagai bahan kajian teori yang didasarkan pada penggunaan literatur atau sumber-sumber referensi seperti buku dan jurnal-jurnal penelitian. Peneliti *memilih literatur, membaca, dan mengelompokkan dan menuliskan* data menjadi kerangka kajian penelitian *sebagai input gagasan (Zaluchu, 2021)*. Hal ini dilakukan dengan menganalisis isi teks yang terdapat dalam literatur yang digunakan kemudian mereduksi data atau mengolah data yang ada sebagai acuan teori yang mendukung dalam penelitian. Selanjutnya adalah penarikan kesimpulan dari literatur yang digunakan kemudian mengonversikannya menjadi teori baru sebagai hasil pemikiran penulis yang berorientasi pada e-modul yang peneliti susun.

Penelitian pengembangan e-module dilakukan untuk menghasilkan produk pembelajaran seperti e-modul, media pembelajaran, dan bentuk komunikasi ABK, kemudian menguji kelayakan produk tersebut sebelum digunakan pada situasi nyata di kelas. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk menghasilkan e-modul pembelajaran Kimia yang layak untuk diterapkan pada pembelajaran Kimia pada siswa ABK. Pengembangan produk mengacu pada langkah-langkah model



pengembangan 4D (Four D). Model ini diciptakan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (Herawati & Muhtadi, 2018) (Thiagarajan, 1974).

Struktur pada model 4D terdiri dari 4 tahap utama yaitu: Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), Develop (Pengembangan) dan Disseminate (Penyebaran). Tahap define dilakukan dalam rangka mengkaji permasalahan yang terjadi pada pembelajaran di kelas. Dari kajian permasalahan tersebut kemudian dapat dirumuskan kebutuhan belajar siswa untuk menunjang proses pembelajaran. Analisis awal dilakukan dengan analisis kebutuhan untuk mengetahui permasalahan dasar dan menyimpulkan kebutuhan belajar yang sesuai dengan lingkup pembelajaran jarak jauh secara online. Tahap design dilakukan dengan menyusun e-modul meliputi menyusun teks, memilih media gambar, menentukan format, menyusun tampilan e-modul menggunakan microsoft word.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Anak Kebutuhan Khusus

Anak Kebutuhan Khusus diklasifikasikan menjadi menjadi beberapa kategori berdasarkan kebutuhannya. Menurut Permen PPPA (Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak) Nomor 4 Tahun 2017, Anak berkebutuhan khusus adalah sebutan lain untuk anak penyandang disabilitas yang terdiri dari lima klasifikasi ABK yaitu: disabilitas fisik, disabilitas mental, disabilitas sosial, disabilitas sensorik, dan disabilitas ganda (Permen PPPA, 2017). Menurut Kauffman & Hallahan (2005) dalam Bendi Delphie (2006) tipe atau jenis-jenis anak berkebutuhan khusus yang selama ini menyita perhatian orang tua dan guru adalah (1) tunagrahita (*mental retardation*) atau anak dengan hambatan perkembangan (*child with development impairment*), (2) kesulitan Belajar (*learning disabilities*) atau anak yang berprestasi rendah, (3) hiperaktif (*Attention Deficit Disorder with Hyperactive*), (4) tunalaras (*Emotional and behavioral disorder*), (5) tunarungu wicara (*communication disorder and deafness*), (6) tunanetra atau anak dengan hambatan penglihatan (*Partially seeing and legally blind*), (7) autistik, (8) tunadaksa (*physical handicapped*), dan (9) anak berbakat (*giftedness and special talents*) (Rahmawati, 2016).

Jadi bisa disimpulkan bahwa Anak Kebutuhan Khusus adalah anak yang mengalami keterbatasan atau kelainan, baik fisik, mental-intelektual, sosial, maupun emosional, yang berpengaruh secara signifikan dalam proses pertumbuhan atau perkembangannya dibandingkan dengan anak-anak lain yang seusia dengannya. Oleh karena itu, perlu adanya layanan khusus agar ABK pun tidak merasa berbeda dari anak normal lainnya. Sekolah yang dapat menerima anak berkebutuhan khusus adalah sekolah yang menyelenggarakan inklusi, dimana anak berkebutuhan khusus mendapatkan hak yang sama dengan yang lain dalam hal pendidikan. Menurut Permendiknas No. 70 tahun 2009 pasal 3 ayat 1: peserta didik yang berhak mengikuti pendidikan secara inklusif pada satuan pendidikan tertentu sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya adalah peserta didik yang memiliki kelainan fisik, emosional, mental dan sosial atau memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa (Triyanto & Permatasari, 2017).

Anak berkebutuhan khusus memiliki kesempatan yang sama untuk dapat menjadi peneliti yang baik dengan segala kekurangan yang mereka miliki. Kegiatan dan pembelajaran sains dapat dilakukan dengan berbagai cara sesuai dengan kemampuan guru dalam menyampaikan. Contohnya dalam pendidikan, meskipun ABK memiliki keterbatasan, namun tidak menutup kemungkinan ABK pun bisa mempelajari ilmu Kimia. Dalam hal ini perlu adanya layanan khusus baik berupa pendidik yang kompeten dan mampu memahami kebutuhan siswa, media yang digunakan, bahan ajar, dan komunikasi. Dalam hal ini, peneliti berfokus pada pengembangan e-modul dan bentuk komunikasi pada ABK Tunarungu dan Tunawicara.



Tunarungu adalah anak yang memiliki gangguan pendengaran secara umum terlambat dalam bahasa, memerlukan komunikasi alternatif, sulit dalam berartikulasi, mengalami masalah suara dan memiliki keterbatasan dalam berkata-kata (Kirk et al., 2009). Ketulian dijelaskan sebagai gangguan pendengaran yang cukup parah sehingga anak tidak dapat memproses informasi linguistik melalui pendengarannya, bahkan dengan menggunakan alat bantu dengar dan dapat bersifat permanen. Faktor penyebab kehilangan pendengaran dapat disebabkan oleh faktor genetik yang merupakan faktor terbesar penyebab kehilangan pendengaran, faktor lingkungan dan faktor lainnya. Hal yang perlu diperhatikan akibat dari ketunarunguan ialah hambatan dalam berkomunikasi, sedangkan komunikasi merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Kenyataan bahwa anak tunarungu tidak dapat mendengar membuatnya mengalami kesulitan untuk memahami bahasa yang diucapkan oleh orang lain, dan karena tidak dapat mengerti bahasa secara lisan atau oral.

Tunawicara ialah seorang yang mengalami gangguan pada perihal berbicara sehingga sulit untuk mengeluarkan suaranya atau mengatakan sesuatu dalam perihal berkomunikasi sehingga sulit untuk berkomunikasi secara verbal yang dimengerti oleh lawan bicaranya. Seorang yang mengalami tunawicara bukannya tidak dapat mengeluarkan suaranya, namun mereka mengalami kesulitan berupa gangguan dari suara, artikulasi untuk bicara hingga kelancaran saat berbicara. Pemicu kondisi ini biasanya karena keterlambatan perkembangan akibat keturunan atau fungsi otak yang kurang baik, serta adanya gangguan fisik yang membuat penderita tunawicara sulit untuk menggerakkan lidahnya.

Tunarungu dan Tunawicara bisa dikategorikan dalam gangguan komunikasi. Gangguan komunikasi (Kirk et al., 2009) adalah gangguan dengan ketidakmampuan individu untuk mengirim, menerima, dan memproses informasi. Gangguan komunikasi terkait masalah dengan input dapat merusak kemampuan individu untuk menerima pesan. Kesulitan dalam pemrosesan bisa membuat memahami atau menafsirkan pesan dengan keras, dan masalah keluaran dapat dibuat sulit untuk mengirim pesan. Dalam beberapa kasus, kesulitan pemrosesan memengaruhi anak-anak kemampuan untuk memahami arti nonliteral dari kata-kata, sehingga anak kehilangan nuansa komunikasi. Fungsi eksekutif juga mengawasi dan memantau komunikasi, dan jika ada masalah dengan kehadiran, komunikasi akan sulit. Konteks emosional komunikasi juga dapat berkontribusi ketidakmampuan individu untuk mengirim, menerima, atau memahami pesan.

Bahasa isyarat merupakan salah satu masalah individu dalam berkomunikasi sesama penyandang tunarungu dan tunawicara atau antara orang yang dapat mendengar (oral) dengan penyandang tunarungu dan tunawicara tersebut dalam masyarakat yang lebih luas. Bentuk bahasa isyarat adalah tatanan yang sistematis tentang seperangkat isyarat jari, tangan dan berbagai gerak untuk melambangkan kosakata bahasa Indonesia (Setyawan & Kharisma, 2018).

E-Module Kimia

Meski anak berkebutuhan khusus terlihat berbeda dari anak-anak pada umumnya, tetapi mereka memiliki hak yang sama dengan anak lain. Misalnya, hak untuk mendapatkan pengasuhan yang layak serta mengembangkan minat dan potensi yang dimiliki. Namun pada kenyataan di lapangan, bagi guru-guru yang menangani anak dengan berkebutuhan khusus masih mengalami kesulitan untuk mengaplikasikan kegiatan sains agar mudah diterima oleh anak. Minimnya kegiatan percobaan, ketersediaan media pembelajaran dan kreativitas guru dalam mengajarkan sains menjadi beberapa permasalahan yang sering muncul dalam pembelajaran sains (Fajrie dan Masfuah, 2018).

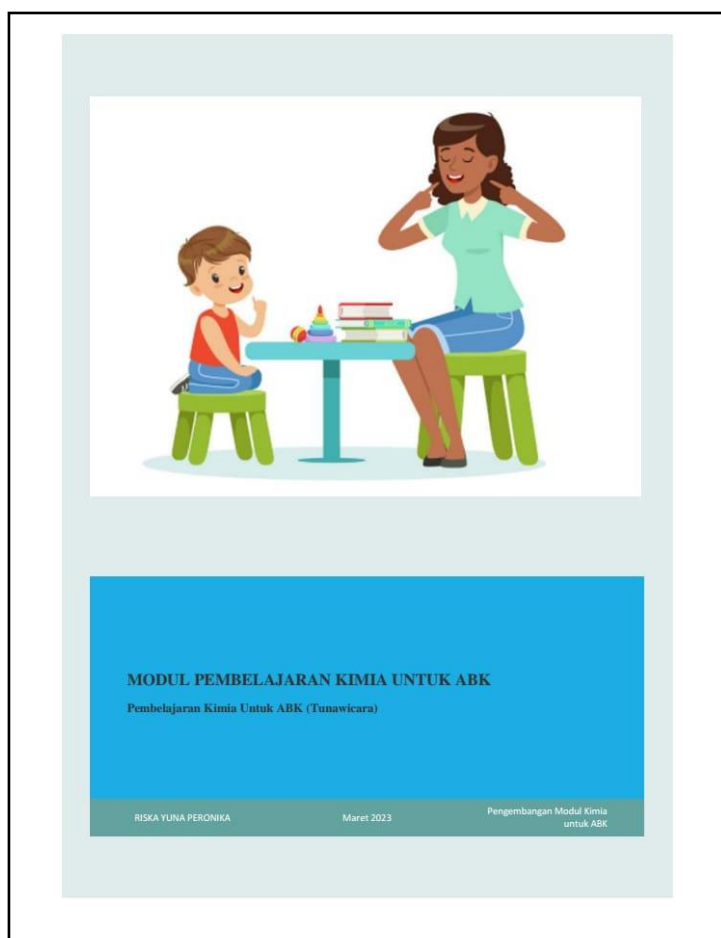
Pembelajaran untuk anak kebutuhan khusus dapat menggunakan pembelajaran yang terstruktur. Salah satu prinsip dari pembelajaran terstruktur yaitu proses pembelajaran di mulai dari yang mudah ke yang sulit, dan dari yang kongkrit ke yang abstrak. Memperkenalkan sebuah konsep



atau pengertian suatu objek kepada ABK juga harus di mulai dari yang konkrit menuju yang abstrak secara bertahap terstruktur dalam hal ini adalah mempelajari ilmu Kimia. Melalui pembelajaran terstruktur yang menggunakan media komunikasi visual sangat membantu ABK untuk memahami arahan secara visual.

E-modul adalah versi digital dari sebuah modul konvensional. Lebih luas, sebuah e-modul berisi paduan materi/konten yang terdapat dalam modul konvensional dengan teknologi mobile yang interaktif dengan tujuan agar siswa memiliki pemahaman yang lebih komprehensif dari yang diperolehnya dibuku konvensional dimana keberadaan e-modul menjembatani aktivitas di dalam dan di luar kelas dengan menyediakan materi pembelajaran yang interaktif dan dapat diakses oleh perangkat mobile. Sehingga isi dalam e-modul seharusnya lebih kaya dari buku konvensional, yaitu tersedianya fasilitas multimedia seperti video tutorial, simulasi, dan rekaman suara dimana fasilitas ini tentunya dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi dan mengorganisir pengetahuannya (Harefa, dkk, 2020) dan meningkatkan hasil belajar yang signifikan (Harefa & Silalahi, 2020).

Oleh karena itu, peneliti mencoba mengimplementasikan ilmu Kimia sederhana yang ada disekitar Anak Kebutuhan Khusus yaitu pengenalan reaksi asam-basa dalam bentuk bahan ajar e-module. Ini merupakan contoh materi yang bersifat konsep tetapi dengan adanya aktivitas dan media yang digunakan, ini akan membantu siswa untuk memahami materi tersebut.



Gambar 1. Cover e-modul Kimia



Bentuk Komunikasi

Selain memperhatikan porsi materi yang harus dipelajari ABK dari yang seharusnya pada anak-anak normal, komunikasi juga penting untuk diperhatikan. Bahan ajar dan komunikasi merupakan satu kesatuan dalam proses pembelajaran. Karena materi yang mudah dan sederhana sekalipun jika tidak dapat tersampaikan dengan baik, maka tujuan pembelajaran tidak dapat tercapai. Menurut Effendy (2003), komunikasi berfungsi untuk menyampaikan informasi (toinform), mendidik (toeducate), menghibur (toentertain), dan mempengaruhi (toinfluence). Agar komunikasi berlangsung efektif. Komunikator harus terampil dalam membuat pesan agar komunikan dapat menangkap pesan yang disampaikan komunikator dan untuk menciptakan komunikasi yang efektif maka pesan dalam komunikasi harus berhasil menumbuhkan respon komunikan yang dituju. Menurut Effendy (2002), terdapat 5 (lima) komponen yang ada dalam komunikasi yaitu:

1. Komunikator (orang yang menyampaikan pesan)
2. Pesan (pernyataan yang didukung oleh lambang)
3. Komunikan (orang yang menerima pesan)
4. Media (sarana yang mendukung pesan apabila komunikan jauh tempatnya atau banyak jumlahnya)
5. Efek (dampak sebagai pengaruh dari pesan).

Jenis-jenis komunikasi ABK meliputi verbal dan nonverbal (Kusumawati, 2016), yaitu:

- a. Komunikasi verbal adalah proses komunikasi yang penyampaian lisan ataupun tulisan. Contohnya penggunaan kata-kata.
- b. Komunikasi non verbal adalah komunikasi yang pesannya dikemas dalam bentuk tanpa kata-kata. Non verbal juga bisa diartikan sebagai tindakan-tindakan manusia yang secara sengaja dikirimkan dan diinterpretasikan seperti tujuannya dan memiliki potensi akan adanya umpan balik (*feed back*) dari penerimanya. Dalam arti lain, setiap bentuk komunikasi tanpa menggunakan lambang-lambang verbal seperti kata-kata, baik dalam bentuk percakapan maupun tulisan. Komunikasi non verbal dapat berupa lambang-lambang seperti *gesture*, warna, mimik wajah dan lain sebagainya.

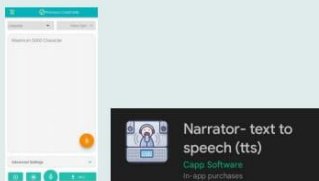
Pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus yang bermakna bukan saja hanya mengajar dan menyampaikan informasi atau pesan tetapi juga meliputi perkembangan pribadi siswa, interaksi sosial, serta penanaman sikap dan nilai pada diri siswa. Proses belajar yang bermakna akan terwujud dalam kondisi, suasana kelas yang kondusif, efektif, kreatif, produktif dan menyenangkan. Selain itu terbina hubungan interpersonal yang sehat dan mendorong munculnya perubahan perilaku belajar siswa yang diharapkan. Oleh karena itu, selain mengembangkan e-modul untuk bahan ajar siswa ABK, peneliti juga memanfaatkan media yang bisa digunakan agar guru dan siswa dapat berinteraksi secara aktif dalam pembelajaran. Media yang digunakan peneliti adalah aplikasi yang dapat mengkonversi tulisan menjadi suara atau dikenal dengan *Text To Speech* dengan nama aplikasi yaitu *Narator-Text To Speech (TTS)*. E-modul Kimia ini juga bisa dikombinasikan dengan media tulisan dan bahasa isyarat. Tetapi penggunaan teknologi pengubah teks menjadi suara juga menguntungkan dari segi keefektifan berkomunikasi dan waktu karena aplikasi ini bisa mengubah maksimum 5000 karakter tulisan menjadi suara.

c. Rangkuman Materi

1. Asam adalah zat (senyawa) yang menyebabkan rasa masam pada berbagai materi. Contoh asam: jeruk nipis, lemon, dan tomat. Ciri-ciri: rasanya asam.
2. Basa adalah zat (senyawa) yang dapat bereaksi dengan asam, menghasilkan senyawa yang disebut garam. Contoh basa: sabun mandi, sabun cuci, sampo, pasta gigi, pupuk, obat mag. Ciri-ciri: rasanya pahit.
3. Indikator untuk uji asam basa meliputi indikator bahan alam (adalah indikator yang terbuat dari ekstrak tumbuh-tumbuhan tertentu yang memiliki warna), indikator kertas lakmus, indikator pH meter.

d. Tugas

1. Jelaskan Asam Basa menurut bahasamu sendiri menggunakan tools Narrator-text to speech (tts)!



2. Golongkan contoh zat-zat berikut termasuk asam atau Basa dengan mengecap rasanya:

- Jeruk
- Sabun
- Apel
- Pisang
- Anggur
- Alpukat
- Brokoli
- Yoghurt
- Wortel
- Natrium Bikarbonat

pg. 9

Gambar 2. Halaman contoh aktivitas dan aplikasi untuk komunikasi

Dengan demikian pengelolaan kelas yang efektif adalah serangkaian kegiatan yang dilaksanakan guru untuk menciptakan, memelihara dan mengembangkan kondisi kelas yang memungkinkan terjadi proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Perlunya guru yang memiliki kreatifitas dan kesabaran yang cukup tinggi tentu akan menunjang kemampuan siswa dalam menerima pelajaran dan melatih kemampuan berbahasa mereka dengan baik. Dimana kedepannya anak dapat bersosialisasi dan berkomunikasi dengan baik di lingkungannya.

Studi Kelayakan

Nieveen (1999) berpendapat bahwa kualitas produk, pendesainan, pengembangan, pengevaluasian program harus memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Purwono (2008) menyatakan bahwa aspek kualitas dan kelayakan modul antara lain adalah aspek kelayakan isi, kelayakan bahasa dan kelayakan penyajian.

- Aspek kelayakan isi mencakup; kesesuaian materi dengan standar kompetensi, keakuratan materi, dan kemutakhiran materi.
- Aspek kelayakan bahasa antara lain mencakup; keruntutan alur pikir, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia, komunikatif, dan sesuai dengan perkembangan siswa.
- Aspek kelayakan penyajian antara lain mencakup; teknik penyajian, pendukung penyajian, dan penyajian pembelajaran.



Interpretasi skor penilaian kelayakan e-module adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Interpretasi skor penilaian kelayakan e-module

Rentang Skor	Kriteria
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Kurang
0% - 20%	Sangat Kurang

Diadaptasi dari Hannum

Untuk mengetahui kesimpulan hasil uji validasi pengembangan, digunakan rumus:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor Maksimal Ideal}} \times 100\% \quad (\text{adaptasi dari Laila})$$

Pengembangan produk e-module mengacu pada langkah-langkah model pengembangan 4D. Struktur pada model 4D terdiri dari 4 tahap utama yaitu:

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap define dilakukan dalam rangka mengkaji permasalahan yang terjadi pada pembelajaran di kelas. Dari kajian permasalahan tersebut kemudian dapat dirumuskan kebutuhan atau analisis kebutuhan belajar siswa untuk menunjang proses pembelajaran Kimia. Analisis awal dilakukan dengan analisis kebutuhan untuk mengetahui permasalahan dasar dan menyimpulkan kebutuhan belajar Kimia oleh ABK (SMALB) dimana data dikumpulkan melalui kajian literatur. Tunarungu mengalami hambatan dalam memproses informasi bahasa melalui pendengarannya yang berdampak pada pendidikan dan kehidupannya. Sedangkan tunawicara mengalami hambatan dalam proses menyampaikan informasi secara oral. Kelebihan fungsi indra lainnya perlu dioptimalkan antara lain melalui visualisasi. Ini dapat dibantu dengan multimedia. Multimedia merupakan gabungan dua atau lebih format media yang dapat terdiri dari teks, grafis, foto, animasi, dan video. Aplikasi yang dapat mengkonversi tulisan menjadi suara yaitu *Text To Speech* menjadi sarana untuk tunarungu dan tunawicara berkomunikasi dengan guru.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap design dilakukan dengan menyusun e-modul meliputi menyusun teks, memilih media gambar, menentukan format, menyusun tampilan e-modul menggunakan microsoft word. Modul yang dikembangkan terdiri dari 3 bagian utama yaitu pendahuluan, isi, dan penutup. Bagian pendahuluan terdiri dari bagian Cover dan ikon e-module, halaman penyusun, daftar isi, peta konsep, glosarium, pendahuluan modul (identitas modul, kompetensi modul, deskripsi modul, petunjuk penggunaan, dan sebagainya). Bagian isi terdiri dari uraian materi. Bagian penutup berisi rangkuman, penugasan aktivitas, latihan soal, penilaian diri, dan daftar pustaka.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap develop merupakan proses validasi dan uji coba terhadap draft e-modul dari hasil tahap design yang telah dilalui. Draft e-modul dibuat sesuai dengan desain awal modul pada tahap perancangan. Selanjutnya draft e-modul di validasi oleh ahli materi, ahli media, ahli bahasa, guru/praktisi dan teman sejawat. Hal ini sesuai dengan pendapat Thiagarajan bahwa penilaian para ahli atau praktisi terhadap perangkat pembelajaran mencakup format, bahasa, ilustrasi, dan isi. Pada bagian validasi ini, peneliti melibatkan dosen pengampu mata kuliah pengembangan modul kimia untuk ABK Program Studi Pendidikan Kimia.

Proses validasi melibatkan:



- a. Hasil Validasi Ahli Isi. Validasi ahli isi berfokus pada konten di dalam modul yang dinilai dari segi ahli bidang Kimia.

Tabel 2. Hasil Penilaian Kelayakan Isi

No	Aspek Kelayakan	Skor	Skor Maks
1	Kesesuaian dengan indikator pembelajaran	35	35
2	Keterkaitan KD dengan materi dan penugasan	45	50
3	Kesesuaian bahan ajar	43	45
4	Strategi Pembelajaran	45	50
5	Kesesuaian dengan tingkat peserta didik (ABK)	56	60
Total Skor		224	
Rerata presentase		91,42%	

- b. Hasil Validasi Ahli Desain Pembelajaran. Ahli desain pembelajaran menguji kelayakan produk dari segi penyampaian pembelajaran melalui modul.

Tabel 3. Hasil Penilaian Kelayakan Desain

No	Aspek Kelayakan	Skor	Skor Maks
1	Struktur e-module	55	50
2	Kebahasaan	46	50
3	Penyajian	45	50
4	Keterbacaan	35	40
5	Tampilan menyeluruh	46	50
Total Skor		243	
Rerata presentase		91,69%	

- c. Hasil Validasi Ahli Media. Ahli media menekankan tampilan e-modul sebagai fokus penilaian kelayakan.

Tabel 4. Hasil Penilaian Kelayakan Media

No	Aspek Kelayakan	Skor	Skor Maks
1	Media	55	60
2	Materi	56	60
3	Memicu motivasi	46	50
4	Kejelasan petunjuk	48	50
5	Keefektifan e-module	57	60
Total Skor		262	
Rerata presentase		93,57%	

4. *Disseminate* (Penyebaran).



Tahap penyebarluasan dilakukan untuk mempromosikan produk hasil pengembangan agar diterima pengguna oleh individu, kelompok, atau sistem. Pengemasan materi harus selektif agar menghasilkan bentuk yang tepat. Dalam tahap validation testing, produk yang selesai direvisi pada tahap pengembangan diimplementasikan pada target atau sasaran sesungguhnya. Pada tahap ini juga dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan. Selanjutnya setelah diterapkan, peneliti perlu mengamati hasil pencapaian tujuan, tujuan yang belum dapat tercapai harus dijelaskan solusinya agar tidak berulang saat setelah produk disebarluaskan. Pada tahap packaging serta diffusion and adoption, pengemasan produk dilakukan dengan mencetak buku panduan penerapan yang selanjutnya disebarluaskan agar dapat diserap (difusi) atau dipahami orang lain dan dapat digunakan (diadopsi). Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan diseminasi/penyebarluasan adalah analisa pengguna, strategi dan tema, pemilihan waktu penyebaran, dan pemilihan media penyebaran.

PENUTUP

Dengan adanya bentuk komunikasi pada bahan ajar, akan memudahkan tujuan dari pembelajaran tercapai. E-modul adalah versi elektronik dari yang sebelumnya merupakan sebuah modul cetak yang dapat dibaca pada komputer atau gadget lainnya dan dirancang dengan software pendukung. Proses belajar yang bermakna akan terwujud dalam kondisi, suasana kelas yang kondusif, efektif, kreatif, produktif dan menyenangkan apabila terjadi interaksi aktif antara guru dan siswa. Media komunikasi yang peneliti kembangkan adalah menggunakan aplikasi yang dapat mengkonversi tulisan menjadi suara atau dikenal dengan *Text To Speech* dengan nama aplikasi yaitu *Narator-Text To Speech (TTS)* yang bisa mengubah 5000 karakter tulisan menjadi suara. Kelayakan dalam pengembangan e-module dan bentuk komunikasi dengan skor 90,22.

Diharapkan artikel ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran Kimia pada ABK. E-modul yang disusun oleh peneliti dan pengembangan bentuk komunikasi masih perlu adanya penelitian atau pengembangan lebih lanjut terkait modul dan bentuk komunikasi untuk ABK pada materi pengenalan reaksi asam-basa ini. Perlu adanya uji coba kelayakan, uji keefektifan e-module dan validitas lebih lanjut dalam pengimplementasian e-module ini sebagai bahan evaluasi untuk pengembangan yang lebih baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Effendy, Onong Uchjana 2002. Ilmu Komunikasi Teori Dan Praktek. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Effendy, Onong Uchjana 2003. Ilmu, Teori Dan Filsafat Komunikasi. Bandung : Citra Aditya Bakti.
- Elvarita, A., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil*, 9(1), 1-7.
- Fajrie, N & Masfuah, S. (2018). Model Media Pembelajaran Sains Untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK). *Jurnal Bagimu Negeri*, 2(1), 9-19.
- Hannum, F. (2019). The Feasibility Of Physics Module Based On Learning Cycle In The Fluid Material. *COMPTON: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 27-45.
- Harefa, N., Simanjuntak, F. N., Simatupang, N. I., Sumiyati, S., Sormin, E., Purba, L. S. L., & Azzahra, S. F. (2020). Identifikasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Guru Kimia Pada Kegiatan Sosialisasi Pengembangan Kompetensi Terintegrasi Pengembangan Ranah Afektif. *JURNAL Comunita Servizio: Jurnal Terkait Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, Terkhusus Bidang Teknologi, Kewirausahaan Dan Sosial Kemasyarakatan*, 2(1),



235-253.

- Harefa, Nelius, Novia Fransisca, And Dewi Silalahi. 2020. "Jurnal Pendidikan Kimia Improvement Of Student ' S Learning Outcomes And Motivation With Chemical Practicum E-Module." 12(1):10–19. Doi: 10.24114/Jpkim.V12i1.17708.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180-191.
- I. Permatasari. (2015). "Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar 7E Berbantuan Video Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas XI". Tesis. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Kusumawati. (2016). Komunikasi Verbal Dan Nonverbal. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, Vol 6, No 2.
- Kirk, S., Gallagher, J. J. ., Coleman, M. R., & Anastasiow, N. (2009). Education Exceptional Children. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Marani, A. (2017). Kurikulum Bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK). *Jurnal Studia Insania*, 5(2), 105-119.
- Melinda. 2013. Cara Melatih Bicara Anak Melalui Media Boneka Tangan. Online: Blog.Melindacare.Com.
- Mufida, L., Subandowo, M. S., & Gunawan, W. (2022). Pengembangan E-Modul Kimia Pada Materi Struktur Atom Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 7(1), 138-146.
- Permen PPPA. 2017. Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak) Nomor 4 Tahun 2017.
- Rahmawati, R., Mumpuniarti, M., Azizah, N., & Sukinah, S. (2016). Pendampingan Implementasi Kurikulum 2013 Dalam Upaya Peningkatan Kinerja Guru. *JPK (Jurnal Pendidikan Khusus)*, 12(2), 125-137.
- Rezieka, D. G., Putro, K. Z., & Fitri, M. (2021). Faktor Penyebab Anak Berkebutuhan Khusus Dan Klasifikasi Abk. *Bunayya: Jurnal Pendidikan Anak*, 7(2), 40-53.
- Setyawan, D. I., Tolle, H., & Kharisma, A. P. (2018). Perancangan Aplikasi Communication Board Berbasis Android Tablet Sebagai Media Pembelajaran Dan Komunikasi Bagi Anak Tuna Rungu. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(8), 2933-2943.
- Thiagarajan, S. (1974). Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children: A
- Triyanto, T., & Permatasari, D. R. (2017). Pemenuhan Hak Anak Berkebutuhan Khusus Di Sekolah Inklusi. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 25(2), 176-186.
- U. Purwono. (2008). "Standar Penilaian Bahan Ajar". Jakarta: BSNP.
- Witarto, Widodo, J., & Wasino. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Pokok Bahasan Perencanaan Usaha Berbasis Contextual Teaching And Learning. *Journal Of Educational Social Studies*, 2 (1), 53–58.
- Zaluchu, S. E. (2021). Metode Penelitian Di Dalam Manuskrip Jurnal Ilmiah Keagamaan. *Jurnal Teologi Berita Hidup*, 3(2), 249-266.