

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Titration Asam Basa

Mutiara Sinuhaji^{1*}, Ramlan Silaban²

¹ Universitas Negeri Medan; mutiarasinuhaji2@gmail.com

² Universitas Negeri Medan; drrsilabanmsi@yahoo.co.id

* Korespondensi

Kata Kunci	Abstrak
Media Pembelajaran; Titration Asam Basa; Android.	Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis Android untuk materi titration asam-basa pada siswa kelas XI di SMAN 1 Pancur Batu Deli Serdang, serta menilai tingkat kelayakan dan respons pengguna terhadap media tersebut. Metode yang digunakan adalah Research & Development (R&D) dengan model 4D yang diadaptasi menjadi Define, Design, dan Development. Instrumen berupa wawancara dan kuesioner yang telah divalidasi digunakan untuk memperoleh data dari ahli materi dan media, yang melibatkan empat dosen Kimia Universitas Negeri Medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media Android yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan yang baik, dengan rata-rata penilaian validator ahli materi sebesar 75% dan validator ahli media sebesar 88%. Media ini dinyatakan menarik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.
Keywords Learning Media; Acid-base Titration; Android.	Abstract This study aims to develop Android-based learning media for acid-base titration material for grade XI students at SMAN 1 Pancur Batu Deli Serdang, and to assess the level of feasibility and user response to the media. The method used is Research & Development (R&D) with a 4D model adapted into Define, Design, and Development. Instruments in the form of interviews and validated questionnaires were used to obtain data from material and media experts, involving four Chemistry lecturers at Medan State University. The results of the study showed that the developed Android media had a good level of feasibility, with an average assessment of material expert validators of 75% and media expert validators of 88%. This media was declared interesting and feasible to use in the learning process.

This is an open access article under the [CC BY-SA license](#).



Sitasi:

Sinuhaji, M., & Silaban, R. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Titration Asam Basa. *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial Dan Sains*, 14(1).

1. PENDAHULUAN

Di era kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, integrasi media berbasis teknologi dalam proses pembelajaran semakin mendesak. Pemanfaatan media digital seperti internet, komputer, dan perangkat seluler terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa, khususnya melalui media interaktif yang melibatkan berbagai indera (Effendi dan Wahidy, 2019). Namun, dalam pembelajaran kimia, tantangan utama tetap pada abstraknya konsep dan kesulitan siswa dalam memahami tiga representasi kimia — makroskopis, submikroskopis, dan simbolis (Nazar et al., 2022). Selain itu, proses pembelajaran konvensional yang bersifat guru sentris dan minimnya penggunaan media teknologi menghambat keterlibatan aktif siswa. Padahal, media pembelajaran digital yang menarik dan interaktif dapat meningkatkan motivasi, minat belajar, serta kemampuan memahami konsep kimia secara lebih menyenangkan dan efektif (Cahyana et al., 2021).

Meskipun pengembangan media berbasis Android untuk materi titration asam-basa sudah dilakukan sebelumnya, masih terdapat kekurangan yang perlu diatasi, seperti penambahan fitur animasi, video, dan gamifikasi yang dapat meningkatkan motivasi maupun aspek interaktif peserta didik (Safrinary, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran Android yang tidak hanya layak dan menarik, tetapi juga dilengkapi fitur inovatif dan sistem pembelajaran adaptif

yang mampu menyesuaikan tingkat kesulitan soal serta memberikan umpan balik secara otomatis. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah meningkatkan efektivitas pembelajaran kimia melalui media digital yang interaktif dan personalisasi, sekaligus mengisi kekurangan dari penelitian sebelumnya yang belum optimal dalam pengembangan fitur edukatif dan sistem motivasi.

2. METODE

Pengembangan media pembelajaran berbasis Android dilakukan menggunakan metode Research & Development (R&D) dengan mengadaptasi model 4D dari Thiagarajan (1974), yang terdiri dari tahap define, design, dan development. Karena keterbatasan waktu dan sumber daya, penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan dan penilaian kevalidan oleh ahli materi dan media, yang dilakukan oleh empat dosen Kimia Universitas Negeri Medan sebagai validator. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, angket, dan dokumentasi. Angket sebagai instrumen utama berisi aspek penilaian kelayakan media, saran, dan masukan yang telah diuji validitas isi dan konstruk oleh para ahli, serta diuji reliabilitasnya dengan metode Alpha Cronbach guna memastikan tingkat konsistensi tinggi. Skala penilaian menggunakan skala Likert empat tingkat (sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju) dengan skor berturut-turut 4-1, dan data kuantitatif dianalisis menggunakan rumus validitas dan reliabilitas. Jika terdapat subjek uji coba, mereka dipilih dari siswa kelas XI di SMAN 1 Pancur Batu yang sesuai karakteristik, untuk mendapatkan feedback langsung terhadap media yang dikembangkan (Sugiyono, 2017). Apabila sudah diketahui skor total dan skor ideal masing-masing komponen, maka data tersebut kemudian dikonversikan ke dalam bentuk persentase, kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Kelayakan

Skor Penilaian	Rentang Skor	Kategori
4	75% - 100%	Sangat Layak
3	56% - 75%	Layak
2	40% - 55%	Cukup Layak
1	0% - 39%	Kurang Layak

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembuatan Media Pembelajaran Mobile Berbasis Android

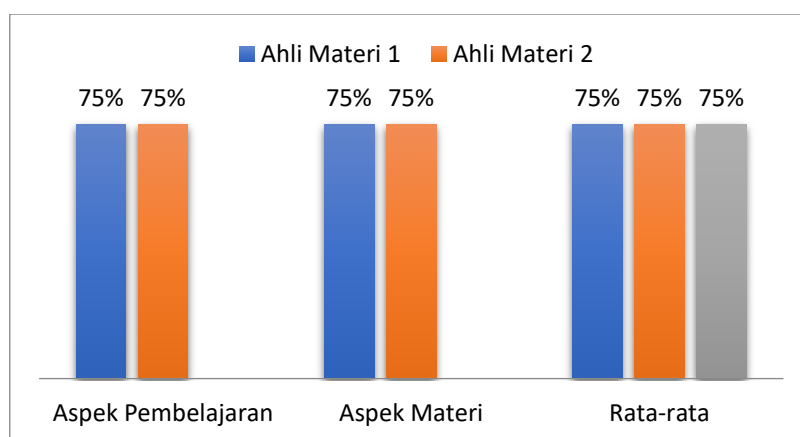
Pembuatan media pembelajaran mobile berbasis android ini menggunakan model 4D yang diadaptasi menjadi tahap define, design, dan development. Pada tahap define, pengembang melakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi siswa dan menentukan karakteristik serta kebutuhannya dalam pembelajaran kimia. Berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan melalui wawancara dengan guru kimia, guru menyatakan bahwa siswa menghadapi tantangan dalam pembelajaran kimia khususnya pada bidang titrasi asam basa. Kesulitan tersebut muncul akibat kurangnya pemahaman konsep dan penjelasan guru yang dianggap kurang menarik, serta penggunaan media pembelajaran yang kurang memadai dalam proses pembelajaran. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa baik siswa maupun guru menginginkan adanya pengembangan media pembelajaran yang memuat materi terkini, video pembelajaran, serta fitur-fitur yang menarik untuk meningkatkan pengalaman belajar. Pada tahap kedua yaitu design, setelah peneliti melakukan analisis terhadap kebutuhan dan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan pada tahap define, pengembang menyusun blueprint atau sketsa desain media yang memuat elemen visual, user

interface, dan content layout. Desain ini harus mempertimbangkan aspek estetika dan interaktivitas yang dapat menarik perhatian siswa dan memudahkan mereka dalam memahami konsep kimia yang kompleks. Selain itu, pengembang juga merencanakan fitur-fitur interaktif, seperti kuis, simulasi, dan video pembelajaran, yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan merancang media secara efektif, diharapkan pengalaman belajar siswa akan lebih menarik dan menyenangkan, sehingga mendukung tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dan peneliti menetapkan nama media yang dikembangkan yaitu "TITASBA".

Tahap ketiga ini melibatkan pengembangan media pembelajaran "TITASBA" sesuai dengan diagram alir dan storyboard yang dibuat pada tahap perancangan. Materi yang telah disiapkan kemudian disusun pada platform Kodular Creator. Selain itu, pada tahap ini, peneliti merumuskan instrumen penilaian untuk mengevaluasi kelayakan media pembelajaran "TITASBA", beserta rubrik penilaian yang menjadi acuan penilaian. Instrumen penilaian dan rubrik tersebut kemudian divalidasi oleh para ahli untuk mengetahui kesesuaiannya. Setelah instrumen divalidasi dan dianggap layak digunakan, instrumen tersebut digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran "TITASBA" oleh para ahli media dan ahli materi pelajaran. Pada tahap akhir, setelah instrumen divalidasi dan dianggap layak digunakan, maka instrumen tersebut digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran "TITASBA" oleh ahli media dan ahli materi. Setelah itu, media yang telah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi serta dianggap layak untuk disebar, selanjutnya media tersebut akan diberikan kepada guru dan siswa yang merupakan sampel yang telah ditentukan sebelumnya oleh peneliti untuk melihat bagaimana respon guru dan siswa terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan. Peneliti memutuskan untuk memberi nama pada media pembelajaran yang dikembangkan yaitu aplikasi TITASBA. Setelah mendapatkan hasil dari ahli media dan ahli materi, maka data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti.

3.2. Kelayakan Media Pembelajaran TITASBA Berbasis Android

Media pembelajaran TITASBA yang dikembangkan untuk materi titrasi asam basa telah melalui proses validasi yang ketat oleh dua orang validator ahli materi. Proses validasi ini bertujuan untuk memastikan kualitas dan kelayakan media TITASBA sebagai sumber belajar yang efektif. Dua aspek utama yang menjadi fokus penilaian adalah materi dan penyajian. Aspek materi meliputi tiga indikator, yaitu ketepatan isi, kesesuaian dengan kurikulum, dan kedalaman materi. Validator menilai apakah informasi yang disajikan dalam media TITASBA akurat, relevan dengan kurikulum yang berlaku, dan memiliki kedalaman yang cukup untuk membantu siswa memahami konsep titrasi asam basa. Aspek penyajian juga dinilai berdasarkan tiga indikator, yaitu kejelasan, keterbacaan, dan daya tarik visual. Validator mengamati apakah materi disajikan dengan jelas, mudah dibaca, dan menarik secara visual bagi siswa. Penggunaan bahasa, ilustrasi, dan desain antarmuka menjadi perhatian dalam penilaian aspek ini. Hasil validasi menunjukkan bahwa media TITASBA mendapat penilaian sangat baik dari kedua validator. Mereka memberikan komentar positif terhadap ketepatan dan kedalaman materi yang disajikan. Media ini juga dinilai sangat sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Selain itu, penyajian materi dalam media TITASBA dinilai jelas, mudah dipahami, dan menarik secara visual. Dengan demikian, berdasarkan penilaian validator ahli materi, media pembelajaran TITASBA dinyatakan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi titrasi asam basa. Analisis Kelayakan Media Pembelajaran TITASBA setelah diujicobakan oleh 2 validator materi dengan 2 aspek dan 3 indikator, diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 1. Rata-Rata Persentase Hasil Validasi Ahli Material

Gambar tersebut menyajikan data persentase rata-rata hasil validasi dari ahli materi mengenai media pembelajaran TITASBA. Data tersebut diperoleh dari dua orang ahli materi yang menilai dua aspek utama, yaitu aspek pembelajaran dan aspek materi. Masing-masing aspek dinilai berdasarkan tiga indikator yang tidak dijelaskan secara rinci dalam teks. Penilaian yang diberikan oleh kedua orang ahli materi tersebut kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh gambaran umum mengenai validasi para ahli materi terhadap media pembelajaran ini. Berdasarkan Gambar 1, hasil penilaian yang dilakukan oleh 2 orang validator ahli materi dari 2 aspek penilaian menunjukkan bahwa kelayakan materi pada media pembelajaran TITASBA memperoleh rata-rata sebesar 75% dan termasuk dalam sangat layak. Pada aspek pembelajaran dan aspek materi keduanya memperoleh 75% dan nilai tersebut diperoleh dari 2 orang validator ahli. Berdasarkan grafik batang yang disajikan, terlihat bahwa kedua ahli materi memberikan penilaian positif terhadap media pembelajaran TITASBA. Pada kedua aspek yang dinilai, yaitu aspek pembelajaran dan aspek materi kedua ahli memberikan nilai rata-rata di atas 70%. Bahkan, pada aspek materi, nilai rata-rata yang diberikan kedua ahli tersebut mencapai lebih dari 75%.

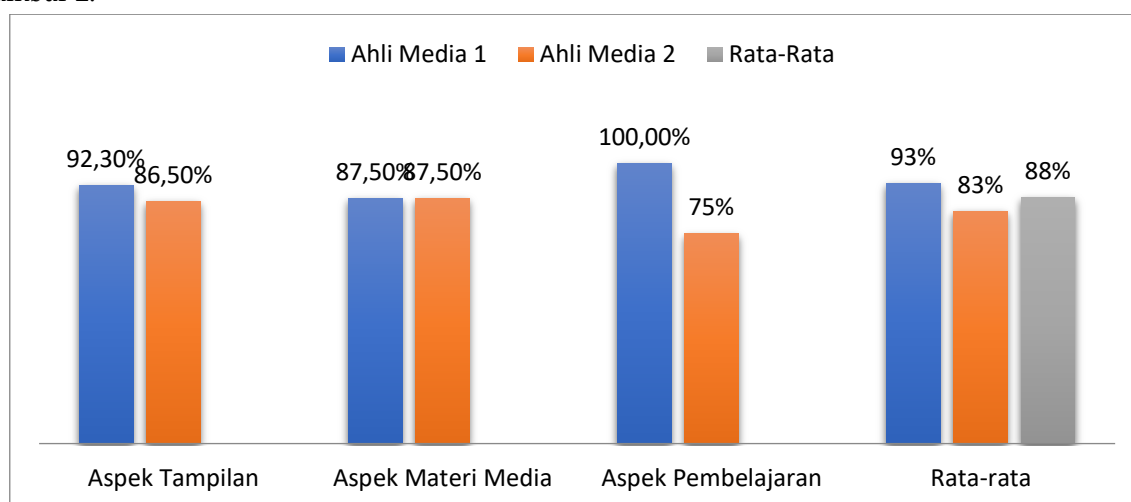
Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran TITASBA memiliki kualitas yang baik dari segi materi dan penyampaian pembelajaran. Materi dalam media pembelajaran tersebut masih terdapat beberapa saran yaitu pada bagian akhir materi sebaiknya diletakkan rangkuman dan daftar pustaka yang digunakan peneliti saat menyusun materi yang sudah ada, dan penggunaan bahasa sebaiknya lebih sederhana agar lebih mudah dipahami oleh peserta didik saat melihat materi dalam media pembelajaran yang dikembangkan. Saran yang diberikan oleh validator materi digunakan sebagai bahan evaluasi untuk memperbaiki materi yang telah disusun sebelumnya dan peneliti melakukan penyempurnaan materi berdasarkan saran dan perbaikan dari validator materi sebelumnya. Data validasi dari ahli materi ini memberikan masukan yang berharga bagi pengembangan media pembelajaran TITASBA di masa mendatang. Penilaian positif dari ahli materi menunjukkan bahwa media pembelajaran ini memiliki potensi yang besar untuk diaplikasikan dalam proses pembelajaran. Namun demikian, data ini juga memberikan masukan yang membangun untuk perbaikan. Misalnya pada aspek pembelajaran, meskipun kedua ahli memberikan penilaian yang baik, namun masih terdapat peluang untuk meningkatkan efektivitas media pembelajaran dalam menyampaikan materi dan mendukung proses belajar peserta didik.

Analisis selanjutnya adalah uji validator media. Setelah melalui validasi ahli, media pembelajaran TITASBA juga dievaluasi oleh dua validator ahli media. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa

media tidak hanya akurat dalam hal isi, tetapi juga efektif dan menarik dalam penyajiannya. Validator media menilai beberapa aspek, antara lain:

- Aspek Visual:** Dalam aspek ini, validator menilai desain antarmuka media, termasuk tata letak, penggunaan warna, tipografi, dan elemen visual lainnya. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa tampilan media menarik, intuitif, dan mudah dinavigasi oleh pengguna.
- Aspek Konten Media:** Validator mengevaluasi bagaimana konten disajikan dalam media, termasuk penggunaan teks, gambar, audio, dan video. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa konten disajikan dengan jelas, ringkas, dan mudah dipahami oleh pengguna.
- Aspek Pembelajaran:** Dalam aspek ini, validator menilai bagaimana media dirancang untuk memfasilitasi proses pembelajaran, termasuk interaktivitas, umpan balik, dan navigasi. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa media efektif dalam menyampaikan informasi dan membantu pengguna mencapai tujuan pembelajaran.

Hasil uji validator media menunjukkan bahwa media pembelajaran TITASBA telah memenuhi standar mutu yang tinggi. Validator memberikan penilaian positif terhadap tampilan visual yang menarik dan mudah digunakan, penyajian materi yang jelas dan ringkas, serta desain pembelajaran yang interaktif dan efektif. Masukan dari validator media juga digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan terhadap media pembelajaran TITASBA, sehingga media ini semakin layak dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran titrasi asam basa. Hasil analisis media dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Rata-rata Hasil Validasi Pakar Media

Gambar 2 menunjukkan data persentase rata-rata hasil penilaian dari ahli media terhadap media pembelajaran. Data ini diperoleh dari dua orang ahli media yang menilai berbagai aspek media pembelajaran, yaitu aspek visual, aspek isi media, dan aspek pembelajaran. Penilaian yang diberikan oleh kedua orang ahli media tersebut kemudian dirata-ratakan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang validasi media pembelajaran secara keseluruhan. Kelayakan media pembelajaran TITASBA dinilai oleh 2 orang validator media yang dilihat dari masing-masing aspek, yaitu aspek tampilan, aspek materi media, dan aspek pembelajaran. Hasil penilaian kelayakan yang diperoleh dari ahli media 1 dan ahli media 2 memperoleh nilai rata-rata sebesar 88% dengan kategori sangat layak. Validator 1 memperoleh nilai sebesar 92,3% untuk aspek tampilan, 87,5% untuk aspek materi media

dan 100% untuk aspek pembelajaran yang berarti bahwa media pembelajaran TITASBA layak sebagai media pembelajaran.

Hasil validator media 2 memperoleh skor sebesar 86,5% untuk aspek tampilan, 87,5% untuk aspek materi media dan 75% untuk aspek pembelajaran dan dari hasil tersebut media juga dikatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan grafik batang yang disajikan, terlihat bahwa kedua ahli media memberikan penilaian positif terhadap media pembelajaran. Pada aspek visual, kedua ahli memberikan penilaian yang tinggi, dengan rata-rata di atas 80%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran memiliki tampilan yang menarik dan memenuhi standar visual yang baik. Pada aspek isi media, kedua ahli juga memberikan penilaian yang positif, meskipun terdapat sedikit perbedaan antara keduanya. Rata-rata untuk aspek ini juga di atas 80%, yang menunjukkan bahwa isi media yang digunakan berkualitas baik dan relevan dengan tujuan pembelajaran. Aspek pembelajaran juga mendapatkan penilaian sangat baik dari kedua ahli media. Rata-rata untuk aspek ini mendekati 100%, menunjukkan bahwa media pembelajaran ini akan efektif dalam menyampaikan materi pembelajaran dan memperlancar proses belajar siswa. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa validasi ahli media terhadap media pembelajaran ini menunjukkan hasil yang sangat positif.

Dari hasil validasi, dapat disimpulkan bahwa media TITASBA memiliki kualitas sangat baik dari segi isi dan tampilan visual, memenuhi standar keakuratan, relevansi, dan estetika yang menarik. Teori Mayer (2001) mendukung bahwa kombinasi konten informatif dan desain visual yang menarik dapat meningkatkan pemahaman dan daya ingat siswa dalam jangka panjang. Studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa media interaktif berbasis Android mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, terutama dalam mempelajari konsep abstrak seperti titrasi, karena siswa dapat bereksplorasi melalui fitur simulasi dan kuis yang disediakan (Liu et al., 2019). Selain itu, desain sistematis dan visual yang menarik sesuai dengan teori konstruktivisme (Vygotsky, 1978), yang menekankan pengalaman belajar aktif dan kontekstual dalam membangun pengetahuan. Meski sudah memenuhi kriteria layak, saran penambahan rangkuman, daftar pustaka, dan penyederhanaan bahasa sangat penting agar pesan yang disampaikan lebih efektif dan mudah dipahami. Hal ini sesuai dengan teori cognitive load (Sweller, 1988), yang menekankan pentingnya penyajian materi yang sederhana dan terstruktur agar siswa dapat memproses informasi dengan lebih efisien tanpa merasa terbebani. Dengan melakukan perbaikan berdasarkan saran validator, media TITASBA diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar dan pengalaman belajar siswa secara signifikan.

4. KESIMPULAN

Studi ini menegaskan pentingnya inovasi media pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan siswa dengan memenuhi berbagai gaya belajar, karena metode konvensional yang berpusat pada guru masih dominan dan pemanfaatan teknologi masih kurang optimal. Sebagai solusi, pengembangan media pembelajaran berbasis Android untuk materi titrasi asam-basa dilakukan melalui model 4-D yang telah disesuaikan, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan elemen interaktif, hingga pembangunan aplikasi. Hasil validasi menunjukkan media ini mendapatkan skor rata-rata 88%, termasuk kategori "sangat layak", menandakan potensi besar untuk memperbaiki pemahaman serta pengalaman belajar siswa. Implikasi praktisnya, guru dapat menggunakan media ini sebagai alat bantu pembelajaran yang menarik dan interaktif, sedangkan pengembang disarankan melakukan penyempurnaan berkelanjutan dan memperluas cakupan materi agar lebih komprehensif dan relevan. Selain itu, pengembangan media ini membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut dalam metode

pembelajaran inovatif seperti simulasi, permainan edukatif, dan pendekatan interaktif lainnya, guna meningkatkan efektivitas proses belajar secara lebih variatif dan meningkatkan daya tarik pendidikan kimia serta subjek lain secara umum.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjelia, E., Arcana, I. N., & Kusumaningrum, B. (2022). Development of learning videos using Videoscribe tools in statistics learning at the junior high school of Muhammadiyah Koba. **Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika**, 10(3), 371–380.
- Arumugam, P., Talib, C. A., & Aliyu, F. (2020). Teaching and learning chemistry using smartphones. **Innovative Teaching and Learning Journal**, 4(1).
- Cahyana, U., Janah, F., & Budi, S. (2021). Development of mobile learning integrated with learning management system (LMS) on buffer solutions topic. **Jurnal Tadris Kimiya**, 6(2).
- Cahyana, U., Yusmaniar, Y., & Zahari, P. A. (2019). Development of mobile learning on acid and base to improve student performance. **Journal of Physics: Conference Series**, 1402(5), 055062. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/5/055062>
- Effendi, D., & Wahidy, A. (2019). Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran menuju pembelajaran abad 21. **Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang**.
- Moko, S. N. A., Rahmat, A., & Husain, R. (2021). Usage of audio-visual media in science learning in class IV elementary school. **European Journal of Humanities and Educational Advances**, 2(11), 110–112.
- Mulyasa, E. (2017). **Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi**. Remaja Rosdakarya.
- Nurhayani, N., Silaban, R., Zubir, M., & Nurfajriani, N. (2022). Development of acid-base titration e-module based on blended learning with Kvisoft Flipbook Maker application to improve student learning outcomes. In **Proceedings of the 7th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2022)** (pp. 196–203). Medan, Indonesia.
- Nazar, M., Puspita, K., & Yaqin, H. (2022). Android-based mobile learning resource for chemistry students in comprehending the concept of redox reactions. **International Journal of Interactive Mobile Technologies**, 16(3), 50–62.
- Pangalo, E. G. (2020). Pembelajaran mobile learning untuk siswa SMA. **Jurnal Teknologi Pendidikan**, 5(1), 38–56.
- Pierre, D. (2019). Acid-base titration. **Undergraduate Journal of Mathematical Modeling**, 10(1), 8.
- Silaban, R., & Panggabean, M. V. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis Android pada materi keseimbangan kimia. **Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia**, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.24176/jipk.v4i1.7954>
- Sugiyono. (2019). **Metode Penelitian Kuantitatif**. Alfabeta.
- Safriwardy, F., Nasrah, S., & Wansah, Z. (2022). Development of learning modules for welding techniques of shield metal arc welding (SMAW) on manual arc welding engineering subjects at vocational schools. **International Journal for Educational and Vocational Studies**, 4(2), 136–143.
- Yudha, S., Nurfajriani, N., & Silaban, R. (2023). Analisis kebutuhan guru terhadap pengembangan media pembelajaran kimia berbasis Android. **Jurnal Warta Desa (JWD)**, 5(1), 42–47.