

Pengembangan LKPD Berbasis *Team Game Tournament* (TGT) pada Materi Ikatan Kimia Fase F SMA/MA

Putri Sakinah Hsb¹, Alizar²

Universitas Negeri Padang, Indonesia

putrisakinahsb13@gmail.com, alizargulianas@fmipa.unp.ac.id

Abstrak

Kesulitan siswa dalam belajar materi ikatan kimia di sekolah salah satunya dipicu oleh minimnya model pembelajaran juga bahan ajar yang mendukung ketertarikan juga motivasi belajar siswa. Maka dari itu, diperlukan bahan pembelajaran guna mendukung keterlibatan siswa dengan mengintegrasikannya pada model pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi siswa. Sebagaimana solusi yang dapat digunakan adalah pengembangan LKPD berbasis *Teams Games Tournament* (TGT). Dalam hal tersebut, pengembangan LKPD berbasis *Team Games Tournament* (TGT) pada sub pokok bahasan ikatan kimia fase F SMA/MA sebagai tujuan dalam penelitian ini. *Educational Design Research* (EDR) dengan model penelitian Plomp merupakan metode yang dipakai dalam penelitian ini, yang memiliki tiga tahapan utama, yaitu tahap *preliminary research* (awal investigasi), *development or prototyping phase* (pembentukan *prototype*) dan *assesment phase* (penilaian atau evaluasi). Walaupun demikian, penelitian ini hanya terbatas pada tahap pengembangan produk dan perancangan *prototype*. Validasi dari lima validator, yang terdiri atas 3 dosen kimia FMIPA UNP dan 2 guru kimia SMAN 13 Padang, diperoleh hasil skor 0,87 tergolong valid, serta mendapatkan respon positif berdasarkan uji *one-to-one evaluation* (evaluasi secara perorangan) yang melibatkan oleh 3 siswa dengan tingkat pemahaman beragam (rendah, menengah dan tinggi). Dari hasil analisis kebutuhan berupa *interview*, siswa memberikan tanggapan positif dan menyatakan bahwa LKPD dapat meningkatkan motivasi belajar pada materi ikatan kimia. Dengan demikian, LKPD dengan berbasis *Team Games Tournament* (TGT) yang telah dirancang dengan fokus sub pokok bahasan ikatan kimia untuk fase F SMA/MA dinilai valid dan layak diterapkan dalam kegiatan pembelajaran kimia.

Kata Kunci: LKPD, *Team Game Tournament* (TGT), Ikatan Kimia

PENDAHULUAN

Kimia ialah suatu bidang pengetahuan sangat penting dalam mengetahui terkait komposisi, struktur, sifat, serta perubahan materi dalam konteks pendidikan (Chang & Goldsby, 2016). Penerapan ilmu kimia berguna dalam kehidupan sehari-hari karena mempelajari struktur, sifat, komposisi, serta perubahan materi dan energi dari suatu materi (Syukri, 1999). Ikatan kimia ialah suatu topik ajar dibahas semester I fase F SMA/MA pada Kurikulum Merdeka yang menjadi fokus materi dalam penelitian ini. Ikatan kimia di sekolah sangat penting untuk dipelajari sebagai dasar memahami bagaimana terbentuknya suatu senyawa, dan atom yang ada pada ikatan kimia ditemukan daya tarik-menarik. Ikatan kimia disebabkan adanya kecenderungan atom mempunyai konfigurasi elektron contohnya gas mulia (Syukri, 1999).

Dalam beberapa kasus, pelajaran kimia sering dianggap sulit untuk dimengerti serta kurang menarik buat beberapa murid. Satu-satunya faktor penyebabnya yaitu rendahnya minat dan motivasi, sehingga siswa beranggapan bahwa belajar kimia hanya suatu kewajiban semata. Selain itu, sifat abstrak dari berbagai konsep kimia turut menjadikan mata pelajaran ini lebih menantang untuk dipahami (Sukmawati, 2019). Salah satu topik yang sering dianggap sulit oleh peserta didik adalah materi ikatan kimia. Materi tersebut meliputi konsep-konsep fundamental seperti ikatan ionik, ikatan kovalen, ikatan logam, serta karakteristik dari senyawa yang terbentuk. Namun, materi ini tergolong abstrak dan kompleks sehingga menimbulkan kesulitan bagi sebagian siswa (Openhotman et al., 2017).

Merujuk pada data dari pengisian angket yang melibatkan guru dan peserta didik sebagai responden pada lampiran 5 diketahui bahwa berkisar 71,4% menyatakan pemahaman siswa terhadap materi ikatan kimia tergolong rendah. Penyebabnya karna kurangnya inovasi pengajaran yang bisa menciptakan suasana belajar menyenangkan serta mendukung bagi murid berkurang (Lestari, 2022). Oleh sebab itu, diperlukan perancangan aktivitas pembelajaran dengan cara yang tepat sehingga tidak hanya menyampaikan isi materi dari aspek kognitif, melainkan juga bisa membuat suasana belajar menyenangkan, penuh tantangan sesuai dengan karakteristik peserta didik di masa kini (Susanto, 2020).

Dalam konteks tersebut, pengembangan pembelajaran yang inovatif dan menarik menjadi aspek yang sangat krusial dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran kimia (Akbar & Djakariah, 2024). Pengembangan ide-ide baru dalam proses belajar oleh guru adalah suatu keharusan. Dalam hal ini guru dan siswa bisa bekerjasama dalam membuat pengalaman belajar yang sangat menarik dan dapat memberikan manfaat bagi keduanya melalui kurikulum Merdeka Belajar (Manalu et al., 2022). Keberhasilan siswa dalam memahami kimia berkaitan erat dengan pelaksanaan pembelajaran yang baik di kelas. Lewat proses pembelajaran kimia yang efektif, siswa akan lebih terdorong untuk berpikir kritis secara ilmiah. Oleh karena itu, cara penyampaian materi kimia oleh guru harus bervariasi dan dilakukan dengan matang (Amirta, 2010).

Salah satu variasi dalam teknik pengajaran adalah penggunaan bahan ajaran inovatif serta kreatif. Bahan ajaran menjadi faktor kunci untuk keberhasilan siswa di sekolah. Dengan bantuan bahan ajar, guru dapat menyampaikan pelajaran dengan lebih jelas (Ismail et al., 2016). Agar lingkungan belajar menarik serta menyenangkan, berguna untuk pendidik dalam memakai bahan ajar dengan tepat serta menyesuaikannya lewat model pengajaran siswa di sekolah sesuai dengan kebutuhan mereka (Nofriyanti & Hardeli, 2023). Sumber belajar yang dibuat tentu berdasarkan kurikulum yang berlaku saat ini. Kurikulum merupakan rencana pembelajaran terencana yang mencakup materi ajar, sumber belajar, serta pengalaman pendidikan yang telah disusun secara sistematis. Kurikulum berfungsi sebagai pedoman dalam pelaksanaan proses belajar mengajar (Manalu et al., 2022).

Salah satu bahan ajaran berpotensi ialah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dirancang secara khusus untuk memfasilitasi pembelajaran aktif dan kolaboratif. LKPD adalah bahan pembelajaran tertulis yang memudahkan murid dalam memahami materi yang di-sampaikan guru secara lebih terarah serta sistematis. Selain itu, LKPD juga mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif selama proses belajar melalui berbagai kegiatan, sehingga

membantu guru dalam mengimplementasikan pembelajaran sesuai dengan model yang telah ditentukan (Masdar & Lestari, 2021). Namun, terdapat beberapa penggunaan LKPD yang kurang optimal, yang menyebabkan rendahnya pemahaman siswa saat belajar di sekolah. Hasil wawancara yang sudah diterapkan dari penelitian sebelumnya diketahui bahwa terdapat salah satu sekolah masih menggunakan LKS yang belum dipadukan dengan model pembelajaran. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dipakai pada salah satu sekolah SMA itu hanya terdiri dari soal-soal latihan. Dengan demikian, penggabungan model pembelajaran dalam pengembangan LKPD merupakan langkah strategis dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna.

Model pembelajaran kooperatif merupakan sebuah inovasi yang mendukung aktivitas peserta didik serta meningkatkan partisipasi dalam proses belajar. Dalam pendekatan ini, siswa menjadi sumber belajar bagi satu sama lain karena proses belajar dianggap lebih bermakna ketika mereka saling bertukar pengetahuan (Muhaimin, 2023). Pengajaran kooperatif adalah sebuah metode dalam mengajar dimana murid berkolaborasi disuatu kelompok kecil dalam mencapai tujuan pengajaran secara bersama dan saling membantu (Slavin, 1980). Tujuan pembelajaran kooperatif ialah membangun motivasi dan kolaborasi dalam belajar sehingga tercipta kesetaraan diantara mereka. Sehingga, proses belajar jadi lebih menarik dan jauh dari rasa jenuh (Fitria, 2015). Salah satu jenis model pembelajaran kooperatif seperti *Team Game Tournament* (TGT) termasuk bentuk model yang bisa dikolaborasikan dengan LKPD.

Team Game Tournament (TGT) ialah sebuah model pengajaran kooperatif lewat perpaduan kompetensi kelompok dengan kegiatan belajar kelompok (Al-Tabany, 2014). Dirancang sebagai bagian dari pembelajaran kooperatif, model TGT memfasilitasi kondisi kelas yang lebih santai bagi siswa, sekaligus mengembangkan rasa solidaritas dan tanggung jawab, semangat kolaborasi, persaingan yang sehat, dan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Dalam aktivitas permainannya, TGT menggunakan kartu-kartu soal bernomor dengan berisi soal pertanyaan. Setiap anggota kelompok akan memilih kartu bernomor dan menjawab soal di dalamnya, yang kemudian akan berkontribusi pada total poin kelompok yang diperoleh (Simamora et al., 2014). Penerapan TGT dapat menjadi metode pengajaran yang efisien dalam membangun suasana belajar aktif dan interaktif, yang dapat menstimulasi pemahaman konsep dan kreativitas siswa. Model pengajaran kooperatif dengan tipe *team game tournament* (TGT) memperlihatkan keberhasilan saat memperbaiki pencapaian belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa di berbagai tingkat pendidikan. Dengan menerapkan strategi kolaboratif, siswa menjadi lebih partisipatif dalam kegiatan belajar, dan juga memperoleh keterampilan berpikir kritis yang esensial untuk mengatasi kesulitan dalam belajar (Erawati & Rodiyana, 2024).

Berdasarkan wawancara dengan guru kimia mengungkapkan bahwa penggunaan LKPD dalam proses pembelajaran belum sepenuhnya maksimal. Hal ini dikarenakan LKPD yang tersedia belum memuat model pembelajaran dan hanya berupa soal-soal latihan, sehingga kurang menarik bagi siswa. Merujuk pada data yang didapatkan berdasarkan hasil observasi dan analisis kebutuhan peserta didik, berkisar 76% murid mengatakan adanya bahan ajar yang tersedia belum sepenuhnya optimal mensupport

pemahaman mereka ke materi pembelajaran. Namun demikian, mayoritas siswa berkisar 90,5% penunjukkan minat yang tinggi dalam pemakaian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dirancang berdasarkan model pengajaran *Team Game Tournament* (TGT).

Mengacu pada paparan diatas, maka perlu adanya rancangan dan pengembangan **“LKPD Berbasis *Team Game Tournament* (TGT) Pada Materi Ikatan Kimia Fase F SMA/MA”**. Penelitian ini ditujukan untuk mengembangkan bahan ajar yang dipadukan dengan model pengajaran yang bisa meningkatkan kualitas proses belajar mengajar di sekolah. Dengan memadukan model pengajaran kooperatif melalui tipe *teams game tournament* (TGT) pada materi ikatan kimia diharapkan siswa dapat terlibat aktif, antusias, serta berkolaborasi dengan baik dan berketerampilan sosial.

METODE

Penelitian ini digunakan pendekatan EDR (*Educational Design Research*). Metode EDR dipilih karena termasuk jenis penelitian yang berfokus pada perancangan sistem pembelajaran secara sistematis melalui pengembangan suatu produk, program, bahan ajar, strategi, maupun sistem pembelajaran. Pendekatan ini berfungsi sebagai bentuk intervensi pendidikan yang bertujuan untuk mengatasi berbagai permasalahan kompleks dalam dunia pendidikan (Reeves, 2006). Tujuan utama penelitian ini adalah menghasilkan serta dikembangkan LKPD dengan basis *Team Games Tournament* (TGT) pada materi ikatan kimia yang memiliki tingkat kevalidan tinggi.

SMAN 13 Padang dipilih sebagai tempat lokasi penelitian dilaksanakan yaitu pada tahun ajaran 2024/2025, untuk uji validitas. Validator yang melibatkan 3 dosen kimia FMIPA UNP serta 2 guru kimia SMAN 13 Padang merupakan subjek dalam penelitian ini. Siswa fase F kelas XI SMAN 13 Padang sebanyak 3 siswa selaku subjek untuk uji *One-to-One Evaluation*. Sementara itu, wawancara dari analisis kebutuhan dengan guru kimia dari sekolah berbeda diantaranya SMAN 2 Padang, SMAN 5 Padang juga SMAN 13 Padang. Selain itu, dilakukan pula persebaran kuisisioner kepada siswa di sekolah SMAN 13 Padang sebagai bagian dari proses pengumpulan data.

Model Plomp yang meliputi tiga fase yaitu tahap *preliminary research* (awal investigasi), *development or prototyping phase* (pembentukan *prototype*) dan *assesment phase* (penilaian atau evaluasi) sebagai pendekatan pengembangan dalam penelitian ini (Plomp & Nieveen, 2013). Akan tetapi, dalam penelitian ini dibatasi pada validitas yaitu pada tahap perancangan dan membuat *prototype* (*development or prototyping phase*).

Angket validitas sebagai instrumen dalam penelitian ini dirancang guna menilai aspek isi, kebahasaan, penyajian, kegrafisan pada LKPD. Data angket dianalisis dengan menggunakan rumus Aiken's V , dengan koefisien berkisar antara rentang 0 sampai 1. Persamaan yang dipakai untuk menentukan tingkat validitas adalah sebagai berikut (Aiken, 1985).

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

$$s = r - lo$$

Keterangan:

n = banyaknya validator

c = banyaknya kategori pilihan jawaban yang dipilih oleh validator

s = perbedaan nilai antara hasil penilaian validator dan skor terendah pada angket

r = skor oleh validator

V = indeks validitas

lo = nilai paling rendah pada kuisioner

Tabel 1. Kriteria indeks validitas Aiken's 5 validator

Skala Aiken V	Deskripsi
$V \geq 0.80$	Valid
$V < 0.80$	Tidak Valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Investigasi Awal (*Preliminary Research*)

Analisis Kebutuhan

Wawancara terhadap guru serta pembagian angket siswa untuk mengetahui permasalahan yang terjadi selama pembelajaran materi ikatan kimia Hasil angket peserta didik menyatakan bahwa sebesar 71,4% siswa sulit memahami materi ikatan kimia dikarenakan konsepnya yang abstrak. Hasil nilai rata-rata siswa yang didapatkan bahwa sebanyak 57% siswa dinyatakan tidak tuntas, yang dibuktikan bahwa siswa kesulitan memahami materi ikatan kimia.

Analisis Kurikulum

Tahap analisis konteks bermaksud untuk mengenali, menguraikan, serta menata secara rinci dan menyusun secara sistematis cakupan tujuan pembelajaran, materi ajar juga strategi pembelajaran yang relevan. Berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) sebagaimana tercantum dalam Permendikbud (2003), peserta didik diharapkan mampu memahami ikatan kimia. Capaian Pembelajaran (CP) diubah menjadi Sasaran Pembelajaran Harian (TPH) yang akan dicapai siswa dalam pembelajaran ikatan kimia, dengan TPH sebagai berikut: 1) peserta didik mampu memahami kestabilan suatu unsur, 2) peserta didik mampu memahami pembentukan ikatan ion, 3) peserta didik mampu menuliskan rumus kimia senyawa kovalen, 4) peserta didik mampu membedakan senyawa ion dan senyawa kovalen, 5) peserta didik mampu membedakan ikatan kovalen tunggal, ikatan kovalen rangkap 2, dan ikatan kovalen rangkap 3, 6) peserta didik mampu menentukan ikatan kovalen koordinasi, 7) peserta didik dapat memahami proses terbentuknya ikatan logam dengan tepat, dan 8) peserta didik dapat memahami sifat-sifat ikatan logam.

Studi Literatur

Tahap kajian pustaka dilaksanakan dengan maksud untuk menelusuri berbagai sumber, materi, serta referensi yang berkaitan dengan konsep-konsep pendukung dalam pengembangan LKPD berbasis TGT, sekaligus menyediakan upaya alternatif terhadap permasalahan pembelajaran yang terjadi saat ini.

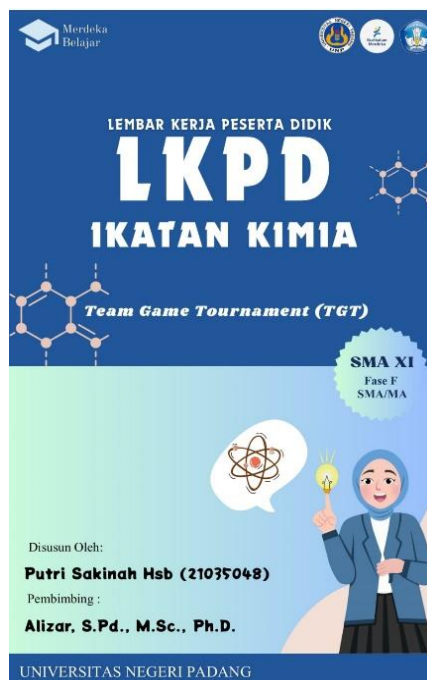
Pengembangan Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual dirancang mengacu pada hasil kajian kebutuhan, analisis konteks, serta kajian kurikulum dan studi literatur yang mengintegrasikan konsep-konsep dasar dalam pengembangan LKPD.

Tahap Prototipe (*Prototyping Phase*)

Prototipe I

Perancangan dan pengembangan LKPD berbasis *Team Game Tournament* (TGT) pada materi ikatan kimia sebagai tindak lanjut dari penelitian pendahuluan akan dilakukan pada tahap ini. Pada tahap awal desain pembuatan produk dilakukan perancangan cover dan tampilan isi LKPD dengan desain yang menarik, supaya bisa memperkuat antusiasme dan motivasi belajar siswa. Berdasarkan penyesuaian pada elemen seperti font, warna, gambar dan tampilan, tabel dan video yang didesain dengan bantuan Canva.



Gambar 1. Cover LKPD

Prototipe II

Setelah dilakukan perancangan awal, peneliti mengevaluasi hasil rancangan yang telah dibuat sebagai proses evaluasi diri (*self evaluation*) menggunakan metode *checklist* untuk meninjau kelengkapan komponen terhadap rancangan awal. Revisi dilakukan dengan menyempurnakan aspek kebahasaan dan penulisan pada LKPD tersebut.

Prototipe III

Expert Review

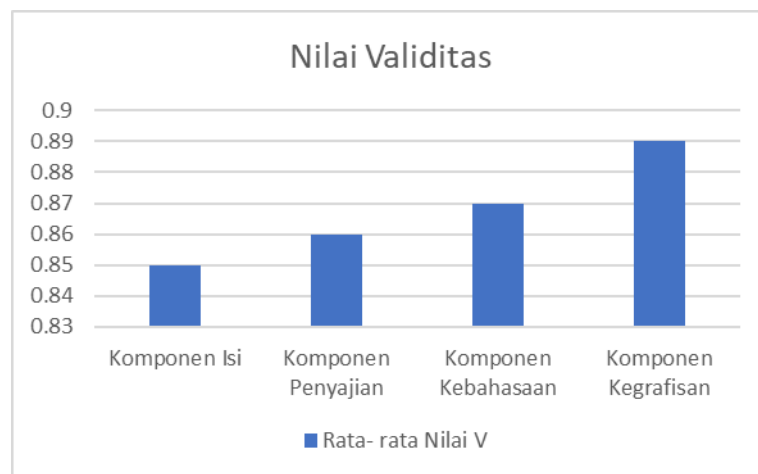
Pada tahap ini, setelah prototipe II selesai dikembangkan, dilakukan uji validitas untuk menilai tingkat kevalidan produk bahan ajar LKPD yang telah dibuat. Proses validasi

melibatkan tiga dosen dari Departemen Kimia FMIPA UNP dan dua guru kimia dari SMAN 13 Padang. Kegiatan validasi dilakukan dengan cara memberikan angket penilaian validitas beserta produk kepada masing-masing validator untuk dinilai. Hasil penilaian akhir dari para validator dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil analisis validitas LKPD

Aspek yang Dinilai	$\bar{V}$	Kategori Validasi
Komponen Isi	0,85	Valid
Komponen Penyajian	0,86	Valid
Komponen Kebahasaan	0,87	Valid
Komponen Kegrifisan	0,89	Valid
Rata-rata	0,87	Valid

$\bar{V}$ = Formula Aiken's $\bar{V}$



Gambar 2. Grafik hasil analisis validitas LKPD

Penilaian terhadap LKPD oleh validator pada komponen isi menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam LKPD telah memenuhi standar validitas. Dapat diperoleh dari nilai rata-rata skor $\bar{V}$ sebesar 0,85 yang mengindikasikan bahwa penyajian LKPD telah memenuhi kriteria yang ditetapkan.

Penilaian komponen penyajian LKPD oleh validator menunjukkan kategori valid. Berdasarkan analisis dari rumus Aiken's $\bar{V}$, didapatkan nilai validitas sebesar 0,86 dikategorikan bahwa penyajian LKPD sudah memenuhi ketetapan kriteria.

Pada tahap penilaian komponen kebahasaan dihitung menggunakan rumus Aiken's $\bar{V}$ yang mengindikasikan bahwa komponen ini telah memenuhi kriteria kevalidan dengan nilai 0,87. Sehingga, nilai kevalidan tersebut diindikasikan bahwa LKPD sudah memakai bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa.

Tahap penilaian yang terakhir yaitu komponen kegrafisan. Penilaian komponen bahasa dihitung memakai rumus Aiken's $\bar{V}$ yang memperlihatkan bahwa komponen ini telah memenuhi kriteria kevalidan dengan nilai 0,89.

One-to-One Evaluation

Tahap *One-to-One Evaluation* dilaksanakan melalui wawancara dengan tiga peserta didik fase F di SMAN 13 Padang yang memiliki tingkat kemampuan kognitif berbeda, yakni tinggi, sedang, dan rendah. Pemilihan peserta didik dengan variasi kemampuan tersebut bertujuan agar data dan masukan yang diperoleh dapat mencerminkan pandangan peserta didik secara menyeluruh.

Peserta didik secara perorangan diberikan kesempatan untuk melihat dan memberikan pendapat terkait LKPD yang telah dikembangkan. Lembar wawancara diberikan kepada peserta didik sebagai instrumen penilaian terhadap LKPD. Adapun aspek yang dinilai berupa tampilan, daya tarik, kejelasan, penyajian, bahasa dan kesalahan pada LKPD yang dikembangkan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan tahapan pengembangan yang sudah dilaksanakan, diperoleh kesimpulan bahwa LKPD berbasis *Team Games Toournament* (TGT) terhadap pikatan kimia fase F SMA/MA dinyatakan valid berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, yaitu sebesar 0,87 dan mendapatkan respon positif dari uji *One-to-One Evaluation* terhadap produk yang dikembangkan. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena waktu yang terbatas dan penelitian selanjutnya diharapkan dapat melanjutkan pada tahap praktikalitas dan efektivitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings, educational and psychological measurement. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142.
- Akbar, J. S., & Djakariah, D. (2024). Membuat Pembelajaran Kimia Lebih Menyenangkan: Kiat dan Inovasi di Ruang Kelas. *Membuat Pembelajaran Kimia Lebih Menyenangkan: Kiat Dan Inovasi Di Ruang Kelas Jakub*, 2(2), 49–56. <https://doi.org/10.47945/search.v2i2.1333>
- Al-Tabany, T. I. B. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif Dan Kontekstual* (D. T. T. Tutik Trianto (ed.)). Prenadamedia Group.
- Amirta, A. (2010). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Teknik Talking Chips Terhadap Hasil Program Studi Pendidikan Kimia 1431 H / 2010 M*.
- Chang, R., & Goldsby, K. A. . (2016). *Chemistry*. McGraw-Hill Education.
- Erawati, D. S., & Rodiyana, R. (2024). Implementasi metode *Team Group Tournament* dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa Sekolah Dasar : *Studi Literatur Review*. 13(001), 1273–1284.
- Fitria, H. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi Di Sma Negeri 10 Palembang. *Seminar Pendidikan Nasional*, 1589–1600.
- Ismail, Enawaty, E., & Lestari, I. (2016). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Videoscribe Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Ikatan Kimia. *Portal Jurnal Ilmiah*

- Universitas Tanjungpura (PJI-UNTAN)*, 2(November), 1–10.
- Lestari, A. B. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Web Livenessheet di SMAN 5 Metro*. 1(1), 39–50.
- Manalu, J. B., Sitohang, P., Heriwati, N., & Turnip, H. (2022). Prosiding Pendidikan Dasar Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Mahesa Centre Research*, 1(1), 80–86. <https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.174>
- Masdar, M., & Lestari, N. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Penjumlahan Kelas Ii Sd. *Pedagogi: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(1), 16–21. <https://doi.org/10.47662/pedagogi.v8i1.239>
- Muhaimin, M. (2023). Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Team Game Tournament Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia SMA Negeri 1 Dukupuntang. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia* (, 3(3), 103–108. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.265>
- Nofriyanti, D., & Hardeli, H. (2023). Analisis Kebutuhan LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Materi Struktur Atom untuk Kelas X Fase E SMA. *Yasin: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Budaya*, 3(5), 1251–1261. <https://doi.org/10.58578/yasin.v3i5.1982>
- Openhotman, Sihalo, M., & Isa, I. (2017). Analisis Pemahaman Siswa pada Konsep Ikatan Kimia Menggunakan Tes Paralel. *Jurnal Entropi*, 12(2), 149. <https://www.neliti.com/id/publications/277419/analisis-pemahaman-siswa-pada-konsep-ikatan-kimia-menggunakan-tes-paralel>
- Plomp, T., & Nieveen, N. M. (2013). *Educational Design Research Educational Design Research*. 1–206. <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=EJ815766>
- Reeves, T. (2006). *Educational Design Research* (J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (eds.); 1st Edition).
- Simamora, D. A., Panjaitan M.Si, D. M. B., Manalu, M.Pd, D. A., & dkk. (2014). *Model Pembelajaran-Kooperatif-Ebook aprido dkk* (D. L. N. Sihombing, M.Pd (ed.)). Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia Anggota Ikapi Jawa Barat.
- Slavin, R. E. (1980). Cooperative Learning. *Review of Educational Research*, 50(2), 315–342. <https://doi.org/10.3102/00346543050002315>
- Sukmawati, W. (2019). Analisis level makroskopis, mikroskopis dan simbolik mahasiswa dalam memahami elektrokimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 195–204. <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.27517>
- Susanto, T. B. (2020). *Efektivitas Pengelolaan Pendidikan: Meningkatkan Kompetensi Tenaga Pendidik* (N. Duniawati (ed.)). CV. Adanu Abimata.
- Syukri, S. (1999). *Kimia Dasar 2*. ITB.