

TREN PERKEMBANGAN PEMBELAJARAN TERMOKIMIA DALAM WAKTU LIMA TAHUN TERAKHIR

Ghifari Nabhan^{1*}, Nida Alkhawa¹, Tatmainnul Qulub¹, Alfasyah Ibnu Hafiz¹, Sri Mulyanti¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang

*ghifarinabhan82346@gmail.com

ABSTRAK

Munculnya pandemi covid-19 merevolusi model pembelajaran dan *education technology* dengan berfokus pada konektivitas, keserbagunaan, dan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Pada pembelajaran kimia materi Termokimia cenderung dianggap sulit oleh siswa sebab berkaitan dengan fisika, dengan beberapa prinsip yang ditulis dalam terminologi matematika, dan melibatkan penalaran abstrak dan pemahaman yang kompleks, mengharuskan siswa memiliki pemahaman konseptual dan algoritmik. Penelitian ini menggunakan jenis metode review literatur. Berdasarkan hasil analisis 36 jurnal didapatkan beberapa membahas tentang pengembangan media, *assessment*, dan model pembelajaran. Dalam pengembangan media didapatkan 7 macam media yaitu : media berbasis android, video, *software*, modul, permainan, komik, dan buletin. Hasil uji kelayakan terhadap semua media tersebut didapatkan bahwa semua media tersebut layak digunakan. Selain media, juga ditemukan model pembelajaran yang diterapkan pada siswa berjumlah tujuh macam yaitu : *cooperative learning*, *contextual teaching and learning*, *discovery learning*, *science technology engineering math* (STEM), *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL), *Problem Based Learning* (PBL), *Student Team Achievement Division* (STAD), *blended learning*. Dari penerapan semua model pembelajaran yang dilakukan didapatkan bahwa model tersebut sesuai untuk diterapkan pada materi termokimia. Dan juga ditemukan 2 jenis *assesment* yaitu *Four-tier multiple choice Diagnostic test* dengan hasil tes yang didapatkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi. Sedangkan untuk *Assessment based on HOTS*, dilakukan beberapa kali penelitian dan hasilnya menunjukkan bahwa *assessment* tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi termokimia. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sedang terjadi modernisasi pendidikan dengan diterapkannya berbagai macam model, *assessment*, dan media pembelajaran.

Kata kunci : Media, Model pembelajaran, *Assessment*

PENDAHULUAN

Big Data, *Machine Learning*, dan *Internet of Things* (IoT) adalah tren teknologi pendidikan terbesar pada tahun 2019. Namun, munculnya pandemi virus covid-19 dari wuhan mengevolusi berbagai bidang termasuk juga pendidikan. Meminimalisir penyebaran covid-19 maka pemerintah menetapkan regulasi baru pada sistem pendidikan. Hal tersebut menjadikan pembelajaran jarak jauh telah menjadi satu tren yang mengatur semuanya. Pandemi COVID-19 secara drastis mengubah cara belajar dan mengajar. Siswa harus dapat membiasakan diri dengan pembelajaran jarak jauh melalui platform digital akibat diterapkannya social distancing. Meskipun beberapa sekolah dibuka kembali, tren ini dapat berlanjut hingga tahun 2022. Tren *Education Technology* terbaru pada tahun 2020, sedang direvolusi dengan berfokus pada konektivitas, keserbagunaan, dan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Namun kenyataannya, proses pembelajaran yang telah berlangsung masih sering mengalami permasalahan. Ditengah perkembangan *EdTech* yang begitu pesat pendidik dan peserta didik diharuskan memiliki

keterampilan dalam pengaplikasian *EdTech* dalam kegiatan belajar mengajar (Puspita, 2019). Dalam kondisi seperti ini seorang pendidik harus memutarbalikkan pemikiran bagaimana cara agar kegiatan pembelajaran tetap dapat mencapai tujuannya walaupun dalam keadaan yang berbeda.

Terlepas dari penambahan fitur baru-baru ini keahlian desain pembelajaran mempunyai kecenderungan dominan dalam proses desain yang berfokus pada pengaturan teknis, konten dan peserta, dan sangat sedikit dari peran guru. Peran guru menemui sejumlah masalah sehubungan dengan meningkatnya penggunaan pembelajaran *blended* yakni *offline* dan *online*, beberapa tugas guru yaitu memfasilitasi proses belajar peserta didik dengan cara baru; tingkat tekanan yang lebih tinggi dialami oleh guru karena sering menjadi satu-satunya titik kontak dalam lingkungan online; keterampilan komunikasi yang baik diperlukan untuk memfasilitasi dialog dan kolaborasi dalam lingkungan *online*; keterampilan untuk mengartikulasikan prinsip-prinsip pedagogis dalam lingkungan *online*; dll. Selanjutnya, keterlibatan staf pengajar dalam *co-creation* desain pembelajaran baru juga bersifat penting hal tersebut akan menunjang keberhasilan pembelajaran dalam lingkup *online* (Lillian, 2017). Masalah tersebut terjadi disetiap materi termasuk juga pada mata pelajaran kimia. Terlebih dalam kimia mencakup pemahaman konsep dan algoritmik. Kimia merupakan cabang ilmu yang membahas mengenai susunan, struktur suatu zat, perubahan susunan atau sifat zat, dan perubahan energi yang terjadi (Susparini & Ashadi, 2016).

Termokimia cenderung dianggap sulit bagi siswa. Banyak siswa yang menghadapi kesulitan dalam membedakan panas dan suhu, mengidentifikasi perbedaan lingkungan dan sistem dalam reaksi yang sedang berjalan pada kalorimeter, serta mengidentifikasi reaksi endoterm dan reaksi eksoterm (Aswita, 2017). Termokimia adalah materi dalam kimia yang berhubungan dengan fisika, serta memuat prinsip-prinsip yang ditulis dalam terminologi matematika, sehingga melibatkan penalaran abstrak dan pemahaman yang kompleks, mengharuskan siswa memiliki pemahaman konseptual dan algoritmik. Pemahaman konseptual menyangkut kemampuan menyajikan materi yang diajarkan dengan cara yang lebih mudah dimengerti, ditafsirkan, dan menerapkan materi. Pengertian algoritma berkaitan dengan prosedur untuk menghitung atau memecahkan suatu masalah. Pemahaman konsep kimia siswa dapat ditingkatkan dengan cara tiga representasi, yaitu makroskopik, mikroskopis, dan simbolik. Representasi mikroskopis dapat dipelajari dari pengamatan perubahan material, misalnya pH larutan, perubahan warna, pembentukan gas, dan sedimentasi dalam reaksi kimia. Representasi mikroskopis bisa dicontohkan dengan menggambarkan pergerakan elektron, molekul, partikel, atau atom. Representasi simbolik dari konsep kimia menyangkut simbol dari unsur-unsur persamaan dan rumus kimia, persamaan matematika, grafik, dan skema untuk membantu menjelaskan konsep kimia yang abstrak (Ardina, 2018).

Termokimia yang merupakan konsep abstrak, berada pada tataran simbolik. Banyaknya konsep abstrak dalam termokimia membutuhkan pembelajaran yang bermakna untuk mempersiapkan siswa berpikir kritis, logis, dan kreatif. Termokimia tergolong materi yang kompleks karena ada banyak konsep abstrak, sehingga sangat sulit dan menyebabkan kesalahpahaman di kalangan siswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Aswita (2017) tentang analisis pemahaman siswa terhadap materi termokimia menunjukkan bahwa persentase rata-rata pemahaman siswa memahami konsep adalah 9,79%, tidak paham konsep sebesar 24,50%, miskonsepsi 63,72% dan 1,90% eror. Berdasarkan uraian tingkat pemahaman siswa akan konsep, persentasenya berada di bawah 30%-45% yang berkategori gagal. Analisis data menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman yang kurang dalam konsep mol dan persamaan termokimia. Kesulitan siswa disebabkan oleh kurangnya kemampuan hafalan untuk menyimpan informasi

dengan luas, kurang fokus ketika guru mengajar, kesulitan memahami materi algoritmik, membutuhkan alat hitung, dan kurangnya fasilitas laboratorium.

Berbagai metode pembelajaran bermunculan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi baik dari segi kondisi maupun materi. Penerapan metode pembelajaran akan lebih efektif dengan bantuan media pembelajaran sebagai sarana dalam mentransfer materi atau informasi kepada siswa. Bahan ajar merupakan komponen penting dalam proses pembelajaran yang perlu diperhatikan untuk menunjang keberhasilan tujuan pembelajaran. Anitah (2009) menyebutkan terdapat banyak jenis media pembelajaran, yaitu: (a) Media visual yang tidak diproyeksikan, seperti ilustrasi, karikatur, bagan, diagram, grafik, peta, dan sebagainya; (b) Media visual yang diproyeksikan, seperti: *Slide* (bingkai film), *Overhead Projector* (OHP), Proyektor Buram, *Silm strip* (film komposit); (c) Media audio, seperti: media optik, radio, telepon, kaset, dan sebagainya; (d) Media audio visual, seperti: *slide* suara dan televisi; (e) Multimedia, seperti: media interaktif, *hypermedia*, *virtual reality*, dan kit multimedia. Dengan bantuan media, materi pembelajaran lebih cepat ditangkap oleh siswa secara komprehensif serta meningkatkan ketertarikan siswa untuk belajar lebih giat. (Musfiqon, 2012).

Artikel ini bertujuan untuk menjelaskan tren perubahan pembelajaran dalam waktu lima tahun terakhir dengan mengeksplorasi berbagai perkembangan *Education Technology*. Dengan demikian, artikel ini juga berguna sebagai sumber daya bagi pendidik yang ingin menerapkan strategi pembelajaran yang efektif serta berperan pada transformasi digital dalam modernisasi pendidikan.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis metode rievew literatur. Metode ini merupakan metode yang mengkaji mengenai hasil-hasil penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh para peneliti. Penelitian ini dilakukan melalui analisis deskriptif dengan menguraikan data yang kemudian diolah. Hasil penelusuran literatur ini merupakan penerapan metodologi pembelajaran, media, dan assesment guna mengukur kephahaman siswa.

Strategi pencarian literatur-literatur yang digunakan pada penelitian ini dilakukan melalui *google search*, *google scholer*, dan *perish or publish*. Pencarian literatur menggunakan kata kunci pembelajaran termokimia. Pada penelitian ini penulis mengambil literatur yang diterbitkan antara tahun 2018-2022. Format jurnal dalam bentuk pdf dan kriteria jurnal yang digunakan merupakan jurnal dalam bahasa indonesia dan jurnal dalam bahasa inggris.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media Pembelajaran Materi Termokimia

1. Android

Android merupakan sistem *operasi mobile* berbasis pada versi modifikasi *Linux* (Andi, 2013). Penggunaan Media Android sudah banyak diterapkan pada pembelajaran di sekolah. dilakukan A'in Donansari dan Ramlan Silaban tahun 2021 mengembangkan media pembelajaran berbasis android. Dalam penelitiannya menerangkan bahwa media pembelajaran berbasis Android yang dikembangkan dinilai layak digunakan dari hasil perbandingan *pretest* dan *posttest* dalam proses pembelajaran.

Selain itu, pengembangan media pembelajaran berbasis android juga lakukan oleh Adelia Ayu Larasati pada tahun 2021 dengan didesain menggunakan bantuan *Software MIT App Inventor* dan *Website Canva*, dihasilkan layak digunakan dan dinilai efektif serta didukung dari respon murid yang menyatakan sangat setuju jika media pembelajaran berbasis android jika digunakan sebagai penunjang pembelajaran.

Pada tahun yang sama pengembangan media Berbasis Android dengan Bantuan *Software Adobe Flash CS6 Professional* dilakukan oleh Dewi Lestarani dan dihasilkan media tersebut termasuk dalam kategori sangat baik dan layak untuk diaplikasikan dengan persentase 85.14% untuk ahli materi dan 93% untuk ahli media serta 95.13% untuk uji kelayakan.

2. Video

Video pembelajaran adalah salah satu media pembelajaran yang menyajikan penggabungan antara audio dan visual yang didalamnya mengandung unsur-unsur materi pembelajaran. Media video bisa menjadi solusi ketika para siswa lupa terhadap penjelasan guru dan ingin mengulang kembali penjelasan guru yang telah dipelajari dimanapun dan kapanpun. Dolok Putra Siagian tahun 2021 melakukan pengembangan desain dan uji coba media pembelajaran yang berorientasi *Everyday Life Phenomena*, didapatkan suatu hasil wawancara yang menyatakan bahwa media pembelajaran seperti video tidak ada pada pembelajaran sehingga sangat menyulitkan siswa untuk mempelajari kembali materi pembelajaran di sekolah. Dengan adanya permasalahan tersebut, pengembangan media pembelajaran berupa video sangat membantu siswa dalam proses pembelajaran secara mandiri di rumah.

Salah satu *website* untuk editor video yang memiliki kualitas yang *powerfull* dan sederhana serta mudah adalah *Software Wondershare Filmora*. Dalam penelitian (Dolok, 2021) media pembelajaran diorientasikan dengan *Everyday Life Phenomena* atau menghubungkan materi pembelajaran dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Hal tersebut didasarkan karena pada mata pembelajaran kimia terutama materi termokimia itu membutuhkan pendekatan pembelajaran yang variatif, jadi dengan dihubungkannya materi dengan kehidupan sehari-hari diharapkan kegiatan belajar akan mencapai keberhasilan. Hasil dari penelitian Dolok tahun 2021 menyatakan bahwa media video yang didesain dinyatakan valid, sangat praktis dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Software

Media pembelajaran nonfisik yang lebih dikenal sebagai *software* atau perangkat lunak. *Software* pembuat media pembelajaran dikategorikan sebagai *software* aplikasi. Mila Fizialanita tahun 2018, melakukan pengembangan media pembelajaran berbasis makroskopis, submikroskopis, dan simbolik pada materi termokimia digunakan media *Software* berupa *Lectora Inspire*. Dimana dalam pembuatannya penulis mengawali dengan membuat *flowchart*, *storyboard* dan pengumpulan animasi terhadap materi.

Software Lectora Inspire didesain dengan menggabungkan teks, gambar, animasi, video, dan audio berupa lagu pengiring. Berdasarkan penelitian (Mila,2018) didapatkan bahwa penilaian siswa terhadap media pembelajaran berbasis *software Lectora Inspire* itu layak digunakan.

4. Modul

Modul adalah media pembelajaran yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang disusun secara sistematis dan menarik. Ika Farida Yuliana tahun 2021, melakukan pengembangan modul termokimia berbasis multirepresentasi dalam melatih literasi kimia mahasiswa, dalam penyusunan model harus berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dengan melihat kemampuan awal mahasiswa berupa isi dari materi, dan mengandung konsep yang telah ada.

Penelitian tersebut dilatarbelakangi dengan Hasil PISA yang untuk peserta didik di Indonesia menunjukkan hasil yang sangat rendah, yaitu berada pada peringkat 10 terbawah. Dengan adanya hal itu, diperlukannya penguasaan kemampuan literasi kimia atau literasi

sains. Dalam penelitian ini, Ika menggunakan media modul sebagai media pembelajaran dengan penyampaian materi multirepresentasi guna mengembangkan kemampuan literasi kimia. Hasil dari Penelitian ini memperoleh skor 4.79 dengan kualifikasi sangat baik.

5. Permainan

Permainan adalah media pembelajaran yang sangat menarik daya minat belajar dan cocok terhadap karakteristik peserta didik. Dengan permainan, peserta didik semakin berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, dengan adanya hal ini maka tujuan pembelajaran diharapkan akan berhasil. Media pembelajaran permainan dibuat dengan mengombinasikan antara hiburan dan pendidikan. S Humaira pada tahun 2021 melakukan penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran melalui permainan *Scrabble* Kimia pada materi termokimia, dimana permainan *scrabble* ini mampu memotivasi dan memberi tantangan pada peserta didik. Hasil dari penelitian S Humaira menyatakan media pembelajaran berupa permainan *scrabble* yang dikembangkan menggunakan model 4-D memiliki tingkat kelayakan valid, dan sangat praktis digunakan.

Selain itu, sebelumnya Lina Fauziah pada Tahun 2019 mengembangkan permainan monopoli sebagai media pembelajaran pada materi termokimia. permainan monopoli adalah permainan yang dapat melatih kemampuan mengingat, mendorong keberanian berpendapat dan melatih pemahaman materi pembelajaran. Dimana hasil dari penelitian Lina Fauziah menyatakan bahwa media permainan monopoli mempunyai tingkat kevalidan dan kepraktisan yang tinggi sehingga layak diterapkan sebagai media latihan dalam pembelajaran.

6. Komik

Komik termasuk salah satu media CET (*Chemoedutainment*) yang merupakan media yang menarik dan menyenangkan. Dengan adanya media CET diharapkan pembelajaran menjadi lebih menarik. Penggunaan analogi dan pendeskripsian cerita aktivitas keseharian dalam komik dapat membantu peserta didik memahami sebuah materi. Dalam penelitian Danu Aji Nugraha mengembangkan komik kimia sebagai media pembelajaran berbasis CET, dilakukan perbandingan dua kelas yang menggunakan media komik ilustrasi dengan kelas yang menggunakan metode konvensional, hasilnya menyatakan bahwa adanya pengaruh penggunaan media komik pada hasil belajar dan kreativitas siswa.

7. Buletin

Menurut KBBI, buletin adalah majalah sederhana tipis yang memuat uraian singkat, serta diterbitkan untuk kalangan sendiri. Buletin dapat dikategorikan sebagai media pembelajaran karena buletin digunakan untuk mentransformasikan pesan. Buletin didesain sebagai sarana dalam proses pembelajaran di kelas dan diterapkan sebagai upaya untuk menambah rujukan belajar peserta didik dalam memahami suatu pelajaran.

Dalam penelitian Siti Muzzalifa tahun 2020 mengenai pengembangan media pembelajaran buletin dalam bentuk buku saku terhadap materi termokimia, media buletin yang dibuat dituangkan dalam sebuah buku saku yang berukuran kecil sekitar 13x9 cm, ringan dan bisa disimpan di saku. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa buletin dalam bentuk buku saku layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Model Pembelajaran Materi Termokimia

1. Model Pembelajaran Kooperatif (*Cooperative Learning Model*)

Model pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang mana siswa belajar dalam lingkup kelompok kecil dan memiliki kemampuan berbeda dalam menyelesaikan

tugas kelompoknya, setiap anggota kelompok harus saling membantu dan saling bekerja sama untuk memahami materi pelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Israyati tentang peningkatan hasil belajar dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif terhadap materi termokimia, peneliti menerapkan model pembelajaran. Metode dijalankan dengan menerapkan 2 siklus penelitian tindakan kelas.

Didapatkan hasil yang didapatkan peneliti, dapat disimpulkan hasil yang cukup impresif, yakni dengan 54,3% siswa atau sejumlah 19 orang siswa dapat mengikuti dan mencapai target ketuntasan di akhir siklus pertama, sebelumnya hanya didapatkan 25,7% siswa atau hanya 9 orang siswa saja yang dapat mencapai target tersebut di masa pra siklus. Angka persentase ini meningkat kembali setelah siklus yang kedua. Didapatkan pada akhir siklus kedua, terdapat 65,7% siswa atau sebanyak 23 orang siswa dapat menyelesaikan dan mencapai target ketuntasan dari metode yang telah diberikan peneliti. Hanya 12 orang siswa yang tidak dapat memenuhi target ketuntasan yang telah ditetapkan, atau sekitar 34,3% dari total sampel siswa dari kelas tersebut.

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan peneliti, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif pada materi termokimia mendapatkan respon yang cukup baik dari siswa dan lumayan bisa meningkatkan hasil pembelajaran mata pelajaran kimia pada pembahasan termokimia. Adapun hasil itu menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif mungkin cukup sulit dipahami oleh siswa di awal, namun seiring dengan percobaan selanjutnya, siswa dapat memahami konsep dan materi sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan.

2. Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah model pembelajaran yang memfasilitasi kegiatan belajar siswa untuk mengelola, mencari, dan menemukan pengalaman belajar yang lebih bersifat real sehingga berkaitan dengan kehidupan nyata (Komalasari, 2012).

Menurut sebuah penelitian yang diadakan oleh Dyah Dwi Lestari dan Muclis mengenai E-LKPD penerapan model CTL untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi termokimia yang dilakukan menggunakan model pengembangan 4D.

Peneliti mendapatkan hasil yang memuaskan dari penelitian yang dilakukan. Persentase yang dihasilkan berdasarkan validasi e-LKPD dan respon siswa yang telah diberikan e-LKPD menunjukkan bahwa e-LKPD yang berorientasi *Contextual Teaching and Learning* dapat dikategorikan layak untuk digunakan dalam pembelajaran materi termokimia, ditunjukkan dengan persentase yang konsisten di atas 70%, baik dari segi isi materi, penyajian materi, maupun bahasa penyampaian. Hasil ini menunjukkan bahwa model *Contextual Teaching and Learning* yang berbasis e-LKPD mudah dipahami oleh siswa dan dapat mengaplikasikannya dengan baik dan cermat.

3. Model *Discovery Learning*

Pembelajaran penemuan adalah pembelajaran inkuiri yang termasuk berbasis konstruktivis. *Discovery learning* sendiri dirancang oleh Jerome S. Bruner, seorang ahli psikologi perkembangan dan ahli psikologi belajar kognitif. Lebih mendetail, *discovery learning* adalah sebuah pembelajaran yang membimbing siswa agar menemukan sendiri pengetahuan yang ingin disampaikan dalam pembelajaran.

Erlidawati dan Habibati melakukan penerapan model *discovery learning* sebagai sarana dalam meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa pada materi termokimia di tahun 2020. Hasil yang didapatkan peneliti pada siklus pertama, persentase ketuntasan aktivitas belajar

siswa sebesar 20,93%, aspek kognitif sebesar 36,36%, aspek afektif sebesar 60,61%, dan aspek psikomotorik sebesar 30,30%. Namun hasil yang didapatkan di siklus pertama meningkat seluruhnya pada siklus kedua. Pada ketuntasan aktivitas belajar siswa naik menjadi 83,72%, aspek kognitif naik menjadi 63,64%, aspek afektif naik menjadi 84,85%, dan aspek psikomotorik naik menjadi 63,64% di akhir siklus kedua. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran tersebut dapat meningkatkan aspek penting dalam pembelajaran dan hasil pembelajaran itu sendiri tentunya, terkhusus pada materi termokimia.

4. Model *Science Technology Engineering Math* (STEM)

Science, Technology, Engineering, and Math atau biasa disingkat STEM adalah sebuah teori pembelajaran konstruktif yang menggunakan rancangan kegiatan pembelajaran yang langsung diterapkan di kehidupan nyata dalam menyelesaikan permasalahan dalam aktivitas sehari-hari yang menerapkan menciptakan rancangan seperti yang digunakan oleh ilmuwan dengan pendekatan interdisipliner.

Penelitian yang dilakukan oleh B Adilla Yulia dan M Sari mengembangkan media pembelajaran kimia memakai *lectora inspire* dengan menerapkan model STEM pada mapel termokimia Kelas XI SMA N 1 Kec. Akabiluru, menggunakan model pengembangan 4D dalam penelitiannya dan mengambil subjek sebanyak 26 orang siswa dari kelas XI di SMA Negeri 1 Kec. Akabiluru sebagai sampelnya. Hasil yang didapatkan terbilang memuaskan, karena nilai persentase untuk hasil penelitian ini terbilang tinggi di angka 73,1% untuk kepraktisan penggunaan media berbasis STEM. Dapat disimpulkan bahwa media yang digunakan dengan menggunakan model pembelajaran STEM terbilang layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran, terkhusus di materi termokimia.

5. Model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL)

Process Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL) adalah pembelajaran *student centered* di mana siswa dibimbing untuk membangun pemahaman mereka sendiri melalui kerja sama dalam kelompok yang kegiatannya mengarah pada pengembangan keterampilan proses (Moog, 2014). Maria Erna, R Usman Rery, dan Wiji Astuti pada tahun 2018 melakukan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada mapel termokimia di SMA Pekanbaru dengan menerapkan strategi pembelajaran *process oriented guided inquiry learning* (POGIL). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dan juga siswa mengalami peningkatan yang sangat signifikan dengan kenaikan presentase yang impresif. Kenaikan persentase berpikir siswa yang sebelumnya sangat rendah, naik menjadi sangat tinggi dalam kisaran angka persentase 15,625%, 40,625%, 9,375%, 12,5%, dan 21,875%. Hasil itu menunjukkan bahwa dengan diterapkannya model pembelajaran POGIL untuk menguji tingkat berpikir kritis siswa, terbukti dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis pada materi termokimia.

6. Model *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) merupakan seperangkat kegiatan pembelajaran yang berfokus pada proses pemecahan masalah yang dihadapi secara ilmiah. PBL tidak mengharuskan siswa hanya mendengarkan, mencatat, dan menghafal konten. PBL memungkinkan siswa untuk secara aktif berpikir atau menginterpretasikan masalah, menemukan dan mengolah data, menyajikan solusi, dan akhirnya menarik kesimpulan (Nuryanto, et al., 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Melly Sintia dan Jasmidi yang membahas tentang pengaruh penerapan video pembelajaran yang berdasarkan model PBL terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI SMA terhadap materi termokimia, melibatkan siswa kelas XI

menghasilkan kesimpulan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan media video pembelajaran ini memberikan peningkatan hasil belajar dibandingkan dengan pemakaian media berupa *powerpoint*. Hal ini dibuktikan dengan persentase *pretest* kedua kelas eksperimen, masing-masing didapatkan 41,95% dan 41,44% dan saat *posttest* didapatkan presentase 83,14% dan 78,44% untuk masing-masing kelas percobaan.

7. Model *Student Team Achievement Division* (STAD)

Student Team Achievement Divisions (STAD) merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif memiliki beberapa karakteristik, yaitu penyelesaian masalah dalam kelompok kooperatif oleh siswa, perbedaan tingkat kemampuan antar siswa, perbedaan suku, budaya, dan jenis kelamin antar anggota tiap, serta penghargaan ditujukan kepada kelompok. STAD merancang siswa belajar dalam kelompok heterogen yang berjumlah 4-5 siswa untuk saling bekerjasama dan berdiskusi dalam menyelesaikan tugas bersama.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nesa Fiona dan Friska Purba mengenai upaya dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi termokimia dengan menerapkan model *Student Team Achievement Division* (STAD), yang menggunakan siswa kelas XI SMA di kota Jakarta sebagai objek penelitian, didapatkan bahwa di dalam proses pembelajaran menggunakan model STAD ini, banyak kendala yang didapatkan oleh guru dalam mengajar dengan murid dengan skala yang besar, namun akan lebih efektif jika jumlah murid lebih sedikit atau hanya dalam skala yang lebih kecil. Kesimpulan ini mengikuti hasil penelitian yang memberlakukan pembagian kelompok di dalam kelas, sehingga siswa akan saling membutuhkan satu dengan yang lainnya, sehingga tugas akan lebih cepat selesai dan semua siswa dapat memahami konsep dari materi yang diberikan, dalam hali ini ialah materi termokimia.

8. Model *Blended Learning*

Blended learning adalah metode pembelajaran campuran yang menggabungkan metode pembelajaran langsung dan metode pembelajaran mandiri atau tidak langsung yang dapat dilaksanakan setiap saat. Metode pembelajaran *blended learning* diyakini menjadi solusi terbaik saat pembelajaran PJJ atau Pembelajaran Jarak Jauh seperti yang terjadi waktu belakangan ini.

Menurut Sidiq Subagiyo berdasarkan penelitian yang dilakukannya mengenai penerapan model *blended learning* dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi termokimia, dihasilkan bahwa model pembelajaran *blended learning* ini berpotensi efektif untuk menaikkan tingkat pemahaman siswa untuk memahami materi termokimia. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan rata-rata hasil nilai dari evaluasi yang diberikan sebagai bentuk pemahaman siswa terhadap materi termokimia. Didapatkan hasil sebesar 77,3 untuk nilai kelas eksperimen dan 69,7 untuk nilai kelas kontrol.

Assesement Pembelajaran Materi Termokimia

1. *Four-tier multiple choice Diagnostic test*

Tes pilihan ganda empat tingkat adalah merupakan salah satu instrument tes penilaian dengan 4 tahapan yaitu tahap pertama berisi pertanyaan dan pilihan jawaban (berupa pilihan ganda). Tahap kedua berisi tingkatan keyakinan dari jawaban/respon dari tahapan sebelumnya. Tahap ketiga berisi alasan meyakini jawaban dalam tahap pertama. Tahap keempat berisi tentang tingkat keyakinan alasan dari tahap ketiga penilaian. Tujuan pilihan ganda empat tingkat adalah untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman siswa mengenai

konsep-konsep dalam pembelajaran sehingga meminimalisir tingkat siswa menebak jawaban dari tes objektif biasa dan juga meminimalisir miskonsepsi siswa dalam sebuah materi pembelajaran.

Penelitian tentang *four-tier multiple choice Diagnostic test* atau tes pilihan ganda empat tingkat pada materi termokimia oleh Sanaa Jauza R. pada tahun 2021 menyimpulkan bahwa instrumen *diagnostic test* memiliki nilai yang valid serta reliabilitas 0,985 yang bernial reliabel. Hasilnya 20% peserta didik memahami konsep, 26% tidak memahami dan 39% mengalami miskonsepsi. Sehingga tingkat pemahaman siswa pada materi termokimia rendah.

Pada penelitian lainnya di tahun yang berbeda, tahun 2020. Suyatman juga melakukan penelitian mengenai *diagnostic test* tetapi hanya sampai tes pilihan ganda tiga tingkat pada materi yang sama, yaitu Termokimia. Pada kesimpulan penelitiannya juga disebutkan bahwa penelitian dapat mengukur seberapa pemahaman dan tingkat miskonsepsi siswa dan didapati hasil bahwa proses pengajaran yang telah dilakukan masih belum diserap baik oleh siswa dengan indicator rendahnya tingkat pemahaman dan tingginya presentase miskonsepsi siswa.

2. *Assessment based on HOTS*

Assesmen dengan model HOTS (*high order thinking skills*) merupakan salah satu instrumen penilaian untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan menerapkan banyak konsep, mengaitkan satu informasi dengan informasi lainnya dan juga berpikir kritis. Metode HOTS ini dikembangkan berdasarkan tingkatan taksonomi Bloom dimana level soal HOTS berada pada tingkatan C4(analisis), C5 (evaluasi), C6(membuat). Didalam assesmen dengan model HOTS siswa dituntut untuk meningkatkan kemampuan berpikir seperti kritis, reflektif dan ketrampilan-ketrampilan sains lainnya. Didalam HOTS juga berisi tentang mendefinisikan masalah, mengamati, menganalisis, berhipotesis, bereksperimen, dan menerapkannya di kehidupan sehari hari. Jadi instrument penilaian berbasis HOTS ini bersifat kompleks.

Penelitian tentang *Assessment based on HOTS* yang dilakukan oleh R Verdina pada tahun 2018 menyebutkan bahwa *assessment* basis HOTS yang dikembangkan kedalam LKS selain dapat mengukur berpikir kritis siswa juga diklaim mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi termokimia. Kemudian penelitian lanjutan pada tahun 2021 oleh Herunata yang mengembangkan *Assessment based on HOTS* didalam brookhart juga menyimpulkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan juga mengukur pemahaman siswa dengan beberapa indikator baik dan juga Dwi wida di penelitian lainnya di tahun yang sama juga mengembangkan instrumen tes HOTS pada materi termokimia dan juga mendapati hasil yang baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis beberapa jurnal didapatkan beberapa membahas tentang pengembangan media, *assessment*, dan model pembelajaran. Dalam pengembangan media didapatkan 7 macam media yaitu : media berbasis android, video, *software*, modul, permainan,

komik, dan buletin. Hasil uji kelayakan terhadap semua media tersebut didapatkan bahwa semua media tersebut layak digunakan. Selain media, juga ditemukan model pembelajaran yang diterapkan pada siswa berjumlah tujuh macam yaitu : *cooperative learning, contextual teaching and learning, discovery learning, science technology engineering math (STEM), Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL), Problem Based Learning (PBL), Student Team Achievement Division (STAD), blended learning*. Dari penerapan semua model pembelajaran yang dilakukan didapatkan bahwa model tersebut sesuai untuk diterapkan pada materi termokimia. Dan juga ditemukan 2 jenis *assesment* yaitu *Four-tier multiple choice Diagnostic test* dengan hasil tes yang didapatkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi. Sedangkan untuk *Assessment based on HOTS*, dilakukan beberapa kali penelitian dan hasilnya menunjukkan bahwa *assesment* tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi termokimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aswita, R., & F. I. R. Ratu. (2017). Identifikasi Kesulitan Siswa dalam Memahami Materi Termokimia dengan Menggunakan Three-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument di Kelas XI MIA 5 MAN MODEL Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, 2, 35–44.
- Donasari, A., & Silaban, R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 3(1), 86–95. <https://doi.org/10.24114/jipk.v3i1.23056>
- Erlidawati, & Habibati. (2020). Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Termokimia. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(1), 92–104. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.16099>
- Erna, M., Rery, R. U., & Astuti, W. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Termokimia di SMA Pekanbaru Melalui Penerapan Strategi Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL). *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 8(1), 17–27. <https://doi.org/10.21009/jrpk.081.02>
- Fauziah, L., & Gazali, F. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Monopoli Pada Materi Termokimia Di Kelas Xi Sman 12 Padang. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(4), 828–834. <https://jurnal.ranahresearch.com/index.php/R2J/article/view/136>
- Fiona, N., & Purba, F. (2020). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Pelajaran Termokimia Menggunakan Student Team Achievement Division (STAD) [An Attempt to Improve the Students' Cognitive Learning Result in Thermochemistry by Using the Student Team Achievement Division. *Diligentia: Journal of Theology and Christian Education*, 2(3), 61–76. <https://doi.org/10.19166/dil.v2i3.2325>
- Fizialanita, M., Rusdi, & Syahri, W. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Makroskopis Submikroskopis Dan Simbolik Pada Materi Termokimia Kelas Xi Mia Sma Negeri 2 Kota Jambi. *Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan ,Universitas Jambi*, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.forec>
- Herunata, Yuliasti, V. R., Sulistina, O., & Wijaya, H. W. (2021). Developing an assessment instrument based on HOTS according to Brookhart for thermochemistry materials. *AIP*

- Conference Proceedings*, 2330(020019), 1–8. <https://doi.org/10.1063/5.0043120>
- Humaira, S., & Azra, F. (2021). Pengembangan Permainan Scrabble Kimia Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA atau MA. *Edukimia*, 3(1), 058–064. <https://doi.org/10.24036/ekj.v3.i1.a230>
- Isyarati. (2019). Pembelajaran Kooperatif Pada Materi Termokimia Israyati Guru Kimia SMA Negeri 2 Kejuruan Muda Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 2(2), 9–16.
- Larasati, A. A., & Sumantri, S. S. (2021). Media Pembelajaran Chemlovers berbasis Aplikasi Android Pada Materi Termokimia. *Chemistry in Education*, 10(2), 48–54. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined/article/view/43431>
- Lestarani, D., N. Naat, J., Sudirman, & Kulla, V. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Android Pada Materi Termokimia Untuk Sma/Ma Kelas XI. *Gatranusantara*, 19(1), 91–98.
- Lestari, D. D., & Muchlis. (2021). Pengembangan e-LKPD Berorientasi Contextual Teaching And Learning (CTL) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 5(1), 25–33. <https://doi.org/10.23887/jpk.v5i1.30987>
- Muzzalifa, S., & Oktaviani, C. (2021). Pengembangan Media Belajar Buletin dalam Bentuk Buku Saku pada Materi Termokimia. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, 2(1), 16–27. <https://doi.org/10.35719/mass.v2i1.52>
- Novatania, D. W., & Kamaludin, A. (2021). Development of High Order Thinking Skills (HOTS) Test Instruments on Thermochemistry Topics. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 6(2), 174–184. <https://doi.org/10.15575/jtk.v6i2.12746>
- Nugraha, D. A. (2020). Pengembangan Komik Kimia Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Cet (Chemo-Edutainment). *Chemistry in Education*, 9(2), 84–90.
- Pustpita, Y. D. 2019. Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School. *Anatolian Journal of Education*. (Vol:4. No.2)
- Roghdah, S. J., Zammi, M., & Mardhiya, J. (2021). Development of Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test to Determine Students' Concept Understanding Level On Thermochemical Material. *Jurnal Phenomenon*, 11(1), 57–74. phenomenon@walisongo.ac.id
- Siagian, D. P., & Yasthophi, A. (2021). Jurnal Riset Pendidikan Kimia Desain dan Uji Coba Media Pembelajaran Berorientasi Everyday Life. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(2), 64–73.
- Sintia, M., & Jasmidi. (2022). Jurnal Ilmiah Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(3), 202–210.
- Subagiyo, S. (2019). Penerapan Model Blended Learning untuk meningkatkan Pemahaman Konsep Termokimia Siswa. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.21580/jec.2019.1.1.3830>
- Susparini, N.T. & Ashadi, M.M. 2016. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing dan

hasil belajar siswa kelas xi tahun pelajaran. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 5(2):44–51.

- Suyatman, & Taher, T. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI Madrasah Aliha negeri1 (MAN 1) Lampung Timur dalam Mempelajari Pokok Bahasan Termokimia. *JIPK: Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(2), 2619–2628.
- Verdina, R., Gani, A., & Sulastri. (2018). Improving students' higher order thinking skills in thermochemistry concept using worksheets based on 2013 curriculum. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(012105), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1088/1/012105>
- Yulia, B. A., & Sari, M. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Lectora Inspire Berbasis STEM Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA N 1 Kec . Akabiluru. *Konfigurasi*, 5(2), 71–75.
- Yuliana, I. F., & Sholichah, N. (2021). Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Multi Representasi untuk Melatih Literasi Kimia Mahasiswa pada Materi Termokimia. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 179–185. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2454>