

IMPLEMENTASI COLLABORATIVE LEARNING BERBASIS KEGIATAN SHARING TASK PADA MATERI FAKTOR LAJU REAKSI

Implementation of Collaborative Learning Based on Sharing task Activities on the Topic of Factors Affecting Reaction Rate

Wiwik Kartika Sari*, Apriliana Drastisianti, Ella Izzatin Nada

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Walisongo Semarang

Abstrak: Pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan siswa untuk mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan masalah, berpikir analitis, dan berkolaborasi dalam memecahkan masalah. Kolaborasi akan terjadi ketika interaksi kelas antara guru dan siswa dapat secara kritis mengintegrasikan topik pelajaran, mengekspresikan dan mendengarkan banyak suara dan sudut pandang, serta menciptakan hubungan pembelajaran yang efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pembelajaran kolaboratif yang terjadi antara siswa berdasarkan kegiatan *sharing task* yang telah dirancang. Penelitian ini dilakukan pada siswa SMA kelas XI. Data diambil dari topik faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Instrumen yang digunakan yaitu desain didaktis dan lembar kerja siswa yang telah dinyatakan valid oleh pakar. Proses pembelajaran diobservasi dan direkam. Berdasarkan hasil observasi dan video, kegiatan siswa dianalisis bagian mana yang menunjukkan kolaborasi antar siswa selama proses pembelajaran menggunakan *sharing task*. Kolaborasi yang terjadi antar siswa menunjukkan proses pembelajaran yang berkualitas.

Kata Kunci: Collaborative learning, laju reaksi, *sharing task*.

Abstract: Learning of 21st century emphasizes the ability of students to find out from various sources, formulate problems, think analytically, and collaborate in solving problems. Collaboration will occur when classroom interactions between teacher and students can critically integrate topics, express, listen to multiple voices and points of view, and create effective learning relationships. The aims of this study was to analyze collaborative learning that occurs between students based on the *sharing task* activities that have been designed. This research was conducted on XI grade high school students. The data was taken from the topic of factors affecting reaction rate. The research method used is descriptive qualitative. The instruments used were didactic designs and student worksheets that have been declared valid by experts. The learning process is observed and recorded. Based on the results of observations and videos, student activities were analyzed which parts showed collaboration between students during the learning process using *sharing tasks*. Collaboration that occurs between students shows a quality learning process.

Keyword: Collaborative learning, reaction rate, *sharing task*

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan terus berkembang, banyak temuan, tuntutan dan terobosan baru yang bertujuan agar kualitas pendidikan semakin baik. Pendidikan saat ini diharapkan dapat menghasilkan generasi yang memiliki keterampilan berpikir kreatif dan inovatif untuk memecahkan masalah, kemampuan komunikasi dan kolaborasi yang kuat, serta ahli dalam menggunakan teknologi (Larson & Miller, 2011). Berbagai kompetensi yang dibutuhkan oleh peserta didik di era globalisasi saat ini sering disebut juga dengan keterampilan abad 21 (*21st Century Skills*).

Dewasa ini pembelajaran sains menuntut peserta didik memiliki keterampilan abad 21 yaitu berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah, kreatif, inovatif serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi. Oleh karena itu perlukannya suatu pembelajaran yang mampu memfasilitasi hal tersebut. Inovasi pembelajaran kolaboratif ditemukan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa (Acar & Tarhan, 2008).

Keterampilan kolaborasi merupakan keterampilan bekerja bersama secara efektif dengan anggota tim yang beragam, melatih kelancaran dan ketepatan

dalam membuat keputusan yang diperlukan untuk mencapai tujuan bersama (Greenstein, 2012). Pembelajaran kolaboratif mengharuskan siswa untuk bekerja sama dalam kelompok kecil untuk mendukung pembelajaran dan pemahaman satu sama lain dan untuk mencapai tujuan bersama (Pratama & Retnawati, 2018).

Pembelajaran kolaboratif mempengaruhi motivasi siswa yang berprestasi tinggi dan yang berprestasi rendah ketika belajar bersama dalam untuk pencapaian kelompok (Taştan Kirik & Boz, 2012). Siswa merasa senang memberikan kontribusi untuk kesejahteraan bersama. Ketika pembelajaran kolaboratif digunakan lebih sering di kelas, siswa belajar sains dengan lebih baik. Mereka lebih toleran terhadap perbedaan dan lebih menghargai diri mereka sendiri sebagai siswa sains (Taştan Kirik & Boz, 2012).

Pembelajaran kolaboratif merupakan pembelajaran yang berdasarkan pada teori konstruktivisme social Vygotsky. Vygotsky menyatakan bahwa anak – anak yang belajar melalui interaksi dengan orang lain akan mampu menginternalisasi keterampilan dan pengetahuan secara mandiri dan digunakan untuk membentuk pola pikir.

Teori konstruktivisme sosial ini dikenal dengan istilah *Zone of Proximal Development* (ZPD). Teori ini mengacu pada pencapaian pengetahuan karena bantuan saat proses pembelajaran, bantuan yang diberikan kepada siswa dapat dilakukan oleh guru dan teman sebaya yang memiliki kemampuan akademis lebih tinggi. Bantuan dari guru berupa pertanyaan, arahan, maupun petunjuk untuk membimbing siswa mencapai tujuan pembelajaran dan bantuan teman sebaya dapat dilakukan melalui diskusi untuk menyelesaikan tugas kelompok (Vygotsky, 1978).

Pembelajaran kolaboratif menunjukkan adanya hubungan antara siswa yang memiliki kemampuan akademis tinggi dengan siswa yang kurang dalam akademis. Hubungan saling belajar merupakan pembelajaran yang terjadi dua arah dan terdapat timbal balik sehingga merangsang siswa lebih aktif lagi dalam kegiatan pembelajaran. serta memberikan manfaat baik bagi siswa yang paham maupun yang tidak paham.

Kegiatan pembelajaran melibatkan kemampuan pemahaman siswa yang beragam, maka dari itu guru harus bisa merancang pembelajaran yang memfasilitasi keberagaman kemampuan siswa. Guru harus mempersiapkan kegiatan

pembelajaran yang mengakomodir semua aspek, mempertimbangkan kebutuhan dan minat siswa sehingga proses pembelajaran berlangsung secara menyenangkan, interaktif, menantang, memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Sari & Nada, 2020).

Salah satu desain pembelajaran yang dapat diterapkan adalah desain didaktis berbasis kegiatan *sharing task*. *Sharing task* merupakan tugas individu melalui kolaboratif kelompok kecil yang berisi materi dasar level buku teks dan harus dipahami oleh seluruh siswa. Pembelajaran *sharing task* memberikan manfaat untuk semua siswa baik siswa yang memiliki kemampuan kognitif rendah maupun siswa yang memiliki kemampuan kognitif tinggi (Masaaki Sato, 2012). Tujuan pembelajaran ini tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif siswa tetapi juga melatih kemampuan kolaborasi dan komunikasi siswa.

Penelitian ini diterapkan pada materi faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Laju reaksi merupakan salah satu topik esensial dalam kimia karena berkaitan dengan materi kimia lainnya dan kegiatan sehari – hari. Faktor yang mempengaruhi laju reaksi merupakan bagian dari kinetika kimia. kinetika kimia

dianggap sebagai konsep yang sulit dipahami oleh siswa dan mahasiswa. Mayoritas siswa dan mahasiswa dapat menyatakan bahwa laju reaksi meningkat dengan meningkatkan konsentrasi reaktan; Namun, mereka tidak bisa memberikan alasan untuk ini dan tidak dapat menjelaskan hubungan antara konsentrasi reaktan dan teori tumbukan (Yalçinkaya, Taştan-Kirik, Boz, & Yildiran, 2012).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian untuk menganalisis kolaborasi yang terjadi pada saat proses pembelajaran menggunakan desain didaktis berbasis kegiatan *sharing task* pada materi faktor yang mempengaruhi laju reaksi dinyatakan benar jika tidak bertentangan dengan agama, dan norma-norma yang berlaku.

Fakta menarik untuk diperhatikan bahwa ada beberapa siswa sekolah yang sedang belajar kimia belum memahami konsep konkrit secara tepat (Winarni, & Syahrial, 2018). Dengan demikian wajar jika masih banyak siswa yang memiliki *problem solving skill* rendah. Siswa dan mahasiswa memiliki kesulitan dalam *problem solving* kimia dan pada umumnya tidak menggunakan pendekatan yang tepat dalam *problem solving* (Aydin-Günbatır, & Kalender, 2019). Pada kesempatan berbeda dilaporkan

bahwa sangat sedikit siswa yang dapat mengekspresikan pengetahuan kimianya dalam menyelesaikan masalah (Çalis, 2018).

Untuk melatih siswa memiliki *problem solving skill*, guru perlu mengidentifikasi masalah-masalah apa saja yang dekat dengan siswa. Salah satunya dengan menerapkan hasil penelitian yang telah dilaporkan sebelumnya. Oleh karena itu, tulisan ini berusaha menggambarkan apa saja masalah nyata yang dekat dengan siswa dan bagaimana ilmu kimia memiliki kontribusi untuk menyelesaikannya berdasarkan sudut pandang tertentu.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Atas di Bandung. Subjek pada penelitian ini adalah 64 siswa SMA kelas XI MIPA. 19 siswa laki-laki dan 45 siswa perempuan. Guru model yang mengajar dikelas adalah peneliti sendiri yang berkolaborasi dengan guru kimia sedangkan observer dalam penelitian ini adalah guru kimia dan peneliti lainnya yang ikut serta dalam setiap tahapan perancangan desain didaktis. Instrumen yang digunakan adalah desain didaktis, dan lembar kerja

siswa. Instrumen tersebut telah melalui proses validasi oleh *expert judgment* dan dinyatakan valid untuk digunakan dalam proses penelitian. Adapun teknik yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah observasi dan dokumentasi. Proses pembelajaran direkam menggunakan handycam dan tape recorder. Hasil rekaman kemudian dianalisis.

PEMBAHASAN

Tugas dalam *Sharing task* yang diterapkan ketika proses pembelajaran tertuang dalam desain didaktis, dimana penyusunan tugas ini dilakukan secara kolaboratif antara peneliti, dosen pembimbing dan beberapa guru kimia. Tugas dirancang untuk menghasilkan hasil tim (Suh, 2011). Tugas yang disusun disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Kesesuaian tugas dengan tujuan pembelajaran sangat penting, termasuk pertimbangan detail angka-angka dalam tugas, konteks tugas dan sebagainya (Fujii, 2016).

Tugas dalam kegiatan *sharing task* disusun dengan pola bertingkat sesuai dengan perkembangan pola berpikir siswa dan urutan materi. Penyusunan tugas ini berbantuan *hypothetical learning*

trajectory atau lintasan belajar. *Hypothetical learning trajectory* mencakup tingkatan tugas yang disusun untuk mengembangkan pemahaman siswa dari tingkatan yang dimiliki ke tingkatan yang lebih tinggi (Wahyuningrum, Supriyatin, & Kameswari, 2020). Lintasan belajar ini efektif bagi siswa untuk memahami materi pelajaran. Desain Didaktis berbasis *hypothetical learning trajectory* efektif dalam menciptakan proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (Sari & Nada, 2020). Desain didaktis yang disusun merupakan suatu rancangan proses pembelajaran pada materi faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Terdapat 4 kegiatan *sharing task*, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Materi yang disajikan dalam desain didaktis merupakan materi esensial, yaitu materi yang penting dan aplikatif dalam kehidupan sehari – hari. Hal ini karena waktu pembelajaran yang terbatas sehingga penting untuk memilah materi esensial. Situasi dimana keterbatasan waktu untuk menyelesaikan tugas kelompok, seperti pada kelas pembelajaran kolaboratif, disarankan untuk menggunakan grup kecil agar lebih efektif (Masaaki Sato, 2012).

Tabel 1. Kegiatan *Sharing task*

No	Kegiatan <i>Sharing task</i>	Bantuan Guru
1	Perhatikan reaksi yang tadi dilakukan, mana reaksi yang lebih cepat? 1. Mengapa satu reaksi lebih cepat dari lainnya, Jelaskan! 2. Gas apa yang terbentuk? Tuliskan Persamaan Reaksinya!	Variabel apa yang berbeda pada reaksi tersebut? Mengapa serbuk yang halus lebih cepat? Karena yang halus memiliki luas permukaan lebih besar sehingga kontak antar partikel lebih banyak.
2	Coba rancanglah suatu percobaan selanjutnya untuk mengukur laju reaksi. Percobaan yang akan dilakukan adalah mengukur laju reaksi antara serbuk CaCO_3 dengan larutan HCl 0,1 M dan 0,2 M. Coba tuliskan alat yang diperlukan dan rancanglah prosedur percobaan untuk mengamati laju kedua reaksi tersebut. 1. Manakah reaksi yang lebih cepat? 2. Mengapa yang konsentrasinya besar reaksi lebih cepat, Jelaskan! 3. Mana reaksi yang lebih cepat? 4. Mengapa satu lebih cepat dari yang lainnya?	Mengapa yang konsentrasinya tinggi lebih cepat? Coba analisis hubungan konsentrasi dengan kuantitas. Bagaimana pengaruh konsentrasi terhadap tumbukan antar partikel?
3	coba rancanglah suatu percobaan selanjutnya untuk mengukur laju reaksi. Percobaan yang akan dilakukan adalah mengukur laju reaksi antara serbuk CaCO_3 dengan larutan HCl 0,1M pada suhu ruang dan larutan HCl 0,1 M pada suhu 50 C. Coba tuliskan alat yang diperlukan dan rancanglah prosedur percobaan untuk mengamati laju kedua reaksi tersebut. 1. Mana reaksi yang lebih cepat? 2. Mengapa satu lebih cepat dari yang lainnya? 3. Mengapa yang suhunya lebih tinggi reaksinya lebih cepat?	Mengapa yang suhunya tinggi lebih cepat? Hubungkan pengaruh suhu dengan kecepatan gerak partikel dan tumbukan antar partikel yang akan terjadi.
4	<p>Perhatikan percobaan berikut. 1. Mana reaksi yang lebih cepat? 2. Mengapa satu lebih cepat dari yang lainnya?</p>	Apa fungsi ragi dalam reaksi tersebut?

Saat proses pembelajaran siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok kecil yang terdiri dari 4 siswa. Setiap kelompok terdiri dari 1 siswa dengan kemampuan kognitif tinggi dan 3

siswa lainnya dengan kemampuan kognitif sedang sampai rendah. Pengelompokan tersebut bertujuan agar proses pembelajaran terjadi secara efektif, siswa dengan kemampuan

kognitif tinggi diharapkan bisa menjadi fasilitator ketika teman satu kelompoknya mengalami kesulitan sehingga tidak langsung bertanya kepada guru. Manfaatnya adalah siswa yang pintar akan membantu siswa yang kurang dalam menyelesaikan tugasnya karena terkadang siswa akan lebih mudah memahami ketika temannya menjelaskan materi yang tidak mereka pahami (Asari, 2017).

Sharing merupakan aktivitas berbagi pengetahuan atau saling belajar antar siswa maupun siswa dan guru. Siswa saling bertukar dari sisi pikiran, pendapat, dan penafsiran yang berbeda terhadap materi pembelajaran untuk menyelesaikan tugas yang diberikan (Masaaki Sato, 2012). *Sharing task* dilakukan dengan pemberian tugas mengenai materi dasar yang wajib dimengerti siswa. Melalui kegiatan *sharing task* diharapkan dapat menciptakan pembelajaran kolaboratif, dimana setiap anggota dalam kelompok harus aktif terlibat diskusi untuk menyelesaikan setiap tugas pada kegiatan *sharing task*.

Kegiatan pada *sharing task* dirancang agar merangsang terjadinya *collaborative learning* di dalam kelompok kecil maupun antar kelompok. Siswa aktif berdiskusi mempelajari dan

menyelesaikan permasalahan yang ada pada setiap kegiatan. Kelompok kecil memiliki potensi besar untuk mendorong pembelajaran siswa. Secara khusus, manfaat tersebut diperoleh dari kualitas dan kedalaman diskusi siswa, seperti sejauh mana siswa memberi dan menerima bantuan, berbagi pengetahuan, membangun ide satu sama lain dan membenarkan ide mereka sendiri, dan sejauh mana siswa mengenali dan menyelesaikan kontradiksi antara perspektif mereka sendiri dan perspektif siswa lain (Webb, 2009).

Kegiatan awal *sharing task* adalah mempelajari tentang pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi, proses pembelajaran dilakukan dengan demonstrasi. Perwakilan siswa melakukan demonstrasi sesuai dengan prosedur demonstrasi yang ada di lembar kerja. Guru memberikan pertanyaan – pertanyaan penuntun untuk merangsang siswa mengkonstruksi pengetahuan tentang pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi.

Siswa berkolaborasi dengan teman satu kelompok maupun antar kelompok. Secara keseluruhan, siswa dengan mudah menuliskan hasil pengamatan dan menjawab pertanyaan tentang hasil

percobaan pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi. Hal ini juga diperkuat dengan penjelasan salah seorang siswa ketika diminta menjelaskan pemahamannya di depan kelas, siswa tersebut menyimpulkan bahwa ketika suatu benda dengan massa yang sama tetapi yang satu bentuknya lebih kecil dari yang lainnya maka reaksinya akan lebih cepat karena bidang sentuhnya lebih banyak atau luas.

Selama proses pembelajaran siswa aktif berdiskusi dengan teman sekelompoknya. Pembelajaran kolaboratif dapat merangsang dan membuat siswa untuk aktif dalam pembelajaran yang lebih bermakna. Kegiatan saat siswa melakukan diskusi kelompok untuk menjawab tugas yang ada pada kegiatan kelompok ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan Kolaborasi Kelompok

Kegiatan Kegiatan sharing task 2 mempelajari tentang pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi. Kegiatan *sharing task 2* siswa melakukan eksperimen secara langsung dalam setiap kelompok.

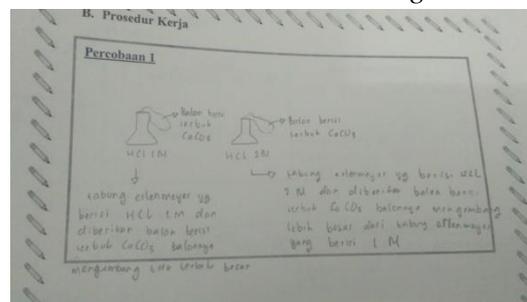
Siswa diberi permasalahan kemudian siswa diminta merancang suatu percobaan bersama kelompoknya. Dimulai dengan menentukan alat dan bahan sampai menuliskan prosedur percobaannya. Lembar kerja siswa dan contoh dari jawaban siswa ditunjukkan pada Gambar 2a dan 2b berikut.



1. Percobaan 1

Setelah mengamati demonstrasi kalian sudah tahu apa saja yang diperlukan untuk melakukan percobaan suatu laju reaksi. Coba rancanglah suatu percobaan selanjutnya untuk mengukur laju reaksi. Percobaan yang akan dilakukan adalah mengukur laju reaksi antara serbuk CaCO_3 dengan larutan HCl 1 M dan 2 M. Coba tuliskan alat yang diperlukan dan rancanglah prosedur percobaan untuk mengamati laju kedua reaksi tersebut.

Gambar 2a. Permasalahan *Sharing task 2*



Gambar 2b. Hasil Jawaban Siswa

Selama kegiatan *sharing tasks*, telah terjalin hubungan saling membelajarkan sesama siswa melalui komunikasi (dialog) dan kolaborasi. Pembelajaran kolaboratif dalam kelompok kecil sangat membantu siswa-siswa yang kurang memahami materi pelajaran melalui komunikasi sesama siswa. Selain itu, melalui kegiatan *sharing task* siswa akan saling

belajar dan menemukan sudut pandang yang berbeda dari teman-temannya sehingga mengakibatkan pikiran menjadi luas dan dalam. Melalui komunikasi dan saling ketergantungan positif sesama siswa akan membuat siswa lebih menguasai pengetahuan dan keterampilan daripada melalui penjelasan guru yang detail (Manobu Sato, 2012). Kolaborasi siswa saat melakukan kegiatan *sharing task* 2 dan 3 ditunjukkan pada Gambar 3a dan 3b.



a



b

Gambar 3. a. Kegiatan *Sharing task* 2.
b. Kegiatan *Sharing task* 3

Pembelajaran kolaboratif *sharing task* dalam kelompok kecil dapat mewujudkan hak belajar setiap siswa tanpa terkecuali sehingga dapat mening-

katkan kemampuan akademis siswa. Setiap siswa didalam kelompoknya berpartisipasi dalam menyelesaikan tugas-tugas selama pembelajaran. Kegiatan yang terjadi dalam kelompok yaitu saling mendengar, saling belajar melalui komunikasi (dialog) sehingga siswa akan memiliki pemahaman yang lebih luas dan dalam.

Hal ini dapat memunculkan rasa tanggung jawab, ingin tahu, saling menghargai, percaya diri dan komunikatif. Menurut Vygotsky, belajar dapat membangkitkan berbagai proses mental tersimpan yang hanya bisa dioperasikan jika seseorang berinteraksi dengan orang dewasa atau berkolaborasi dengan sesama teman (Suryadi, 2012).

SIMPULAN

Melalui pembelajaran kolaboratif tugas guru sebagai fasilitator yang memfasilitasi siswa untuk saling belajar dengan saling membagi pemikirannya terkait materi pembelajaran sehingga siswa dapat membangun konsep pengetahuannya sendiri. Selain itu, pembelajaran *sharing task* dapat membangun karakter siswa seperti komunikatif, menghargai prestasi, toleransi, peduli, dan meningkatkan rasa ingin tahu.

DAFTAR PUSTAKA

- Acar, B., & Tarhan, L. (2008). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research in Science Education*, 38(4), 401–420. <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9054-9>
- Asari, S. (2017). Sharing And Jumping Task In Collaborative Teaching And Learning Process. *DIDAKTIKA : Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 23(2), 184. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v23i2.28>
- Fujii, T. (2016). Designing and adapting tasks in lesson planning: a critical process of Lesson Study. *ZDM - Mathematics Education*, 48(4), 411–423. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0770-3>
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin Press A Sage Publications Company.
- Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 21st Century Skills: Prepare Students for the Future. *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121–123. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.110516575>
- Pratama, G. S., & Retnawati, H. (2018). Urgency of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Content Analysis in Mathematics Textbook . *Journal of Physics: Conference Series*, 1097, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012147>
- Sari, W. K., & Nada, E. I. (2020). Efektivitas Lesson Design Berbasis Hypothetical Learning Trajectory dalam Pembelajaran Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 26–34.
- Sato, M. (2012). *Dialog Kolaborasi di Sekolah Menengah Pertama Praktek "LearningCommunity."* Bandung: Bandung Pelita.
- Sato, M. (2012). *Mereformasi Sekolah Topik dan Praktek Komunitas Belajar*. Bandung: Pelita.
- Suh, H. (2011). Collaborative Learning Models and Support Technologies in the Future Classroom. *International Journal for Educational Media and Technology*, 5(1), 50–61. Retrieved from <http://jaems.jp/contents/iconej/vol5/IJEMT5.50-61.pdf>
- Suryadi, D. (2012). Sekilas perjalanan didactical design research (DDR). In *Makalah Workshop. Bandung : Trainer of training lesson study di perguruan tinggi*.
- Taştan Kirik, Ö., & Boz, Y. (2012). Cooperative learning instruction for conceptual

- change in the concepts of chemical kinetics. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(3), 221–236. <https://doi.org/10.1039/c1rp90072b>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Interaction Between Learning and Development*. New York: W. H Freeman and Company.
- Wahyuningrum, A. S., Supriyatin, T., & Kameswari, D. (2020). Pengembangan Antisipasi Didaktis dan Pedagogis Pembelajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). *Jurnal PKM: Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 12–21.
- Webb, N. M. (2009). The teacher's role in promoting collaborative dialogue in the classroom. *British Journal of Educational Psychology*, 79(1), 1–28. <https://doi.org/10.1348/000709908X380772>
- Yalçinkaya, E., Taştan-Kirik, Ö., Boz, Y., & Yildiran, D. (2012). Is case-based learning an effective teaching strategy to challenge students' alternative conceptions regarding chemical kinetics? *Research in Science and Technological Education*, 30(2), 151–172. <https://doi.org/10.1080/02635143.2012.698605>