

# Pengaruh Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *E-scaffolding* pada Materi Laju Reaksi terhadap Pemahaman Konsep Siswa dengan Motivasi Berprestasi Berbeda

Vrisca Bella Cylindrica<sup>1</sup>, I Wayan Dasna<sup>1</sup>, Sumari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Kimia-Universitas Negeri Malang

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 05-06-2021

Disetujui: 05-07-2021

### Kata kunci:

*learning cycle 5E*;  
*e-scaffolding*;  
*concept understanding*;  
*learning cycle 5E*;  
*e-scaffolding*;  
*pemahaman konsep*

## ABSTRAK

**Abstract:** The aims of this study to examine effect of the learning cycle 5E model assisted by e-scaffolding on the conceptual in learning the reaction rate of students with different achievement motivations. The application of the learning model learning cycle 5E assisted by e-scaffolding is used to teach students to be able to obtain, construct and develop information from the engagement phase to the phase elaboration with the help of articles and learning videos featuring macroscopic, sigmoidoscopic, and symbolic visualizations. The study used a quasi-experimental pretest post-test control group design. The research sample was taken by using cluster random sampling technique. Data analysis using method Two Way Anova and t-test gain score. The results showed there are differences in understanding of the concepts significant and there are differences in the level of understanding of the concepts students with different achievement motivation that learned using the model Learning Cycle 5E-assisted e-scaffolding and learning model Learning Cycle 5E at the material's reaction rate. However, in this study, there was no interaction between student achievement motivation with the learning model toward students' concept understanding indicate that the learning model can be applied to various conditions of achievement motivation.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* pada materi laju reaksi terhadap pemahaman konsep siswa dengan motivasi berprestasi berbeda. Penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* digunakan untuk membelajarkan siswa agar dapat memperoleh, mengonstruk dan mengembangkan informasi dari fase *engagement* hingga fase *elaboration* dengan bantuan artikel dan video pembelajaran yang menampilkan visualisasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Penelitian ini menggunakan rancangan *quasi experimental pretest posttest control group design*. Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Analisis data menggunakan metode *Two Way Anova* dan *t-test gain score*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan pemahaman konsep yang signifikan serta ada perbedaan tingkat pemahaman konsep dengan berbagai tingkat motivasi berprestasi yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi laju reaksi. Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya interaksi antara motivasi berprestasi siswa dengan model pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa pada materi laju reaksi yang mengindikasikan bahwa model pembelajaran tersebut dapat diterapkan pada berbagai kondisi motivasi berprestasi.

### Alamat Korespondensi:

Vrisca Bella Cylindrica  
Pendidikan Kimia  
Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang  
E-mail: vriscabellac@gmail.com

Pendidikan merupakan kerangka dasar untuk mewujudkan proses pembelajaran yang dapat mengembangkan potensi diri siswa agar memiliki kekuatan spiritual, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, dan keterampilan yang diperlukan sehingga dapat menopang kemajuan suatu bangsa. Kemajuan suatu bangsa dapat diukur dari kualitas sistem pendidikan yang ada. Namun, kualitas pendidikan di Indonesia saat ini cukup memprihatinkan. Berdasarkan data dari *Global Education Monitoring Report* yang diterbitkan oleh UNESCO tahun 2015, indeks pembangunan pendidikan (*Education for All Development Indeks/EDI*) Indonesia

berada pada peringkat ke 68 dari 118 negara. Selain itu, berdasarkan laporan PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang dirilis 3 Desember 2019, skor literasi Indonesia berada di peringkat 72 dari 77 negara, skor matematika berada di peringkat 72 dari 78 negara, dan skor sains berada di peringkat 70 dari 78 negara. Gambaran prestasi belajar siswa sebagaimana hasil penilaian yang dilakukan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement Study Cendter Boston College* yang diikuti 49 negara terhadap *Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS)* tahun 2015, Indonesia berada di peringkat 44 dengan skor 397. Kemudian, kondisi pendidikan Indonesia berdasarkan *Education Index* yang dikeluarkan oleh *Human Development Reports* pada tahun 2017, Indonesia menempati posisi ke tujuh di ASEAN dengan skor 0,622. Beberapa data tersebut menunjukkan masih perlu adanya optimalisasi penyelenggaraan pendidikan di Indonesia.

Kualitas pendidikan di Indonesia, salah satunya pada pembelajaran kimia menunjukkan bahwa daya serap siswa pada pelajaran kimia berdasarkan Laporan UN SMA se-Indonesia oleh Kemendikbud pada tahun 2019 sebesar 50,99%. Rendahnya daya serap pelajaran kimia dikarenakan media pembelajaran yang tersedia dan yang sering digunakan di sekolah berupa LKS dan file presentasi hanya bersifat satu arah, selain itu sumber pembelajaran siswa yang tersedia hanya buku teks (Anisa & Yuliyanto, 2017). Faktor lain yang memengaruhi adalah proses pembelajaran kimia masih berpusat pada guru, disamping itu guru masih menggunakan metode ceramah sehingga siswa cenderung pasif (Munandar & Jofrisha, 2017).

Kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari komposisi, struktur dan sifat materi, perubahan materi dan energi yang menyertai perubahan tersebut (MacMurry, 2012). Ilmu kimia direpresentasikan dalam tiga level representasi, yaitu representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Representasi makroskopik merupakan level pemahaman yang diperoleh dari pengamatan fenomena secara langsung oleh indera, baik melalui fenomena percobaan yang dilakukan atau fenomena yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Representasi mikroskopis merupakan pemahaman materi tingkat partikel yang tidak dapat diamati secara langsung oleh indera, sedangkan representasi simbolik secara kualitatif ditunjukkan dengan simbol-simbol kimia dan secara kuantitatif ditunjukkan dengan perhitungan melalui persamaan dan grafik (Chandrasegaran et al., 2007). Salah satu materi kimia yang mencakup ketiga level representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik adalah materi laju reaksi.

Mengacu pada Kurikulum 2013 revisi 2018, laju reaksi merupakan materi kimia yang diajarkan di SMA kelas XI semester ganjil. Subtopik yang dibahas dalam laju reaksi adalah konsep laju reaksi, hukum laju reaksi, orde reaksi, teori tumbukan dan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi. Berdasarkan hasil analisis oleh Musya'idah, (2016), laju reaksi merupakan materi yang memuat konsep abstrak, hitungan matematis, grafik dan melibatkan multirepresentasi (makroskopik, submikroskopik dan simbolik). Selain itu, materi laju reaksi merupakan materi kimia yang sulit dan memiliki konsep-konsep penting yang dapat digunakan untuk memahami fenomena kimia yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Kolomuç & Tekin, 2011).

Karakteristik materi laju reaksi yang kompleks tersebut menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami materi laju reaksi dan menghubungkannya dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini didukung oleh hasil analisis dari Siswaningsih (2014) yang mengidentifikasi kurangnya pemahaman siswa dalam mengartikan konsep laju reaksi dan memahami hubungan antara laju reaksi dengan faktor-faktor yang memengaruhi. Nazar (2010) juga mengidentifikasi kesulitan dalam materi laju reaksi, dimana siswa mengalami kesulitan pada konsep pengaruh luas permukaan, suhu dan katalis terhadap laju reaksi. Persentase kesulitan siswa dalam memahami konsep konsep laju reaksi, yaitu definisi laju reaksi sebesar 39,4%, teori tumbukan sebesar 59,2%, faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi sebesar 58,8%, orde reaksi dan persamaan laju reaksi sebesar 52,5 (Pajaindo, 2013). Selain itu, Susanti (2016) menyatakan bahwa tingkat pemahaman algoritmik (perhitungan) siswa lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat pemahaman konseptual siswa.

Adanya tuntutan kepada siswa untuk memahami konsep konsep ilmiah memerlukan adanya suatu alternatif yang dapat memberikan kesempatan siswa dalam mengonstruksi pengetahuannya sendiri. Salah satu alternatif yang dapat meningkatkan pembelajaran yang pernah dilakukan adalah dengan model pembelajaran inkuiri. Namun, pada proses implementasinya, model pembelajaran inkuiri masih memiliki beberapa kendala, di antaranya pembelajaran kurang memiliki relevansi dengan kehidupan nyata (Osborne et al., 2004). Kirschner et al. (2006) dan Mayer (2004) berpendapat bahwa pembelajaran inkuiri tidak memberikan siswa perancah yang dibutuhkan untuk mempelajari konsep-konsep tertentu atau proses sains. Upaya peningkatan pemahaman konsep pada proses pembelajaran juga dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran ADI (*Argument Driven Inquiry*). Model ADI dikembangkan oleh Sampson & Gleim (2009) dengan menerapkan pola kolaboratif dalam bentuk diskusi kelompok belajar. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Sampson & Gleim (2009) menunjukkan bahwa kelompok kolaboratif yang terbentuk kurang mendukung capaian masing-masing individu, dimana siswa tidak benar-benar saling berkolaborasi satu sama lain atau kurang timbulnya rasa saling membantu.

Berkaitan dengan permasalahan di atas, maka diperlukan suatu model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dan memiliki relevansi dengan kehidupan nyata dalam proses pembelajarannya sehingga siswa dapat mengonstruksi pengetahuannya sendiri terkait materi laju reaksi. Proses pembelajaran yang aktif dan mandiri, akan membantu siswa untuk membentuk pengetahuan baru sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Model pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu siswa aktif dan mandiri adalah model pembelajaran *Learning Cycle 5E (LC 5E)*. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* merupakan salah satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). Model

pembelajaran ini meliputi lima fase, yaitu *Engagement*, *Exploration*, *Explanation*, *Elaboration*, dan *Evaluation* (Bybee, Taylor, Gardner, Van Scotter, Carlson Powell, Westbrook, & Landes, 2012). Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* memungkinkan siswa menemukan konsep sendiri atau memantapkan konsep yang dipelajari, mencegah terjadinya kesalahan konsep, dan memberikan peluang kepada siswa untuk menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari pada situasi baru berdasarkan pertanyaan terstruktur yang diberikan oleh pengajar pada fase *Engagement* hingga *Elaboration*. Situasi baru yang ditampilkan dalam pembelajaran *Learning Cycle 5E* ini dapat berupa fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa dapat menerapkan materi laju reaksi yang dipelajari dalam kehidupan.

Penelitian yang dilakukan oleh Sen & Oskay (2016) menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan prestasi akademik siswa dalam materi kesetimbangan kimia. Penelitian lain dari Jack (2017) juga menunjukkan bahwa prestasi akademik siswa dalam materi unsur non-logam meningkat dengan pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Cetin-Dindar & Geban (2017) menemukan bahwa pembelajaran asam dan basa menggunakan *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan prestasi akademik dan motivasi siswa. Penelitian dari Akar (2005), Masyara (2006), Kartini (2007), Solohin (2010), Suryati (2011), dan Setyorini (2012) juga menyatakan bahwa pembelajaran *Learning Cycle 5E* menunjukkan adanya peningkatan signifikan terhadap hasil belajar kimia siswa. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Setyowati (2012) dan Abdulkadir Tuna & Kaçar (2013) menunjukkan bahwa *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dari beberapa penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa *Learning Cycle 5E* mampu meningkatkan motivasi, kemampuan kognitif berupa pemahaman dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran kimia.

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan *Learning Cycle 5E* masih menunjukkan kelemahan. Wijayanti & Nugroho (2015) menyatakan bahwa terdapat siswa yang kurang aktif dalam proses pembelajaran yang disebabkan kurangnya kemampuan mengkomunikasikan hasil eksplorasi konsep dalam tahap *explanation*. Kelemahan lain yaitu pada fase *exploration* dan *elaboration*, siswa memerlukan media pembelajaran yang lengkap untuk membantu siswa menemukan konsep dan mengaplikasikannya (Puspaningrum, 2017). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Suryati (2011) menunjukkan bahwa persepsi siswa terhadap implementasi pembelajaran *learning cycle* hanya memberikan persepsi positif 70% saja. Hal ini berarti pembelajaran *Learning Cycle 5E* perlu ditingkatkan lagi. Oleh karena itu, perlu adanya *scaffolding* sebagai sarana untuk membantu siswa memahami materi yang belum dikuasai, menguatkan konsep yang benar dan memperbaiki konsep yang salah, serta membantu menyelesaikan permasalahan yang sulit.

*Scaffolding* yang digunakan untuk mengatasi kelemahan dari *Learning Cycle 5E* yaitu *E-scaffolding*. *E-scaffolding* merupakan bantuan elektronik yang disajikan dalam bentuk *website* dengan memanfaatkan internet yang diberikan kepada siswa. Penggunaan *E-scaffolding* juga diharapkan dapat membangun keterampilan abad 21, yaitu keterampilan melek teknologi informasi dan komunikasi. Dengan penggunaan *e-scaffolding* dalam proses pembelajaran, diharapkan siswa dapat memiliki keterampilan untuk mengakses informasi lebih banyak dan informasi yang dapat dipercaya sehingga dapat menambah pengetahuan siswa. *E-scaffolding* juga dapat memberikan kesempatan kepada guru untuk memfasilitasi kebutuhan siswa yang bervariasi sesuai dengan kondisi kemampuan dan karakter siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Mistler-Jackson & Songer (2000) menyatakan bahwa penggunaan *e-scaffolding* dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa dalam pembelajaran sains. Penelitian lain dari Dow et al. (2014) dan Ealy (2013) menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan *website*. Kemudian Kusworo & Hardinto (2009) menyatakan bahwa pembelajaran yang ditambahkan *scaffolding* dapat meningkatkan ketuntasan belajar siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Suparmono (2013), Lee (2011), Majid et al. (2012) dan Rienties et al. (2012) menunjukkan pembelajaran berbantuan *scaffolding* dapat meningkatkan hasil belajar siswa berupa kemampuan berpikir kritis. Penelitian lain dari Rimadani (2017) menunjukkan penerapan *scaffolding* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran siswa. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa *scaffolding* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan siswa. Pada penelitian ini, *e-scaffolding* disajikan dalam dua bentuk, yaitu dalam bentuk video youtube dan artikel. Video yang diberikan kepada siswa berupa video pembelajaran yang menampilkan representasi makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Sedangkan, artikel yang diberikan adalah artikel dari jurnal nasional dan internasional yang dapat menambah pengetahuan siswa, sehingga pembelajaran menggunakan *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dimana pada fase *engagement* yang dapat menarik perhatian siswa, pembentukan pengetahuan awal dan mengoreksi ada atau tidaknya kesalahan konsep pada pengetahuan prasyarat untuk materi laju reaksi. Fase *exploration* dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir, merencanakan, meneliti, mengorganisasi informasi yang dikumpulkan, sedangkan *e-scaffolding* digunakan sebagai bantuan dalam mengumpulkan informasi dan memperjelas fenomena laju reaksi. *E-scaffolding* yang digunakan dapat berupa artikel dan video-video yang menampilkan gambaran submikroskopik dan makroskopik serta video fenomena dalam kehidupan siswa, sehingga diharapkan siswa lebih mudah mengumpulkan informasi dan memahaminya. Kemudian pada fase *exploration*, siswa menganalisis dan mengonstruksi informasi hasil eksplorasinya dengan dibantu *e-scaffolding* untuk mengembangkan konsep yang dimiliki siswa. Setelah mendapatkan konsep mengenai laju reaksi, siswa menerapkan konsep tersebut pada fase *elaboration*. Pada fase *elaboration* siswa mengaplikasikan konsep laju reaksi untuk menyelesaikan masalah

dari suatu fenomena yang berhubungan dengan laju reaksi dengan dibantu *e-scaffolding* agar siswa dapat mengembangkan konsepnya. Selain itu, fase *elaboration* juga bertujuan untuk memantapkan konsep siswa dengan proses diskusi antar siswa dengan cara memberikan, mengevaluasi ataupun menentang argumentasi agar siswa dapat mengembangkan kemampuan dan kebiasaan berpikir (Sampson & Gerbino, 2010).

Penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dalam suatu pembelajaran diharapkan dapat membuat siswa lebih memahami konsep suatu materi, namun tentu saja diperlukan dorongan atau kemauan belajar dari diri siswa sendiri. Keinginan yang muncul dalam diri siswa ini disebut motivasi, salah satunya yaitu motivasi berprestasi. Menurut McClelland (1987) motivasi berprestasi adalah suatu keinginan yang ada dalam diri seseorang untuk mencapai prestasi sesuai dengan standar yang ditetapkan. McClelland dalam *The Encyclopedia Dictionary of Psychology* yang disusun oleh Hare dan Lamb (Djaali, 2011) mengungkapkan bahwa motivasi berprestasi berpengaruh pada pencapaian beberapa standar kepandaian atau standar keahlian. Motivasi dapat dibedakan menjadi dua, yakni intrinsik dan ekstrinsik. Motivasi berprestasi termasuk dalam intrinsik yang berpengaruh dalam prestasi belajar siswa. Jika motivasi untuk berprestasi tinggi maka prestasi belajar tinggi. Pendapat ini juga didukung oleh Lutfiyah (2016), yang menyatakan bahwa semakin tinggi motivasi berprestasi yang dimiliki oleh seseorang, semakin tinggi pula perolehan belajarnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sudarma & Sakdiyah (2007), Harnawita (2006), Hafid (2007), Utomo (2009), Machmudah (2010), Sihkabuden (2011), Mashudi (2010), dan Ihsan (2013) yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara motivasi berprestasi dengan hasil belajar yang diperoleh siswa. Fusha (2003) menemukan adanya perbedaan signifikan siswa dengan tingkat motivasi berprestasi tinggi lebih unggul dalam perolehan belajar daripada siswa yang memiliki tingkat motivasi berprestasi rendah. Dengan adanya motivasi berprestasi dalam diri siswa, diharapkan siswa memiliki pemahaman konsep yang baik. Menurut latar belakang yang telah diuraikan, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *E-scaffolding* pada Materi Laju Reaksi terhadap Pemahaman Konsep Siswa dengan Motivasi Berprestasi Berbeda.

## METODE

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *quasi eksperimental pretest posttest control group design*. Pengumpulan data kuantitatif diperoleh dari hasil tes pemahaman konsep dan tes motivasi siswa. Data kuantitatif tes pemahaman konsep diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* dengan soal yang sama. Hasil *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sedangkan hasil *posttest* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan dari perlakuan yang diberikan ketika penelitian.

Penelitian dilakukan dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada dua kelompok penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, siswa dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding*, sedangkan pada kelas kontrol, siswa dibelajarkan dengan model pembelajaran *learning cycle 5E*. Data kuantitatif motivasi berprestasi diperoleh dari hasil jawaban angket motivasi berprestasi yang diberikan ketika *pretest*. Dari hasil tes, motivasi berprestasi dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu motivasi berprestasi tinggi dan motivasi berprestasi rendah. Rancangan penelitian ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Rancangan Penelitian Quasi Eksperimental Pretest-Posttest Control Group Design**

Kelas	Kelompok Motivasi	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	Tinggi	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
	Rendah			
Kontrol	Tinggi	O <sub>1</sub>	-	O <sub>2</sub>
	Rendah			

Keterangan:

- O<sub>1</sub> : Pengambilan data *pretest* pada kelompok eksperimen dan kelas kontrol
- X : Pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *E-Scaffolding*
- : Pembelajaran *Learning Cycle 5E*
- O<sub>2</sub> : Pengambilan data *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Desain yang digunakan untuk mencari ada tidaknya perbedaan dari dua variabel bebas dimana masing-masing variabel bebas dibagi dalam beberapa kelompok yaitu dengan menggunakan *Factorialized (2×2) Version of Non-Equivalent Design*. Secara skematis dapat digambarkan pada tabel 2.

**Tabel 2. Factorialized (2×2) Version of Non-Equivalent Design**

Variabel Bebas Variabel Moderator	Learning Cycle 5E berbantuan E-Scaffolding (X <sub>1</sub> )	Learning Cycle 5E (X <sub>2</sub> )
Motivasi berprestasi Tinggi (Y <sub>1</sub> )	X <sub>1</sub> Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> Y <sub>1</sub>
Motivasi berprestasi Rendah (Y <sub>2</sub> )	X <sub>1</sub> Y <sub>2</sub>	X <sub>2</sub> Y <sub>2</sub>

**Keterangan**

- X<sub>1</sub>Y<sub>1</sub> : Pemahaman konsep siswa dengan motivasi berprestasi tinggi pada pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *E-Scaffolding*  
X<sub>2</sub>Y<sub>1</sub> : Pemahaman konsep siswa dengan motivasi berprestasi tinggi pada pembelajaran *Learning Cycle 5E*  
X<sub>1</sub>Y<sub>2</sub> : Pemahaman konsep siswa dengan motivasi berprestasi rendah pada pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *E-Scaffolding*  
X<sub>2</sub>Y<sub>2</sub> : Pemahaman konsep siswa dengan motivasi berprestasi rendah pada pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* dari populasi seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Pare tahun akademik 2020/2021 yang terdiri dari tujuh kelas, sehingga didapatkan dua kelas sebagai sampel, dimana satu kelas sebagai kelas eksperimen (N=35) dan satu kelas sebagai kelas kontrol (N=35).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen perlakuan dan instrumen pengukuran. Instrumen perlakuan berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM). RPP dan UKBM yang dirancang untuk kelas eksperimen sesuai dengan tahapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *E-Scaffolding*, sedangkan RPP dan UKBM yang dirancang untuk kelas kontrol sesuai dengan tahapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Instrumen pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini mencakup angket motivasi berprestasi siswa dan instrumen tes pemahaman konsep. Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian, baik instrumen perlakuan dan instrumen pengukuran, dilakukan uji coba instrumen terlebih dahulu. Uji coba instrumen ini dilakukan agar dapat mengetahui kelayakan dari instrumen yang digunakan, sehingga dapat dikategorikan sebagai instrumen yang baik dan memenuhi syarat. Uji coba yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran.

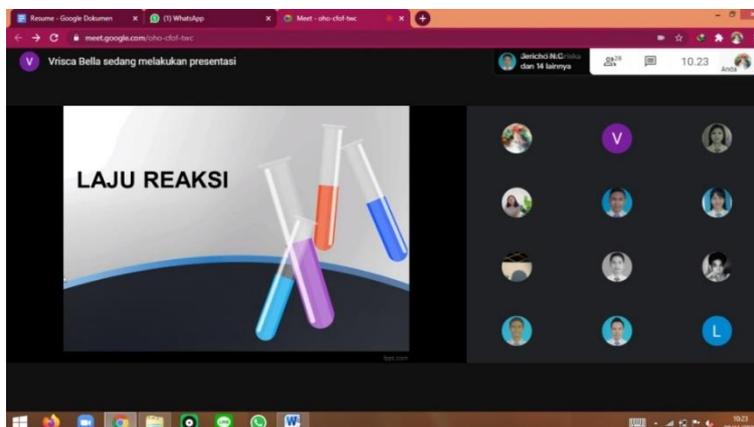
Hasil validasi ahli terhadap instrumen perlakuan dan pengukuran memiliki tingkat kevalidan sangat baik. Hal ini terlihat dari rata-rata hasil validasi oleh ahli terhadap instrumen perlakuan, yaitu silabus 96%, RPP kelas eksperimen 97,4%, RPP kelas kontrol 97,1%, UKBM kelas eksperimen 94,4%, UKBM kelas kontrol 94,4%. Kemudian rata-rata hasil validasi oleh ahli terhadap instrumen pengukuran yaitu tes pemahaman konsep sebesar 97,3%. Hasil validitas isi menunjukkan dari 20 soal pemahaman konsep siswa, ada dua butir soal yang tidak valid. Oleh karena itu, jumlah butir soal yang dapat digunakan sebagai instrumen tes pemahaman konsep siswa sebanyak 18 butir soal. Hasil analisis reliabilitas dari 18 soal yang valid, didapatkan nilai *Alpha Cronbach's* sebesar 0,928. Dengan demikian, instrumen pemahaman konsep siswa mempunyai reliabilitas sangat tinggi dan dapat dipercaya sebagai alat pengukur data. Dari 18 soal yang digunakan, kemudian dilakukan analisis daya beda butir soal, sehingga didapatkan hasil lima soal dengan kriteria sangat baik, dua soal dengan kriteria baik, 11 soal dengan kriteria cukup. Hasil perhitungan tingkat kesukaran 18 soal pemahaman konsep, didapatkan 11 soal dengan kategori sedang dan tujuh soal dengan kategori mudah.

Instrumen pengukuran yang telah dianalisis kemudian digunakan dalam penelitian untuk mengambil data *pretest* dan *post-test*. Data hasil *pretest* pemahaman konsep materi laju reaksi dari kedua kelas dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan awal dari dua kelas yang digunakan. Kemudian data hasil *posttest* pemahaman konsep dan keterampilan argumentasi ilmiah materi laju reaksi dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji *two way anova* dan uji *t-test gain score*.

**HASIL****Pemahaman Konsep Siswa**

Upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dilakukan pada dua kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E*. Pembelajaran materi laju reaksi dilakukan sebanyak 8 kali pertemuan yang dilakukan secara asinkronus dan sinkronus, dimana setiap pertemuannya menggunakan waktu 2 x 40 menit. Pertemuan pertama dilakukan secara asinkronus, dimana siswa mempelajari Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) 1 yang membahas topik konsep laju reaksi. Pertemuan kedua dilakukan secara sinkronus menggunakan *google meet* yang membahas topik konsep laju reaksi. Pada pertemuan ketiga dilakukan secara asinkronus, dimana siswa mempelajari Unit Kegiatan Belajar (UKBM) 2 yang membahas topik hukum laju reaksi, orde reaksi, dan waktu paruh. Pertemuan keempat dilakukan secara sinkronus menggunakan *google meet* yang membahas topik hukum laju reaksi, orde reaksi, dan waktu paruh. Pertemuan kelima dilakukan secara asinkronus, dimana siswa mempelajari Unit Kegiatan Belajar Mandiri

(UKBM) 3 yang membahas topik teori tumbukan dan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi. Kemudian pada pertemuan keenam, ketujuh dan kedelapan dilakukan secara sinkronus menggunakan *google meet* yang membahas topik teori tumbukan dan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi. Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan media *whatsapp*, *google classroom* dan *google meet*. Hal ini dikarenakan pada saat penelitian dilaksanakan, terjadi pandemi *Covid 19* yang mengharuskan sekolah untuk melakukan pembelajaran jarak jauh. Proses pembelajaran dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1. Proses Pembelajaran Menggunakan Google Meet**

Kegiatan pembelajaran sinkronus menggunakan *google meet* diawali dengan berdoa, memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan materi prasyarat yang harus dikuasai siswa sebelum mempelajari materi laju reaksi. Hal ini penting untuk mempersiapkan siswa mengikuti pembelajaran pada materi laju reaksi. Pada kegiatan inti, terdapat lima tahapan, yaitu fase *engagement*, *exploration – e-scaffolding*, *explanation - e-scaffolding*, *elaboration - e-scaffolding* dan *evaluation* pada kelas eksperimen. Sedangkan pada kelas kontrol mengikuti fase *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration* dan *evaluation*.

Pada fase *engagement*, peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran dan hasil pembelajaran yang akan dicapai. Kemudian pada proses pembelajarannya, siswa diminta untuk mengamati artikel yang berisi fenomena reaksi antara coca cola dengan permen mentos yang menghasilkan semburan pada Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) 1, fenomena klorinasi air pada UKBM 2 dan fenomena penyakit maag pada UKBM 3. Kemudian peneliti memberikan pertanyaan “bagaimanakah molaritas/konsentrasi air berkarbonasi ( $H_2CO_3$ ) pada coca cola setelah terjadi semburan?” ketika mempelajari UKBM 1, “bagaimana cara mengatur laju reaksi cepat lambatnya klorinasi air?” ketika mempelajari UKBM 2, dan “Bagaimanakah pengaruh konsentrasi  $Mg(OH)_2$  pada laju reaksi penyembuhan maag? Mengapa perbedaan konsentrasi  $Mg(OH)_2$  dapat memengaruhi laju reaksi? Mengapa ketika minum obat maag harus dikunyah terlebih dahulu? Bagaimana jika yang digunakan adalah obat maag cair, apakah laju reaksinya akan sama dengan obat maag tablet?” ketika mempelajari UKBM 3. Pemberian pertanyaan ini bertujuan untuk menarik perhatian siswa dan memberikan motivasi sehingga muncul rasa ingin tahu pada materi yang akan dipelajari. Hasil jawaban siswa pada fase *engagement* dapat dilihat pada gambar 2(a) dan 2(b).

4. Pada fenomena diatas, bagaimanakah konsentrasi  $H_2CO_3$  (gas  $CO_2$  terlarut) pada coca cola sebelum dan sesudah ditambahkan permen mentos?

Konsentrasi gas  $CO_2$  sebelum ditambah mentos lebih sedikit dari konsentrasi gas  $CO_2$  setelah ditambah mentos

**Gambar 2(a). Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Fase Engagement**

4. Pada fenomena diatas, bagaimanakah konsentrasi  $H_2CO_3$  (gas  $CO_2$  terlarut) pada coca cola sebelum dan sesudah ditambahkan permen mentos?

Konsentrasi gas  $CO_2$ , Sebelum ditambah mentos lebih sedikit dari pada setelah ditambah mentos

**Gambar 2(b). Jawaban Siswa Kelas Kontrol Fase *Engagement***

Gambar 2(a) merupakan jawaban UKBM siswa kelas eksperimen fase *engagement*, sedangkan Gambar 2(b) merupakan jawaban UKBM siswa kelas kontrol fase *engagement*. Dari pertanyaan pada fase *engagement* siswa diminta untuk menjelaskan perbedaan konsentrasi  $H_2CO_3$  (gas  $CO_2$  terlarut) sebelum dan sesudah ditambahkan permen mentos. Berdasarkan Gambar 2(a) dan 2(b), tidak terdapat perbedaan antara jawaban siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol, dimana kedua jawaban siswa tersebut menjelaskan bahwa konsentrasi  $H_2CO_3$  (gas  $CO_2$  terlarut) sebelum ditambahkan permen mentos lebih sedikit dibandingkan konsentrasi  $H_2CO_3$  (gas  $CO_2$  terlarut) setelah ditambahkan permen mentos. Hal ini dapat diartikan bahwa siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki pengetahuan awal yang sama tentang fenomena yang disajikan.

Fase *exploration*, dimana pada fase ini siswa diajak untuk membuktikan jawaban atas masalah yang telah diberikan pada fase *engagement*. Pembuktian kebenaran jawaban dilakukan dengan melakukan pengamatan, menjawab pertanyaan dan/atau melakukan praktikum yang terdapat pada Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) untuk mencari konsep-konsep yang berhubungan dengan laju reaksi dengan cara berdiskusi bersama teman. Pembentukan kelompok ini dapat memudahkan siswa untuk bekerja sama dalam menyelesaikan masalah dan saling bertukar pikiran. Pada kelas yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, ketika mencari pembuktian jawaban, diarahkan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam UKBM fase *exploration* dengan bantuan buku pegangan. Sedangkan pada kelas yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *E-Scaffolding*, ketika mencari pembuktian jawaban, guru menampilkan video pembelajaran dan artikel yang berhubungan dengan masalah yang diberikan. Siswa mengamati video dan artikel yang ditampilkan kemudian menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam UKBM fase *exploration*. Setelah semua pertanyaan terjawab, guru bersama siswa mendiskusikan jawaban dari pertanyaan: “bagaimanakah molaritas/konsentrasi air berkarbonasi ( $H_2CO_3$ ) pada coca cola setelah terjadi semburan? untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada fase *engagement* dengan konsep laju reaksi yang telah didapatkan. Tampilan *website* yang digunakan pada kelas eksperimen dapat dilihat pada link <https://www.youtube.com/watch?v=YtQg157oRoc>.

Salah satu *e-scaffolding* yang digunakan sebagai bantuan dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E* adalah video pembelajaran. Video pembelajaran yang digunakan adalah video yang menampilkan ilustrasi, gambaran makroskopis dan mikroskopis yang berhubungan dengan materi laju reaksi. Misalnya terdapat ilustrasi mengenai konsep laju reaksi, yaitu terdapat campuran gas karbon monoksida (CO) dan nitrogen dioksida ( $NO_2$ ) berwarna coklat tua pada suhu ruang didalam labu ukur. Kemudian campuran tersebut dipanaskan dalam minyak dengan temperatur 500K dan diamati perubahan warna campuran tersebut, dimana seiring bertambahnya waktu, warna campuran gas karbon monoksida (CO) dan nitrogen dioksida ( $NO_2$ ) mulai memudar dan terbentuk produk karbon dioksida ( $CO_2$ ) dan nitrogen monoksida (NO) yang keduanya merupakan campuran tidak berwarna. Berdasarkan ilustrasi tersebut dapat disimpulkan bahwa seiring berjalannya waktu, jumlah reaktan yaitu gas karbon monoksida (CO) dan nitrogen dioksida ( $NO_2$ ) semakin berkurang yang ditandai dengan memudarnya warna pada campuran gas. Sementara itu, jumlah produk yaitu karbon dioksida ( $CO_2$ ) dan nitrogen monoksida (NO) semakin bertambah yang ditandai dengan berubahnya warna pada campuran gas menjadi tidak berwarna. Kemudian hasil jawaban siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada fase *exploration* dapat dilihat pada gambar 3(a) dan 3(b).

2. Jika meningkatnya energi kinetik partikel akan meningkatkan jumlah tumbukan antar partikel yang mengakibatkan meningkatkan laju reaksi, maka bagaimana pengaruh suhu terhadap laju reaksi? Jelaskan menggunakan teori tumbukan dengan keterampilan argumentasi ilmiah yang berisikan Data, Backing, Warant dan Claim!

Gelas	Suhu air	Gejala yg diamati CDR + air	waktu (detik)	Laju reaksi
1	Dingin	↳ menghasilkan gelembung gas	62	0,016
2	Panas		30	0,033

CDR (4600 mg) yang dimasukkan ke dalam air panas lebih cepat larut dari pada yang dimasukkan ke dalam air dingin. Hal ini dikarenakan kenaikan temperatur akan meningkatkan kecepatan gerak partikel-partikel reaktan yang mengakibatkan naiknya energi kinetik partikel-partikel reaktan. Jumlah partikel-partikel reaktan yang memiliki energi sama atau lebih besar dari energi aktivasi bertambah, jumlah tumbukan efektif meningkat sehingga laju reaksi semakin cepat. Sehingga suhu semakin tinggi, laju reaksi semakin cepat.

Gambar 3 (a). Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Fase *Exploration*

2. Jika meningkatnya energi kinetik partikel akan meningkatkan jumlah tumbukan antar partikel yang mengakibatkan meningkatkan laju reaksi, maka bagaimana pengaruh suhu terhadap laju reaksi? Jelaskan menggunakan teori tumbukan dengan keterampilan argumentasi ilmiah yang berisikan Data, Backing, Warant dan Claim!

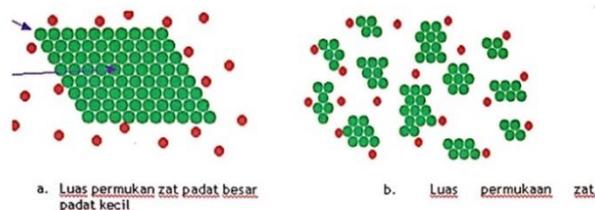
CDR yang dimasukkan ke dalam air panas lebih cepat larut (28 detik) daripada yang dimasukkan ke dalam air dingin (59 detik). Hal ini dikarenakan kenaikan temperatur akan meningkatkan kecepatan gerak partikel reaktan, sehingga suhu semakin tinggi, laju reaksi semakin cepat.

Gambar 3 (b). Jawaban Siswa Kelas Kontrol Fase *Exploration*

Pada fase *exploration* pada UKBM 3, siswa diminta untuk melakukan praktikum faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi, salah satunya adalah pengaruh temperatur terhadap laju reaksi. Praktikum yang dilakukan siswa adalah memasukkan tablet CDR ke dalam air dingin dan air panas kemudian di catat waktunya. Kemudian siswa diminta untuk menjelaskan pengaruh suhu terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan. Pada Gambar 3(a) merupakan jawaban siswa kelas eksperimen, dimana siswa tersebut menampilkan data selama percobaan dilakukan dan menjelaskan CDR (4600mg) yang dimasukkan ke dalam air panas lebih cepat larut daripada yang dimasukkan ke dalam air dingin. Hal ini dikarenakan kenaikan temperatur akan meningkatkan kecepatan gerak partikel-partikel reaktan yang mengakibatkan naiknya energi kinetik partikel-partikel reaktan. Jumlah partikel-partikel reaktan yang memiliki energi sama atau lebih besar dari energi aktivasi bertambah, jumlah tumbukan efektif meningkat sehingga laju reaksi semakin cepat. Sehingga suhu semakin tinggi, laju reaksi semakin cepat. Gambar 3(b) merupakan jawaban siswa kelas kontrol, dimana siswa tersebut menjelaskan CDR yang dimasukkan ke dalam air panas lebih cepat larut (28 detik) daripada yang dimasukkan ke dalam air dingin (59 detik). Hal ini dikarenakan kenaikan temperatur akan meningkatkan kecepatan gerak partikel-partikel reaktan sehingga suhu semakin tinggi, laju reaksi semakin cepat. Dari perbedaan penjelasan yang diberikan oleh siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat menunjukkan bahwa konsep yang didapatkan siswa kelas eksperimen lebih mendalam dari pada siswa kelas kontrol. Perbedaan jawaban siswa ini menunjukkan adanya perbedaan informasi yang didapat, dimana siswa pada kelas eksperimen mendapatkan informasi atau konsep lebih banyak dengan bantuan *e-scaffolding* dari pada siswa pada kelas kontrol.

Setelah fase *exploration*, dilanjutkan dengan fase *explanation*. Pada fase *explanation*, siswa menganalisis hasil eksplorasinya untuk melengkapi, mengonstruksikan dan menjelaskan konsep yang telah diperolehnya dengan cara mendiskusikan pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada UKBM fase *explanation* dengan teman kelompok. Pertanyaan yang diberikan pada fase *explanation* di UKBM 1 meliputi pertanyaan mengenai konsep laju reaksi, persamaan laju reaksi, pengertian laju reaksi rata-rata dan laju reaksi seketika. Pada UKBM 2, pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada fase *explanation* meliputi pertanyaan mengenai hukum laju reaksi, orde reaksi, grafik antara konsentrasi vs laju reaksi, dan hubungan orde reaksi dengan laju reaksi. Kemudian pada UKBM 3, pertanyaan pada fase *explanation* meliputi pertanyaan mengenai teori tumbukan dan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi. Ketika diskusi telah selesai, guru meminta salah satu kelompok untuk menjelaskan hasil diskusinya dan kelompok yang lain memperhatikan, bertanya dan/atau menanggapi kepada kelompok yang presentasi. Pada kelas yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *E-Scaffolding*, ketika melakukan diskusi dengan teman kelompok, guru menampilkan video pembelajaran dan artikel yang berkaitan dengan materi laju reaksi. Kemudian ketika proses presentasi, jika terdapat jawaban siswa yang kurang tepat atau salah dan siswa lain tidak ada yang menanggapi, guru memberikan artikel, video dan pertanyaan-pertanyaan yang membimbing untuk dijawab siswa, sehingga siswa dapat melengkapi konsep yang kurang atau membenarkan konsep yang salah. Pada kelas yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, ketika melakukan diskusi dengan teman kelompok, guru mengarahkan siswa untuk membaca buku pegangan yang dimiliki siswa. Kemudian ketika proses presentasi, jika terdapat jawaban siswa yang kurang tepat atau salah dan siswa lain tidak ada yang menanggapi, guru memberikan penjelasan tambahan untuk mengoreksi jawaban siswa. Hasil jawaban siswa pada fase *exploration* dapat dilihat pada gambar 4(a) dan 4(b).

## 2. Perhatikan Gambar berikut!

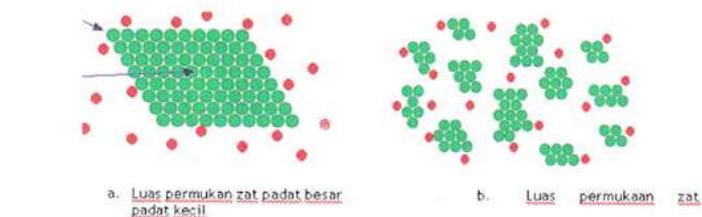


Berdasarkan gambar tersebut, bagaimanakah pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan?

Tumbukan antara reaktan semakin mudah terjadi dengan bertambahnya luas permukaan reaktan. Hal ini berlaku untuk reaksi dengan reaktan yang berupa padatan. Luas permukaan reaktan bertambah apabila reaktan yang berupa padatan utuhannya dipecahkan lebih kecil. Semakin luas permukaan dapat meningkatkan jumlah tumbukan efektif yang terjadi, sehingga akan meningkatkan laju reaksi.

Gambar 4(a). Hasil Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Tahap *Explanation*

2. Perhatikan Gambar berikut!



Berdasarkan gambar tersebut, bagaimanakah pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan?

Semakin luas permukaan, tumbukan efektif meningkat, sehingga akan meningkatkan laju reaksi

**Gambar 4(b). Hasil Jawaban Siswa Kelas Kontrol Tahap *Explanation* tul)**

Berdasarkan hasil jawaban UKBM fase *explanation* dan hasil diskusi selama proses pembelajaran, siswa pada kelas eksperimen dapat menjelaskan lebih lengkap dan mendalam daripada siswa pada kelas kontrol. Misalnya pada pertanyaan mengenai pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi. Gambar 4(a) merupakan jawaban siswa kelas eksperimen, dimana siswa tersebut menjelaskan proses pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi, yaitu luas permukaan bertambah jika reaktan yang berupa padatan dijadikan lebih kecil, dimana tumbukan antar reaktan semakin mudah terjadi dengan bertambahnya luas permukaan reaktan. Semakin luas permukaan maka dapat meningkatkan tumbukan efektif, sehingga laju reaksi semakin cepat. Gambar 4(b) merupakan jawaban siswa kelas kontrol, dimana jawaban siswa tersebut langsung pada kesimpulan bagaimana pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi, yaitu semakin luas permukaan, tumbukan efektif meningkat dan laju reaksi semakin cepat. Perbedaan jawaban siswa ini menunjukkan adanya perbedaan informasi yang didapat, dimana siswa pada kelas eksperimen mendapatkan informasi atau konsep lebih banyak dengan bantuan *e-scaffolding* dari pada siswa pada kelas kontrol. Banyaknya konsep atau informasi yang didapatkan siswa dapat membantu siswa dalam mengonstruksi konsep-konsep yang dipelajarinya.

Fase berikutnya adalah fase *elaboration*. Pada fase ini, siswa diberikan masalah atau fenomena baru yang berkaitan dengan konsep laju reaksi untuk mengaplikasikan konsep yang telah diperoleh siswa. Masalah atau fenomena baru yang diberikan pada UKBM 1 adalah proses klorinasi air dimana siswa diminta untuk menjelaskan proses klorinasi air yang dihubungkan dengan konsep laju reaksi. Pada UKBM 2 masalah yang diberikan adalah cara mengatasi penyakit maag dengan menggunakan obat maag yang memiliki konsentrasi  $Mg(OH)_2$  berbeda, dimana siswa diminta untuk menganalisis obat mana yang cepat untuk mengatasi penyakit maag. Kemudian pada UKBM 3 masalah yang diberikan adalah cara menghambat laju reaksi pembusukan bahan pangan ketika proses pendistribusian bahan pangan dengan jarak tempuh yang jauh, dimana siswa diminta untuk mencari cara agar bahan pangan yang dikirim dari desa ke kota tidak membusuk. Proses pembelajaran pada kelas yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *E-Scaffolding*, ketika mencari solusi atas masalah yang diberikan, guru menampilkan video pembelajaran dan artikel yang berhubungan dengan masalah yang diberikan. Siswa mengamati video dan artikel yang ditampilkan kemudian menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam UKBM fase *elaboration*. Pada kelas yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, ketika mencari solusi atas masalah yang diberikan, diarahkan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam UKBM fase *elaboration* dengan bantuan buku pegangan. Hasil jawaban siswa pada fase *elaboration* dapat dilihat pada gambar 5(a) dan 5(b).

3. Bagaimana cara yang dapat digunakan untuk menghambat laju pembusukan bahan pangan bila dilihat dari faktor katalis/inhibitor? Mengapa?

Penambahan bahan pengawet, asam/garam dan pemberton kapur pada makanan akan menghambat laju reaksi pembusukan bahan makanan. Hal ini karena bahan pengawet asam/garam dan kapur bertindak sebagai inhibitor, yaitu zat yang menghambat laju reaksi. Inhibitor ini dapat meningkatkan energi aktivasi sehingga laju pembusukan makanan menjadi lambat.

**Gambar 5(a). Hasil Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Tahap *Elaboration***

3. Bagaimana cara yang dapat digunakan untuk menghambat laju pembusukan bahan pangan bila dilihat dari faktor katalis/inhibitor? Mengapa?

Penambahan bahan pengawet atau garam pada makanan akan menghambat laju reaksi pembusukan bahan makanan. Hal ini karena bahan pengawet atau garam dapat bertindak sebagai inhibitor, yaitu zat yang menghambat laju reaksi.

**Gambar 5(b). Hasil Jawaban Siswa Kelas Kontrol Tahap *Elaboration***

Gambar 5(a) merupakan jawaban siswa kelas eksperimen dan gambar 5(b) merupakan jawaban siswa kelas kontrol pada fase *elaboration* UKBM 3. Pada fase *engagement* dan *exploration* siswa mempelajari fenomena penyakit maag, kemudian pada fase *elaboration*, siswa diminta untuk menerapkan dan mengembangkan pengetahuannya mengenai faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi, salah satunya katalis dan inhibitor pada fenomena baru yaitu cara menghambat pembusukan bahan pangan. Berdasarkan jawaban siswa kelas eksperimen, siswa tersebut lebih lengkap dan mendalam dari pada siswa kelas kontrol. Berdasarkan Gambar 5(a), siswa kelas eksperimen menyebutkan empat bahan yang dapat digunakan untuk menghambat laju pembusukan makanan dan disertai dengan penjelasan yaitu bahan pengawet, asam/garam dan kapur bertindak sebagai inhibitor, yaitu zat yang menghambat laju reaksi. inhibitor ini dapat meningkatkan energi aktivasi sehingga laju pembusukan makanan menjadi lambat. Sedangkan berdasarkan gambar 5(b), siswa kelas kontrol hanya menyebutkan dua bahan yang dapat digunakan untuk menghambat laju pembusukan makanan dan disertai penjelasan yang singkat langsung pada kesimpulannya, yaitu bahan pengawet atau garam dapat bertindak sebagai inhibitor, yaitu zat yang menghambat laju reaksi. Perbedaan jawaban siswa ini menunjukkan adanya perbedaan informasi yang didapat, dimana siswa pada kelas eksperimen mendapatkan informasi atau konsep lebih banyak dengan bantuan *e-scaffolding* dari pada siswa pada kelas kontrol. Banyaknya konsep atau informasi yang didapatkan siswa dapat membantu siswa dalam mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep yang dipelajarinya.

Fase terakhir dari *learning cycle 5E* adalah fase *evaluation*. Pada fase ini siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan mengenai laju reaksi. Kemudian peneliti memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan konsep-konsep yang belum mereka pahami. Siswa lain yang tidak bertanya diberikan kesempatan untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh temannya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami konsep laju reaksi. Hasil jawaban siswa pada fase *evaluation* dapat dilihat pada gambar 6(a) dan 6(b).

4. Proses perkaratan besi merupakan reaksi antara logam besi dengan air. Menurut Anda, manakah proses perkaratan besi yang paling cepat akan terjadi antara logam besi dengan es, air atau uap air? Jelaskan menggunakan data, backing, warrant dan claim!

Titik beku air yaitu  $0^{\circ}\text{C}$ , suhu air normal  $10-15^{\circ}\text{C}$  dan suhu uap air  $100^{\circ}\text{C}$  pada tekanan 1 atm. Dari data suhu es, air dan uap air, dapat dilihat bahwa suhu es < air < uap air. Kenaikan temperatur akan meningkatkan kecepatan gerak partikel-partikel reaktan. Hal ini menyebabkan kenaikan energi kinetik partikel-partikel reaktan. Jumlah partikel-partikel reaktan yang memiliki energi sama atau lebih besar dari energi aktivasi bertambah, jumlah tumbukan efektif meningkat sehingga laju reaksi cepat. Maka proses perkaratan akan cepat terjadi antara logam besi dengan uap air.

**Gambar 6(a). Hasil Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Tahap Evaluation**

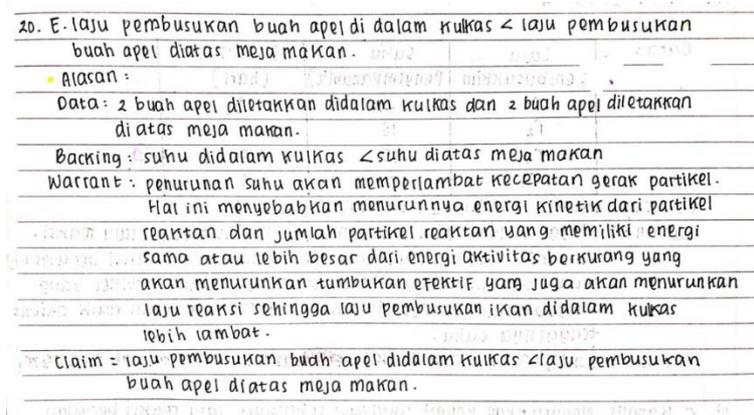
4. Proses perkaratan besi merupakan reaksi antara logam besi dengan air. Menurut Anda, manakah proses perkaratan besi yang paling cepat akan terjadi antara logam besi dengan es, air atau uap air? Jelaskan menggunakan data, backing, warrant dan claim!

Suhu es < Air < uap air. Kenaikan temperatur akan meningkatkan kecepatan gerak partikel-partikel reaktan, sehingga laju reaksi semakin cepat. Maka proses perkaratan akan cepat terjadi antara logam besi dengan uap air.

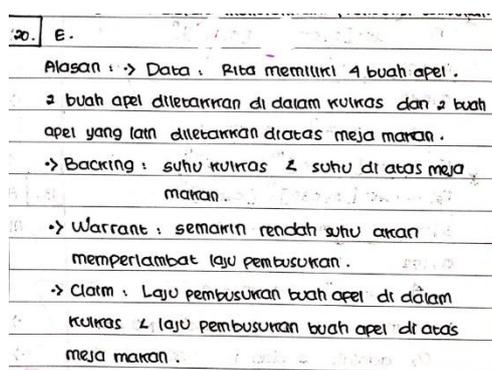
**Gambar 6(b). Hasil Jawaban Siswa Kelas Kontrol Tahap Evaluation**

Berdasarkan Gambar 6(a) dan 6(b) fase *evaluation* pada UKBM 3, siswa diminta untuk menganalisis proses perkaratan besi yang terjadi antara logam besi dengan es, air dan uap air dengan menggunakan keterampilan argumentasi ilmiah. Berdasarkan jawaban siswa kelas eksperimen yaitu pada Gambar 6(a), siswa tersebut menampilkan data berupa suhu es, air dan uap air, yaitu suhu es  $0^{\circ}\text{C}$ , suhu air normal  $10-15^{\circ}\text{C}$  dan suhu uap air pada tekanan 1 atm yaitu  $100^{\circ}\text{C}$ . Siswa tersebut juga menampilkan *backing* yang merupakan penjelasan pendukung dari data yang diberikan, yaitu dari data suhu es, air dan uap air, dapat dilihat bahwa suhu es < air < uap air. Selain itu, juga menampilkan *warrant* yang berisikan konsep/teori pendukung, yaitu kenaikan temperatur akan meningkatkan kecepatan gerak partikel-partikel reaktan, Hal ini menyebabkan naiknya energi kinetik partikel reaktan, jumlah partikel-partikel reaktan yang memiliki energi sama atau lebih besar dari energi aktivasi bertambah, jumlah tumbukan efektif meningkat sehingga laju reaksi semakin cepat. Dan diakhiri dengan *claim* proses perkaratan akan cepat terjadi antara logam besi dengan uap air. Gambar 6(b) merupakan jawaban siswa kelas kontrol, dimana siswa tersebut tidak menampilkan data, namun menampilkan *backing* yaitu Suhu es < air < uap air. Siswa tersebut juga menampilkan *warrant* yang berisikan konsep/teori pendukung, yaitu kenaikan temperatur akan meningkatkan kecepatan gerak partikel-partikel reaktan sehingga laju reaksi semakin cepat. Dan diakhiri dengan *claim* proses perkaratan akan cepat terjadi antara logam besi dengan uap air. Perbedaan jawaban siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pada data, dimana siswa kelas eksperimen menampilkan data sedangkan siswa kelas kontrol tidak menampilkan data. Kemudian juga terletak pada *warrant*, dimana konsep/teori yang dipaparkan oleh siswa pada kelas eksperimen lebih lengkap dan mendalam dibandingkan konsep/teori yang dipaparkan siswa kelas kontrol.

*Post-test* dilakukan setelah mempelajari materi laju reaksi dengan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran *learning cycle 5E* pada kelas kontrol. Analisis kriteria jawaban siswa didapatkan terdapat perbedaan pemahaman konsep antara siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan adanya konsep yang dijelaskan secara lengkap dan tidak dijelaskan secara lengkap. Perbedaan jawaban siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 7(a) dan 7(b).



**Gambar 7(a).** Jawaban *Post Test* Siswa Kelas Eksperimen



**Gambar 7(b).** Jawaban *Post Test* Siswa Kelas Eksperimen

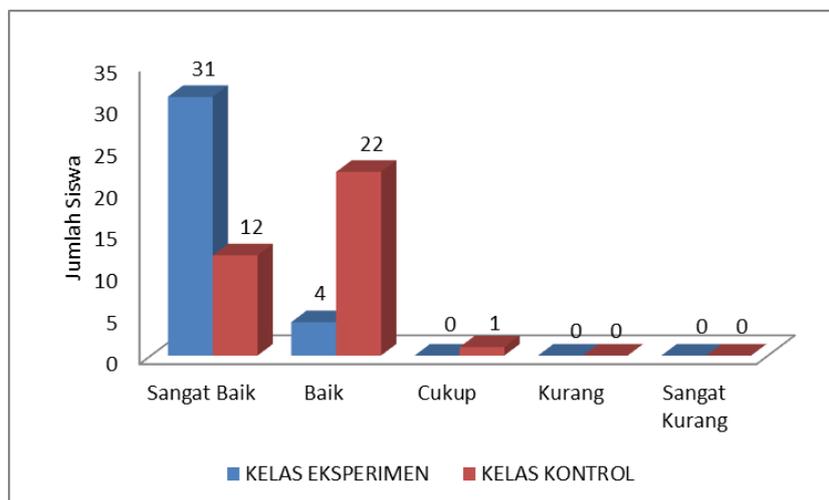
Gambar 7 merupakan jawaban *post-test* pemahaman konsep siswa nomor 20. Pada soal nomor 20, diberikan sebuah cerita dimana Rita meletakkan 2 buah apel didalam kulkas dan 2 buah apel lainnya diatas meja. Siswa diminta untuk menentukan perbedaan laju reaksi pembusukan apel yang diletakkan di tempat yang berbeda. Berdasarkan analisis jawaban siswa diatas, didapatkan bahwa siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* lebih bisa menjelaskan secara detail dibandingkan siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E*. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 7(a), jawaban siswa kelas eksperimen bagian *warrant*, dimana siswa tersebut memberikan penjelasan konsep yang lengkap karena mengandung data dan teori/konsep penunjang yang dihubungkan dengan teori tumbukan, yaitu penurunan suhu akan memperlambat kecepatan gerak partikel, hal ini menyebabkan menurunnya energi kinetik dari partikel reaktan dan jumlah partikel reaktan yang memiliki energi sama lebih besar dari energi aktivitas berkurang yang akan menurunkan tumbukan efektif dan menurunkan laju reaksi, sehingga laju reaksi pembusukan di dalam kulkas lebih lambat, sedangkan pada Gambar 7(b), jawaban siswa kelas kontrol pada bagian *warrant* singkat langsung pada faktor suhu terhadap laju reaksi tanpa dihubungkan dengan teori tumbukan, yaitu semakin rendah suhu akan memperlambat laju pembusukan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *e-scaffolding* pada pembelajaran *learning cycle 5E* memberikan pengaruh yang lebih baik untuk memperdalam dan mengonstruksi konsep siswa. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *e-scaffolding* pada pembelajaran *learning cycle 5E* memberikan pengaruh yang lebih baik.

Skor pemahaman konsep dari hasil *post-test* dianalisis berdasarkan jawaban siswa pada 18 soal pilihan ganda beralasan terbuka. Soal tes diberikan kepada siswa setelah mempelajari materi laju reaksi melalui pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* pada kelas eksperimen dan pembelajaran *learning cycle 5E* pada kelas kontrol. Analisis jawaban siswa diberikan rentang skor dari 0 sampai 4 dengan kriteria, yaitu : 0 = jawaban salah; 1 = jawaban benar, tidak ada alasan atau jawaban salah, alasan benar; 2 = jawaban benar alasan tidak relevan; 3 = jawaban benar, alasan benar, tetapi penjelasan kurang menyeluruh; dan 4 jawaban benar, alasan benar, dan penjelasan menyeluruh. Nilai rata-rata pemahaman konsep yang ditunjukkan pada tabel 3.

**Tabel 3. Data Pemahaman Konsep Siswa**

Kelas	Kelompok Motivasi Berprestasi	Jumlah Siswa	Nilai			Mean	Std. Deviation
			Min	Maks	Mean		
Eksperimen	Tinggi	35	81	96	89,89	87,17	4,04
	Rendah		78	94	84,29	4,83	
Kontrol	Tinggi	35	71	94	80,39	77,20	6,84
	Rendah		64	86	73,82	5,74	

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata pemahaman konsep siswa kelas eksperimen yaitu 89,89, lebih besar daripada nilai rata-rata pemahaman konsep kelas kontrol, yaitu 80,39, untuk siswa dengan kategori motivasi berprestasi tinggi. Kemudian untuk siswa dengan kategori motivasi berprestasi rendah, nilai rata-rata pemahaman konsep siswa kelas eksperimen yaitu 84,29, lebih besar daripada nilai rata-rata pemahaman konsep siswa kelas kontrol, yaitu 73,82. Perbedaan pemahaman konsep juga dapat dilihat pada sebaran nilai pemahaman konsep berdasarkan kriteria yang dapat dilihat pada gambar 8.



**Gambar 8. Kriteria Pemahaman Konsep Siswa**

Berdasarkan gambar 8, diperoleh bahwa pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen lebih banyak tergolong pada kriteria sangat baik, sedangkan pemahaman konsep siswa pada kelas kontrol lebih banyak tergolong pada kriteria baik.

### Hasil Uji Hipotesis

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata pemahaman konsep siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini memunculkan dugaan bahwa pembelajaran dengan *Learning Cycle 5E* berbantuan *E-Scaffolding* memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep siswa pada materi laju reaksi dibandingkan pembelajaran dengan *Learning Cycle 5E*. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data tes pemahaman konsep harus dilakukan uji prasyarat untuk mengetahui analisis statistik yang digunakan pada uji hipotesis. Uji prasyarat yang dilakukan yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Analisis uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* pada tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha=0,05$ ) dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics 25 for windows*. Hasil uji normalitas pada data tes pemahaman konsep menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Analisis uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Test Homogeneity of Variances (Levene's Test)* pada tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha=0,05$ ) dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics 25 for windows*. Hasil uji homogenitas pada data tes pemahaman konsep menunjukkan bahwa data homogen.

Uji prasyarat yang telah dilakukan pada data pemahaman konsep siswa menunjukkan bahwa data yang diperoleh memiliki distribusi normal dan homogen, maka selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan metode *Two Way Anova* dan *T-test Gain Score* dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics 25 for windows* dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil uji hipotesis digunakan untuk menjawab hipotesis dari rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini. Adapun pasangan hipotesis dan analisis hipotesis yang diuji adalah:

#### Hipotesis Pertama

H<sub>0</sub>: Tidak ada perbedaan tingkat pemahaman konsep siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi laju reaksi

H<sub>1</sub>: Ada perbedaan tingkat pemahaman konsep siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dengan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi laju reaksi

Hasil yang diperoleh adalah nilai probabilitas  $0,000 < 0,05$ , sehingga H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima. Hasil tersebut menunjukkan ada perbedaan pemahaman konsep antara siswa kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dengan siswa kelas kontrol yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi laju reaksi. Kemudian dilakukan uji *t-test gain score* dimana diperoleh nilai signifikansi yaitu  $0,000 < 0,05$ . Hasil tersebut menunjukkan terdapat peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara siswa kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dibandingkan dengan siswa kelas kontrol yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*

#### Hipotesis Kedua

H<sub>0</sub>: Tidak ada perbedaan tingkat pemahaman konsep siswa dengan motivasi berprestasi tinggi dan siswa dengan motivasi berprestasi rendah yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi laju reaksi.

H<sub>1</sub>: Ada perbedaan tingkat pemahaman konsep siswa dengan motivasi berprestasi tinggi dan siswa dengan motivasi berprestasi rendah yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi laju reaksi.

Hasil yang diperoleh adalah nilai probabilitas  $0,000 < 0,05$ , sehingga H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima. Hasil tersebut menunjukkan ada perbedaan pemahaman konsep antara siswa dengan motivasi berprestasi tinggi dan siswa dengan motivasi berprestasi rendah yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi laju reaksi.

#### Hipotesis Ketiga

H<sub>0</sub>: Tidak ada interaksi antara motivasi berprestasi siswa dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep siswa pada materi laju reaksi

H<sub>1</sub>: Ada interaksi antara motivasi berprestasi siswa dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep siswa pada materi laju

Hasil yang diperoleh adalah nilai probabilitas  $0,712 > 0,05$ , sehingga H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>1</sub> ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara motivasi berprestasi siswa dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep siswa pada materi laju reaksi

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dapat meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan pada materi laju reaksi dibandingkan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Selain itu, ada perbedaan tingkat pemahaman konsep siswa dengan motivasi berprestasi tinggi dan siswa dengan motivasi berprestasi rendah yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi laju reaksi. Namun pada penelitian ini tidak ditemukan adanya interaksi antara motivasi berprestasi siswa dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep siswa pada materi laju reaksi.

## PEMBAHASAN

### Pemahaman Konsep Siswa

Pemahaman konsep dianalisis dari hasil jawaban UKBM dan *post-test* siswa. Analisis *post-test* siswa pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata pemahaman konsep siswa kelas eksperimen yaitu 87,17, lebih besar daripada nilai rata-rata pemahaman konsep kelas kontrol, yaitu 77,20. Perbedaan pemahaman konsep juga ditunjukkan pada sebaran kriteria nilai

pemahaman konsep siswa pada Gambar 5 yang menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen lebih banyak tergolong pada kriteria sangat baik yaitu sebanyak 31 siswa, sedangkan pemahaman konsep siswa pada kelas kontrol lebih banyak tergolong pada kriteria baik sebanyak 22 siswa.

Uji hipotesis dilakukan untuk membuktikan dugaan yang muncul dari data pemahaman konsep siswa yang dihasilkan tersebut. Hasil uji statistik pada pasangan hipotesis pertama diperoleh nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pemahaman konsep antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* pada materi laju reaksi. Untuk memperkuat kesimpulan tersebut, dilakukan uji *t-test gain score* yang digunakan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen mengalami peningkatan pemahaman konsep yang signifikan dibandingkan kelas kontrol. Hasil uji *t-test gain score* diperoleh nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep yang signifikan. Dari uji hipotesis dan uji *t-test gain score* dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep yang signifikan pada siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* pada materi laju reaksi.

Hasil analisis tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Puspaningrum (2017) menunjukkan bahwa pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir siswa pada materi unsur golongan 11 dan 12. Penelitian lain dari Mawaridah (2017) menunjukkan pembelajaran dengan LC 5E-scaffolding dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan motivasi siswa pada materi senyawa hidrokarbon. Santoso (2019) menyatakan bahwa pembelajaran dengan *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains. Menurut Setyaningrum & Sartika (2020) penambahan *scaffolding* pada pembelajaran *learning cycle 5E* efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi asam basa.

Analisis pemahaman konsep juga dilakukan berdasarkan jawaban UKBM siswa. Berdasarkan analisis jawaban siswa, didapatkan bahwa siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* lebih bisa menjelaskan secara detail dibandingkan siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E*. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *e-scaffolding* pada pembelajaran *learning cycle 5E* memberikan pengaruh yang lebih baik. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Mistler-Jackson & Songer (2000) bahwa penggunaan *e-scaffolding* dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa dalam pembelajaran sains. Penelitian lain dari Dow et al. (2014) dan Ealy (2013), menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan *website*. Kemudian Kusworo & Hardinto (2009) menyatakan bahwa pembelajaran yang ditambahkan *scaffolding* dapat meningkatkan ketuntutan belajar siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Suparmono (2013), Lee (2011), Majid et al. (2012) dan Rienties et al. (2012) menunjukkan pembelajaran berbantuan *scaffolding* dapat meningkatkan hasil belajar siswa berupa kemampuan berpikir kritis. Penelitian lain dari Rimadani (2017) menunjukkan penerapan *scaffolding* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran siswa.

Penggunaan *website* memungkinkan siswa untuk memperoleh materi yang lebih banyak dan lengkap selain materi yang ada di dalam buku pengangan siswa. Selain itu, mereka juga dapat mengetahui visualisasi dari materi laju reaksi, seperti faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi dan teori tumbukan agar lebih mudah dalam memahami konsep tersebut. Selain itu, penyajian video pada *website* dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan materi sehingga siswa dapat memahami konsep dengan baik. Namun pemahaman konsep pada pembelajaran menggunakan *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* hanya mencapai 87,17%. Hal tersebut dimungkinkan terdapat beberapa faktor yang memengaruhi, yaitu proses pembelajaran, alokasi waktu, dan kejenuhan siswa.

### Pengaruh Motivasi Berprestasi

Motivasi berprestasi dianalisis berdasarkan jawaban siswa pada 31 pernyataan angket motivasi berprestasi. Angket motivasi berprestasi mengandung empat option, yaitu S = selalu, SR = sering, KD = kadang-kadang, dan TP = tidak pernah. Penskoran hasil jawaban siswa diberikan skor 1 sampai 4. Hasil skor dari angket motivasi kemudian digunakan untuk menggolongkan siswa kedalam kriteria siswa dengan motivasi berprestasi tinggi dan siswa dengan motivasi berprestasi rendah. Dari penggolongan tersebut didapatkan 18 orang siswa memiliki motivasi berprestasi tinggi dan 17 orang siswa memiliki motivasi berprestasi rendah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan Tabel 3, nilai rata-rata pemahaman konsep siswa kelas eksperimen yaitu 89,89, lebih besar daripada nilai rata-rata pemahaman konsep kelas kontrol, yaitu 80,39, untuk siswa dengan kategori motivasi berprestasi tinggi. Kemudian untuk siswa dengan kategori motivasi berprestasi rendah, nilai rata-rata pemahaman konsep siswa kelas eksperimen yaitu 84,39, lebih besar daripada nilai rata-rata pemahaman konsep siswa kelas kontrol, yaitu 73,82. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan motivasi berprestasi tinggi memiliki pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan siswa dengan motivasi berprestasi rendah.

Uji hipotesis dilakukan untuk membuktikan dugaan yang muncul dari data pengelompokan nilai pemahaman konsep siswa dengan motivasi berprestasi tinggi dan motivasi berprestasi rendah. Hasil uji statistik pasangan hipotesis kedua diperoleh nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pemahaman konsep antara siswa dengan motivasi

berprestasi tinggi dan siswa dengan motivasi berprestasi rendah yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi laju reaksi. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sudarma & Sakdiyah (2007), Harnawita (2006), Hafid (2007), Utomo (2009), Machmudah (2010), Sihkabuden (2011), Mashudi (2010), Lutfiyah (2016) dan Ihsan (2013) menyatakan bahwa motivasi berprestasi berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar siswa. Fusha (2003) juga menyatakan bahwa siswa dengan motivasi berprestasi tinggi memiliki pemahaman konsep yang lebih baik daripada siswa dengan motivasi berprestasi rendah.

### Interaksi Model Pembelajaran dengan Motivasi Berprestasi

Data hasil uji hipotesis pada pasangan hipotesis ketiga menunjukkan nilai signifikansi  $0,712 > 0,05$ , hal ini menyatakan bahwa tidak ada interaksi antara motivasi berprestasi dan model pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa pada materi laju reaksi. Hasil ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan *learning cycle 5E* dapat digunakan pada semua kondisi motivasi berprestasi, baik pada siswa dengan motivasi berprestasi tinggi maupun rendah.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut. Ada perbedaan tingkat pemahaman konsep siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dengan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi laju reaksi. Pemahaman konsep siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* lebih tinggi dari siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Ada perbedaan tingkat pemahaman konsep siswa dengan motivasi berprestasi tinggi dan siswa dengan motivasi berprestasi rendah yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi laju reaksi. Tidak ada interaksi antara motivasi berprestasi siswa dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan *e-scaffolding* dan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap pemahaman konsep siswa pada materi laju reaksi

### DAFTAR RUJUKAN

- Tuna, A., & Kacar, A. (2013). The Effect of 5E Learning Cycle Model in Teaching Trigonometry on Students' Academic Achievement and The Permanence of Their Knowledge. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(1), 73-87.
- Anisa, F., & Yuliyanto, E. (2017). Analisis Faktor yang memengaruhi Pembelajaran Kimia di SMA Teuku Umar Semarang. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Sains, dan Teknologi*, 476-482.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Carlson Powell, J., Westbrook, A., & Landes, N. (2012). The BSCS 5E Instructional Model Elaborate Evaluate. <http://www.bscs.org/Bscs-5E-Instructional-Model>, 1(2006), 2012.
- Cetin-Dindar, A., & Geban, O. (2017). Conceptual Understanding of Acids and Bases Concepts and Motivation to Learn Chemistry. *Journal of Educational Research*, 110(1), 85-97. <https://doi.org/10.1080/00220671.2015.1039422>
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). The Development of A Two-Tier Multiple-Choice Diagnostic Instrument for Evaluating Secondary School Students' Ability to Describe and Explain Chemical Reactions using Multiple Levels of Representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 293-307. <https://doi.org/10.1039/B7RP90006F>
- Djaali, D. (2011). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dow, C. R., Li, Y. H., Huang, L. H., & Hsuan, P. (2014). Development of Activity Generation and Behavior Observation Systems for Distance Learning. *Computer Applications in Engineering Education*, 22(1), 52-62. <https://doi.org/10.1002/cae.20528>
- Ealy, J. B. (2013). Development and Implementation of A First-Semester Hybrid Organic Chemistry Course: Yielding Advantages for Educators and Students. *Journal of Chemical Education*, 90(3), 303-307. <https://doi.org/10.1021/ed200858p>
- Machmudah, U. (2011). *Pengaruh Metode Pembelajaran Kooperatif Model STAD vs Konvensional dan Motivasi Berprestasi terhadap Hasil Belajar Bahasa Arab Siswa Kelas X SMAN I Malang*. Disertasi tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Harnawita, H. (2006). *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Metode STAD dan Motivasi Berprestasi terhadap Hasil Belajar Matematika Murid Kelas IV SD Negeri Bareng 1 Kecamatan Klojen Kota Malang*. Universitas Negeri Malang.
- Ihsan, I. (2013). *Pengaruh Model Pembelajaran Kolaborasi Problem Based Learning dan Mind Mapping, Motivasi Berprestasi terhadap Hasil Belajar Ekonomi*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Jack, G. U. (2017). The Effect of Learning Cycle Constructivist-Based Approach on Students' Academic Achievement and Attitude towards Chemistry in Secondary Schools in North-Eastern Part of Nigeria. *Educational Research and Reviews*, 12(7), 456-466. <https://doi.org/10.5897/ERR2016.3095>

- Kartini, K. (2007). *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Learning Cycle yang Dipadu dengan Diagram Alis dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Stoikiometri dan Larutan Penyangga*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance during Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102\\_1](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1)
- Kusworo, P., & Hardinto, P. (2009). Efektivitas Penerapan Pendekatan Pembelajaran Scaffolding dalam Ketuntasan Belajar Ekonomi Siswa Kelas X SMA Labortorium Universitas Negeri Malang. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 2(1), 74-89.
- Lee, C. S. (2011). Scaffolding Systemic and Creative Thinking: A Hybrid Learning Sciences-Decision Support Approach. *E-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 5(1), 47-58.
- Lutfiyah, Z. (2016). *Pengaruh Minat menjadi Guru, Motivasi Berprestasi, dan Kebiasaan Belajar terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Geografi Universitas Negeri Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Machmudah, U. (2010). *Pengaruh Metode Pembelajaran Kooperatif Model STAD vs Konvensional dan Motivasi Berprestasi terhadap Hasil Belajar Bahasa Arab Siswa Kelas X SMA 1 Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- MacMurry, J. E. (2012). *Chemistry, 6th Ed*. Upper Saddle River : Prentice Hall.
- Majid, A., Stpa, S. H., & Yuen Chee Keong. (2012). Scaffolding Through the Blended Approach : Improving the Writing Process and Performance Using Facebook. *American Journal of Social Issues and Humanities*, 2(5), 336–342.
- Mashudi, M. (2010). *Pengaruh Strategi Pembelajaran Ekspositori Berbantuan Peta Pikiran, Motivasi Berprestasi terhadap Pemahaman Konsep Pendidikan Agama Islam*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Masyara, M. (2006). *Efektifitas Model Pembelajaran Learning Cycle Ditinjau dari Prestasi Belajar dan Prestasi Siswa untuk Topik Laju Reaksi pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Kendari*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Mawaridah, N. (2017). *Pengaruh Pembelajaran Learning Cycle 5E - Scaffolding pada Materi Senyawa Hidrokarbon terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa dan Motivasi dengan Kemampuan Awal Berbeda*. Universitas Negeri Malang.
- Mayer, R. E. (2004). Should There Be a Three-Strikes Rule against Pure Discovery Learning? The Case for Guided Methods of Instruction. *American Psychologist*, 59(1), 14–19. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>
- Mistler-Jackson, M., & Butler Songer, N. (2000). Student motivation and Internet technology: Are Students Empowered to Learn Science?. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(5), 459-479.
- Munandar, H., & Jofrihal, J. (2017). Analisis Pelaksanaan Pembelajaran Kimia di Kelas Homogen (Studi Kasus Pembelajaran Kimia di SMA Negeri 11 Banda Aceh). *Lantanida Journal*, 4(2), 98-110.
- Musya'idah, M. I. (2018). *Pengaruh Penggunaan Analogi Model FAR (Focus, Action, Reflection) dalam Pendekatan Pembelajaran POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) terhadap Pemahaman Konsep Siswa dengan Kemampuan Berpikir Ilmiah Berbeda pada Materi Laju Reaksi*. Disertasi tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Nazar, M. (2010). Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA pada Konsep Faktor-Faktor yang memengaruhi Laju Reaksi. *Jurnal Biologi Edukasi*, 2(3), 49–53.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994–1020. <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Pajaindo, O. P. (2013). *Menggalai Pemahaman Siswa SMA pada Konsep Laju Reaksi dengan Menggunakan Instrumen Diagnostik Two-Tier*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Puspaningrum, Y. (2017). *Pengaruh Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan E-Scaffolding Terhadap Hasil Belajar Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa pada Materi Unsur Golongan 11 dan 12*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Rienties, B., Giesbers, B., Tempelaar, D., Lygo-Baker, S., Segers, M., & Gijsselaers, W. (2012). The Role of Scaffolding and Motivation in CSCL. *Computers and Education*, 59(3), 893–906. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.010>
- Rimadani, E. (2017). *Penguasaan Konsep dan Penalaran Ilmiah Siswa melalui Pembelajaran Guided Inquiry Berstrategi Scaffolding pada Materi Suhu dan Kalor di SMA Negeri 1 Krian*. Disertasi tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Sampson, V., & Gerbino, F. (2010). Two Instructional Models that Teachers Can Use to Promote & Support Scientific Argumentation in the Biology Classroom. *The American Biology Teacher*, 72(7), 427-431.
- Sampson, V., & Gleim, L. (2009). Argument-Driven Inquiry to Promote the Understanding of Important Concepts & Practices in Biology. *American Biology Teacher*, 71(8), 465–472. <https://doi.org/10.1662/005.071.0805>
- Santoso, F. (2019). *Pengaruh Scaffolding dalam Pembelajaran Learning Cycle 5E terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains pada Materi Laju Reaksi*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Sen, S., & Oskay, O. O. (2016). The Effects of 5E Inquiry Learning Activities on Achievement and Attitude toward Chemistry. *Journal of Education and Learning*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.5539/jel.v6n1p1>

- Setyaningrum, V., & Putra Sartika, R. (2020). Scaffolding in Learning Cycle 5E, is it Effective or Not? *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching*, 3(2), 131–140.
- Setyorini, I. Y. (2012). *Keefektifan Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E pada Materi Pokok Hidrokarbon untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 6 Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Setyowati, I. (2012). *Pengaruh Variasi Media pada Cooperative Learning Cycle (CLC)5E dan Kemampuan Awal terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa dalam Materi Laju Reaksi*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Sihkabuden, S. (2011). *Pengaruh Interaktif Strategi Pembelajaran Blended (Blended Learning) dan Motivasi Berprestasi terhadap Hasil Belajar Mahasiswa TEP FIP UM*. Tesis tidak diterbitkan. Univesitas Negeri Malang.
- Siswaningsih, W. (2014). Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Kimia Siswa SMA. *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(1), 117.  
<https://doi.org/10.18269/jpmipa.v19i1.487>
- Solohin, I. (2010). *Keefektifan Model Pembelajaran Inkuiri Terbuka dan Learning Cycle dalam Meningkatkan Kualitas Proses dan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Bontang*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Wijayanti, N. S., Haryono, H., & Saputro, A. N. C. (2015). Penerapan Pembelajaran Problem Solving untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Prestasi Belajar Pada Materi Pokok Larutan Penyangga Siswa Kelas XI MIA 3 Semester Genap SMA Batik 2 Surakartahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(4), 132-138.
- Sudarma, K., & Sakdiyah, E. M. (2007). Pengaruh Motivasi, Disiplin, dan Partisipasi Siswa dalam Pembelajaran terhadap Prestasi Belajar Akuntansi. *Dinamika Pendidikan*, 2(2).
- Suparmono, A. (2013). *Meningkatkan Berpikir Kritis menggunakan Teknik Scaffolding Siswa Kelas VIII C SMP Negeri 2 Dagangan Kabupaten Madiun*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Suryati, S. (2011). *Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle Dipadu dengan Diagram Alir terhadap Kualitas Proses, Hasil Belajar dan Kemampuan Metakognitif Kimia Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Susanti, R. E. E. (2016). *Pengaruh Penerapan Blended Learning Berbantuan Learning Cycle 6 Fase-Problem Solving terhadap Pemahaman Konseptual. Algoritmik dan Grafik pada Materi Laju Reaksi*. Disertasi tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang).
- Utomo, B. T. (2009). *Pengaruh Metode Pembelajaran (Penemuan Terbimbing vs Ekspositori) dan Motivasi Berprestasi terhadap Hasil Belajar Matematika pada Siswa Kelas IX XMP*. Tesis tidak diterbitkan. Univesitas Negeri Malang.