



PENGARUH *PROJECT BASED LEARNING* TERINTEGRASI STEM PADA PEMBELAJARAN HIDROLISIS GARAM TERHADAP KEAKTIFAN SISWA

Siti Nurfaizah✉, Woro Sumarni, Sri Susilogati Sumarti, Cepi Kurniawan

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima : Mei 2021
Disetujui : Sep 2021
Dipublikasikan : Okt 2021

Kata Kunci: *Project Based Learning*, STEM, keaktifan siswa

Keywords: *Project Based Learning*, STEM, student activeness

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh *project based learning* (PjBL) terintegrasi STEM terhadap keaktifan siswa dan mengetahui seberapa besar pengaruh PjBL terintegrasi STEM terhadap keaktifan siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian Diskriptif kuantitatif quasi eksperimen. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI MIPA SMA dengan teknik *cluster random sampling*. Pengumpulan data menggunakan instrumen lembar observasi yang telah divalidasi oleh ahli. Hasil analisis menunjukn model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM mempunyai dampak cukup signifikan terhadap tingkat keaktifan siswa. Pengaruh model PjBL terintegrasi STEM terhadap keaktifan siswa berdasarkan r_{hitung} (*Corrected Item-Total Correlation*) $> r_{tabel}^1$ sebesar 0,3494, untuk $df = 32-2 = 30$; $\alpha = 0,05$. Nilai Cronbach Alpha sebesar 0,598, itu berarti reliabilitas dinyatakan moderat nilai alpha 0,50-0,70. Luaran *Independent Samples Test* khususnya bagian *Equal variances assumed* diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sejumlah 0,000 $< 0,05$. Berdasarkan pengambilan keputusan uji *independent sample ttest* menunjukkan H_0 ditolak dan H_a diterima. Oleh karena itu, ditemukan adanya pengaruh secara nyata antara rata-rata hasil skor keaktifan siswa dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Terdapat pengaruh rata-rata hasil keaktifan siswa pada kelompok eksperimen sebesar 30,94 (96,68%) dan kelompok kontrol 28,63 (89,45%) secara signifikan (nyata). Ada pengaruh antara keaktifan dengan hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran PjBL terintegrasi STEM pada Pembelajaran Hidrolisis Garam.

Abstract

This study aims to analyze the effect of STEM integrated project based learning (PjBL) on student activeness and to find out how much influence STEM integrated PjBL has on student activity. This type of research is a Quasi Experiment study with a Control Group Design design. The subjects of the study were 32 students of class XI MIPA taken by cluster random sampling. Data collection using observation sheet instruments that have been validated by experts. The results of the analysis showed that the STEM Integrated PjBL model has a significant impact on the level of student activity. The effect of the STEM integrated PjBL model on the activeness of students based on rcount (*Corrected Item-Total Correlation*) $> r_{table}$ of 0.3494, for $df = 32-2 = 30$; $\alpha = 0.05$. The Cronbach Alpha value is 0.598, it means that the reliability is moderate, the alpha value is 0.50-0.70. Output "Independent Samples Test", especially the "Equal variances assumed" Sig. (2-tailed) of 0.000 < 0.05 . Based on the decision making, the independent sample t test shows that H_0 is rejected and H_a is accepted. Therefore, it was found that there was a significant influence between the average scores of students' activeness in the experimental group and the control group. There is a significant effect on the results of student activeness in the experimental group of 30.94 (96.68%) and the control group 28.63 (89.45%) significantly (real). There is an influence between activeness and student cognitive learning outcomes in STEM integrated PjBL learning in Salt Hydrolysis Learning.

PENDAHULUAN

Permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran dapat diatasi, salah satunya dengan pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran adalah suatu proses interaksi siswa dengan lingkungan sehingga dapat menyebabkan terjadinya perubahan sikap dan perilaku menuju arah yang lebih baik. Nyoman et al., (2015) menyebutkan bahwa hasil belajar kimia kelas X memiliki rata-rata ketuntasan belajar sebesar 42%. Hal ini menunjukkan hasil belajar kimia siswa masih rendah dan hal ini mengindikasikan bahwa rendahnya pemahaman konsep kimia siswa.

Pemahaman materi siswa SMA/ sederajat masih rendah dalam hal pencapaian nilai kriteria ketuntasan minimal, terutama untuk mata pelajaran MIPA. Kimia merupakan salah satu cabang pelajaran MIPA yang dianggap sulit (Fajarianingtyas & Yuniastri, 2015). Suatu proses pembelajaran pada hakekatnya untuk mengembangkan aktivitas dan kreatifitas siswa melalui berbagai interaksi pengalaman belajar. Keaktifan belajar siswa merupakan unsur dasar yang penting bagi keberhasilan proses pembelajaran (Sadirman, 2014). Keaktifan berasal dari kata aktif dan mendapatkan imbuhan ke-an yang mempunyai arti dalam kamus Besar Bahasa Indonesia adalah giat (bekerja berusaha). Jadi dapat dinyatakan bahwa keaktifan adalah keadaan dimana siswa berusaha bekerja menjadi aktif (Hamalik, 2010:90-91).

“Pembelajaran aktif merupakan pendekatan pembelajaran yang lebih banyak melibatkan aktifitas siswa dalam mengakses berbagai informasi dan pengetahuan untuk dibahas dan dikaji dalam proses pembelajaran di kelas, sehingga mereka dapat meningkatkan pemahaman dan kompetensinya” (Rusman, 2014:324). Aktivitas tersebut adalah *visual activities*, *oral activities*, *listening activities*, *writing activities*, *drawing activities*, *motor activities*, *mental activities* serta *emotional activities* (Sardiman, 2014: 11). Secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 1.

Sebagian besar siswa masih kurang memberikan perhatian ketika pembelajaran berlangsung, keaktifan siswa di dalam kelas cenderung rendah. Hal ini disebabkan selama pembelajaran berlangsung, siswa cenderung tidak aktif dan kurang adanya timbal balik antara siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru. Siswa asyik bercanda dan mengobrol sendiri dengan temannya, bahkan

ada siswa yang bermain handphone dan membaca buku selain buku mata pelajaran yang sedang diajarkan. Selama proses pembelajaran, siswa kurang untuk bertanya dan pasif saat menjawab pertanyaan dari guru, sehingga guru harus menunjuk salah satu siswa untuk menjawabnya. Menurut peneliti berdasarkan observasi, persentase keaktifan menunjukkan kriteria kurang maka perlu adanya upaya untuk meningkatkan keaktifan siswa (Anna, 2015).

Interaksi guru dan peserta didik ketika pembelajaran berlangsung di dalam kelas cenderung satu arah. Hal ini disebabkan karena peserta didik masih kurang aktif dalam menerima pelajaran, masih banyak peserta didik yang ragu-ragu dalam mengungkapkan pertanyaan, masih malu-malu ketika menjawab pertanyaan yang diajukan guru, bahkan ada sebagian peserta didik yang bermain-main saat guru sedang menerangkan. Untuk itu guru perlu berusaha mengubah gaya mengajar agar peserta didik aktif dalam belajar (Darsino, 2018).

Permasalahan umum yang dijumpai pada siswa yaitu, siswa kurang merespon proses pembelajaran, sering diam ketika mendengarkan ceramah dari guru dan hanya beberapa persen siswa yang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Sebenarnya banyak cara yang bisa membuat siswa belajar secara aktif yang disebutnya sebagai perlengkapan belajar aktif. Perlengkapan belajar aktif yang dimaksud diantaranya yaitu metode mengaktifkan siswa, kegiatan eksperimen dan pengendalian aktivitas siswa (Rusman, 2014:78). “Perilaku mengajar dan belajar tersebut terkait dengan penggunaan pendekatan dan model pembelajaran yang mengaktifkan siswa” (Yulianto, 2017).

Sebagai bagian dari upaya reformasi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah berinisiatif untuk meningkatkan kompetensi guru dan siswa dalam bidang Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) serta menciptakan pengalaman belajar yang mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Keempat aspek dalam STEM ini merupakan pasangan serasi yang mampu menciptakan sistem pembelajaran aktif dan kohesif karena keempat aspek dibutuhkan secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah (Laboy-Rush, 2010; Torlakson, 2014).

Project Based Learning (PjBL) dan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) memiliki kelebihan. Pada PjBL peserta didik mampu memahami konsep dengan membuat

Tabel 1. Indikator keaktifan siswa

| Komponen | Indikator |
|---------------------------|--|
| <i>Oral activities</i> | Mengajukan pendapat saat diskusi kelompok. Bertanya berkaitan dengan materi pelajaran. Berdiskusi untuk memecahkan masalah. |
| <i>Metal activities</i> | Berani mengeluarkan pendapat. |
| <i>Writing activities</i> | Mencatat mengenai materi pelajaran berdasarkan proyek yang dibuat Siswa menuliskan hasil diskusi. |
| <i>Visual activities</i> | Siswa mengamati gambar/ video/ foto yang disampaikan guru pada saat pembelajaran. Siswa mengamati berbagai komponen pada proyek yang dibuatnya. |
| Rata-rata skor | |

produk, dan pada pembelajaran STEM terjadi proses perancangan dan *redesign (engineering design process)* sehingga membuat siswa menghasilkan produk terbaiknya. Integrasi aspek-aspek STEM memberikan dampak positif terhadap proses belajar mengajar di bidang sains dan teknologi Becker & Park (2011) menegaskan dengan hal tersebut PjBL berbasis STEM berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa dan aktivitas siswa.

Kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa pada materi hidrolisis garam adalah memahami garam-garam yang mengalami hidrolisis dan merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis (Silabus Kurikulum 2013). Di dalam materi ini berisi tentang contoh hidrolisis garam kehidupan sehari-hari, salah satu contohnya pembuatan sabun. Sehingga sangat sesuai jika dikaitkan melalui kehidupan nyata dengan menerapkannya melalui pendekatan STEM siswa tidak hanya sekedar menghafal konsep saja, tetapi dapat lebih mengerti dan memahami konsep-konsep sains dan kaitannya dengan teknologi, teknik, dan matematika dalam menemukan solusi berbagai permasalahan dalam kehidupan nyata (Sumarni, 2019). Serta dapat merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil dari salah satu contoh hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari melalui pembelajaran PjBL. Guna mengetahui bagaimana Pengaruh PjBL Terintegrasi STEM pada Pembelajaran Hidrolisis Garam Terhadap Keaktifan Siswa, maka dilakukan penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian

eksperimen kuasi. Eksperimen kuasi adalah jenis penelitian yang melibatkan penggunaan kelompok subjek secara utuh dalam eksperimen yang secara alami sudah terbentuk dalam kelas daripada menentukan subjek secara random untuk perlakuan eksperimen (Sugiyono, 2015). Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *control group design*. Desain pada penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran *project based learning*. Kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional (model pembelajaran bebas yang biasa digunakan saat belajar) dengan desain grup kontrol, populasi penelitian ini kelas XI MIPA SMAN 7 Kota Cirebon. Sampel penelitian adalah kelas XI MIPA 3 sebagai kelas Eksperimen dan XI MIPA 4 sebagai kelas Kontrol. Metode pengumpulan data menggunakan dokumentasi, lembar observasi keaktifan siswa dan skala likert. Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar observasi keaktifan siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji validitas, uji reliabilitas, uji normalitas data, uji regresi sederhana, korelasi point biserial dan uji T.

Penelitian pengaruh PjBL terintegrasi STEM pada materi hidrolisis garam terhadap keaktifan siswa dilaksanakan di SMA Negeri 7 Kota Cirebon. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2019/2020 bulan Januari-Maret 2020. Subjek penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI di SMA N 7 Kota Cirebon. Pemilihan sampel penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling yang didasarkan atas saran dari guru mata pelajaran. Variabel bebas dari penelitian ini adalah model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM. Variabel terikat dari penelitian ini adalah keaktifan siswa dalam proses pembelajaran yang meliputi *visual activities, oral activities, writing activities, motoric activities* (Sadirman, 2014). Variabel kontrol dalam rencana penelitian ini adalah kurikulum, guru yang sama, materi dan jumlah jam pelajaran yang sama.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui teknik lembar observasi dan dokumentasi. Lembar observasi keaktifan belajar siswa menggunakan model pembelajaran PjBL dan lembar observasi pelaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *project based learning*. Lembar observasi keaktifan siswa pada penelitian ini berjumlah 8 butir pernyataan jawaban, setiap

instrumen menggunakan skala pengukuran yaitu skala likert yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu fenomena. Dengan skala likert, maka variabel yang diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Lembar observasi dibuat dengan menyiapkan kisi-kisi instrumen yang terdiri dari indikator-indikator dari keaktifan belajar. Aspek yang diamati dalam penelitian ini yaitu *visual activities, oral activities, motorik activities dan writing activities* (Sadirman, 2014)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh PjBL terintegrasi STEM terhadap keaktifan siswa dan mengetahui seberapa besar pengaruh PjBL terintegrasi STEM terhadap keaktifan siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian Deskriptif kuantitatif quasi eksperimen. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI MIPA SMA Negeri di Cirebon sebanyak 32 siswa diambil dengan teknik *Cluster random sampling* dengan kelompok kelas eksperimen XI MIPA 3 dan kelompok kelas kontrol XI MIPA 4.

Pengumpulan data menggunakan instrumen lembar observasi yang telah divalidasi oleh ahli. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji T dan korelasi point biserial. STEM project-based learning yang diterapkan mengikuti sintaks pembelajaran berbasis proyek pada umumnya, yaitu: (1) penentuan pertanyaan mendasar, (2) menyusun perencanaan proyek, (3) menyusun jadwal, (4) monitoring, (5) menguji hasil, (6) evaluasi pengalaman (Kemdikbud, 2013). Keempat aspek STEM mengambil bagian dalam setiap langkah pembelajaran (Torlakson, 2014).

Pendidikan integrasi STEM tidak hanya fokus mengembangkan kemampuan peserta didik di bidang sains, teknologi, rekayasa/desain dan matematika, akan tetapi juga berupaya menumbuhkan softskill seperti penemuan inovasi baru dalam bidang teknologi untuk memecahkan suatu masalah. Berdasarkan hal tersebut pendidikan integrasi STEM berusaha untuk membangun masyarakat yang sadar pentingnya literasi STEM. Definisi literasi STEM menurut masing-masing dari empat bidang studi yang saling terkait.

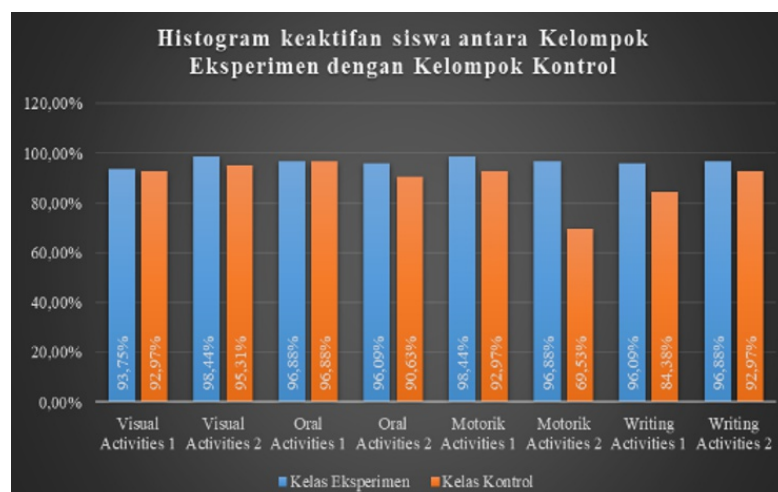
Siswa menyusun jadwal (*create a schedule*), proyek dikerjakan di luar jam pembelajaran, siswa bebas berkreasi dalam

membuat sabun dan video, yang kemudian dikumpulkan pada pertemuan terakhir atau pertemuan ketiga. Memonitor siswa dan kemajuan proyek (*monitor the students and the progress of the project*), saat pertemuan pertama dan kedua, di sela-sela pembelajaran dan praktikum hidrolisis garam dan membahas soal-soal peneliti menanyakan progress proyek hidrolisis garam, agar proyek yang dikerjakan siswa terkontrol. Menguji hasil (*assess the outcome*), penilaian ini berguna dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, contohnya ada sabun yang gagal dibuat oleh sekelompok siswa, maka siswa mencari tau kenapa bisa gagal dalam membuat sabun seperti kurang NaOH dll. Mengevaluasi pengalaman (*evaluate the experience*), siswa diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek (Torlakson, 2014).

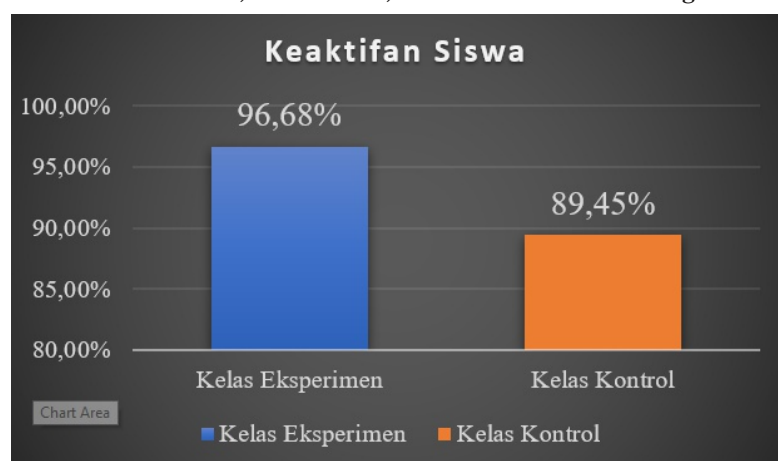
Pada saat merancang, merangkai dan menguji-coba proyek, siswa bekerja dalam kelompok, dengan anggota 4/5 orang. Masing-masing kelompok diberikan kesempatan untuk berdiskusi memecahkan masalah terkait hidrolisis garam yang tertulis di LKPD dikaitkan dengan aspek STEM, dengan tujuan tiap kelompok dapat aktif dalam melakukan pembelajaran. Selama proses pembelajaran, siswa dilatih untuk lebih aktif dalam mencari jawaban, lebih aktif untuk mencari ide-ide kreatif, lebih cepat dalam menggali informasi, lebih bagus menampilkan hasil kerjanya, dan lebih efektif dalam memberikan solusi pada setiap permasalahan yang dihadapi.

Berdasarkan grafik Gambar 1 dan 2 tampak bahwa keaktifan siswa kelas eksperimen dengan pembelajaran PjBL terintegrasi STEM lebih tinggi dari keaktifan siswa kelas kontrol yang memanfaatkan pembelajaran konvensional. Hal tersebut menegaskan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM merupakan model yang sangat tepat dan cocok untuk pembelajaran. Titu (2015) juga menjelaskan PjBL terintegrasi STEM dapat diterapkan dalam proses pembelajaran dengan sangat tepat karena berdampak pada interaksi peserta didik dengan lingkungan sekitarnya. Model pembelajaran PjBL mempunyai keunggulan dalam hal peningkatan aktivitas pembelajaran peserta didik. Siswa dituntut untuk selalu aktif menerapkan dan menyelesaikan proyek yang telah diinstruksikan.

Pengaruh PjBL Terintegrasi STEM pada Pembelajaran Hidrolisis Garam Terhadap



Gambar 1. Histogram Grafik Penilaian Keaktifan Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol berdasarkan *visual activities*, *oral activities*, *motoric activities* dan *writing activities*



Gambar 2. Rata-rata persentase keaktifan siswa

Keaktifan Siswa

Luaran "*Independent Samples Test*" khususnya bagian "*Equal variances assumed*" diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sejumlah $0,000 < 0,05$. Berdasarkan pengambilan keputusan uji *independent sample t test* menunjukkan H_0 ditolak dan H_a diterima. Oleh karena itu, ditemukan adanya perbedaan secara nyata antara rata-rata hasil skor keaktifan peserta didik dalam kelompok kelas eksperimen dan kontrol. Keaktifan siswa memiliki perbedaan sangat jauh terletak pada *oral activities* dan *motorik activities*. Tingkat keaktifan siswa kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata lebih tinggi daripada siswa kelas kontrol. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Astuti (2019) aktivitas siswa kategori sangat aktif mengalami peningkatan melalui PjBL terintegrasi STEM. Model pembelajaran tersebut memiliki lima cara, yakni refleksi, penelitian, penemuan, aplikasi, dan komunikasi (Laboy- Rush, 2010). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Titu (2015) menyatakan

bahwa PjBL terintegrasi STEM sangat tepat diterapkan karena bisa turut berdampak terhadap interaksi siswa dan lingkungan sekitarnya. Model pembelajaran ini mempunyai keunggulan bagi peningkatan aktivitas belajar siswa. Hal ini terjadi karena siswa dituntut untuk turut aktif menyelesaikan proyek dan penerapannya dapat dilakukan di kehidupan sehari-hari.

Penelitian Kanza (2020) menunjukkan kesesuaian hasil dengan penelitian ini. Hal tersebut dapat ditunjukkan dari antusias peserta lebih tinggi ketika mengikuti kegiatan belajar model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM daripada model pembelajaran konvensional. Saat kegiatan pembelajaran menggunakan model konvensional berlangsung di kelas kontrol, siswa lebih banyak mendengarkan guru menyampaikan materi. Berbeda saat kegiatan pembelajaran menggunakan model PjBL dengan pendekatan STEM ini, siswa diajak untuk berperan aktif

dan siswa merasa lebih senang serta langsung mengetahui penerapannya langsung dalam kehidupan nyata.

Terdapat beberapa aspek membuat keaktifan siswa berbeda sangat jauh antara keaktifan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaannya adalah aspek oral activities dan motorik activities. Model pembelajaran project based learning terintegrasi STEM mempunyai lima langkah, yakni refleksi, penelitian, penemuan, aplikasi, dan komunikasi. Pada tiap langkah tersebut mempunyai untuk memperoleh proses dengan spesifik (Laboy Rush, 2010). Peningkatan kemampuan motorik siswa sesuai diberi tindakan melalui pembelajaran berbasis STEM. Hal tersebut karena pembelajaran berbasis STEM, menekankan siswa tidak hanya duduk diam dan mendengarkan, tetapi mereka harus turut aktif dalam proses pembelajaran. Siswa diharapkan dapat juga menyelesaikan masalah berbagai disiplin ilmu, seperti ilmu pengetahuan alam (*science*), teknologi, teknik (*engineering*), dan matematika (*mathematics*). Selain itu, seluruh siswa juga harus aktif saat mengikuti kegiatan praktikum. Hal tersebut dapat memicu bagian anggota gerak siswa turut dilibatkan dalam proses pembelajaran dan membuat keterampilan motorik siswa menjadi terbiasa. Oleh karena itu, adanya peningkatan keterampilan motorik setelah dilakukan perlakuan. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian oleh Hidayanti (2013) yang menjelaskan anak menjadi pribadi yang terampil, lincah, dan cekatan apabila urat syarafnya dapat bergerak mengikuti ritme atau instruksi lainnya.

Pelajaran STEM pengetahuan dan keterampilan dapat dipelajari oleh peserta didik (Pfeiffer, Ignatov dan Poelmans, 2013). Perbedaan dari beberapa aspek STEM memerlukan suatu penghubung agar dapat dipelajari dan diaplikasikan dalam kegiatan belajar mengajar. STEM pendidikan adalah inovasi pembelajaran yang menyesuaikan ilmu sains dan matematika agar berpikir masuk di akal, sehingga dapat memahami fenomena dengan kritis dan logis (Permanasari, 2016). STEM telah digunakan sebagai simbol umum acara, kebijakan, program, atau praktik apa pun yang melibatkan satu atau beberapa disiplin. (Bybee, 2013). Pernyataan ini menyatakan karakter pembelajaran STEM menekankan kemampuan siswa mengetahui sebuah konsep atau pengetahuan pada suatu

studi kasus. Pada pembelajaran Hidrolisis Garam, integrasi STEM dapat menolong siswa memakai ilmu sains dan merancang suatu uji coba yang dapat membuktikan konsep Hidrolisis Garam.

Berdasarkan penelitian mengenai PjBL Terintegrasi STEM terhadap keaktifan siswa kelas eksperimen (XI MIPA 3) dan kelas kontrol (XI MIPA 4) menunjukkan rata-rata skor keaktifan peserta didik yang menggunakan model pembelajaran PjBL (kelas eksperimen) sebesar 30,94 dan persentase 96,68% dengan kategori sangat tinggi. Untuk kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional mempunyai skor rata-rata 28,63 dengan persentase 89,45% termasuk dalam katagori sangat tinggi.

Penelitian yang telah dilaksanakan menghasilkan fakta, yakni pembelajaran dengan PjBL Terintegrasi STEM dapat meningkatkan keaktifan siswa. Siswa kelas eksperimen mempunyai rata-rata tingkat keaktifan lebih tinggi daripada siswa kelas kontrol. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Astuti (2019) Project Based Learning (PjBL) terintegrasi STEM dapat meningkatkan aktivitas siswa dengan kategori (sangat aktif).

Tahapan-tahapan PjBL-STEM dapat membantu siswa kelas eksperimen turut serta aktif melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Jika dibandingkan dengan kelas kontrol, aktif bertanya mencari informasi dan menyampaikan pendapat yang termasuk ke dalam oral activities. Keaktifan siswa eksperimen mempunyai tingkat keaktifan lebih baik daripada siswa kelas kontrol berdasarkan penilaian yang telah dilakukan (Asokawati, 2018).

Menganalisis pengaruh antara keaktifan dengan hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran PjBL terintegrasi STEM pada Pembelajaran Hidrolisis Garam

Tingkat keaktifan siswa kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata lebih tinggi daripada siswa kelas kontrol. Sesuai hasil penelitian bahwa aspek keaktifan kelompok eksperimen 30,94 sedangkan kelompok kontrol sebesar 28,63, pada visual activities. yang merupakan deskripsi dari memperhatikan pembelajaran sebesar 3,94 sedangkan pada kelas kontrol sebesar 3,81 dengan kategori sangat tinggi, selanjutnya pada motorik activities yang memiliki deskripsi melakukan percobaan

sebesar 3,94 untuk kelas eksperimen dan 3,72 untuk kelas kontrol. Hal ini berarti ada pengaruh antara keaktifan dengan hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran PjBL terintegrasi STEM pada Pembelajaran Hidrolisis Garam, refleksi mempunyai arah menjadikan siswa untuk mulai melakukan identifikasi masalah dan menghubungkan beberapa hal yang mereka pelajari. Penelitian bermanfaat untuk siswa dalam pengumpulan informasi yang sesuai untuk pengembangan konsep. Penemuan mempunyai tujuan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam membangun kebiasaan berpikir dalam merancang dan mendesain. Tampak bahwa keaktifan siswa kelas eksperimen dengan pembelajaran PjBL terintegrasi STEM lebih tinggi dari keaktifan siswa kelas kontrol yang memanfaatkan pembelajaran konvensional. Hal tersebut menegaskan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM merupakan model yang sangat tepat dan cocok untuk pembelajaran. Titu (2015) juga menjelaskan PjBL terintegrasi STEM dapat diterapkan dalam proses pembelajaran dengan sangat tepat karena berdampak pada interaksi peserta didik dengan lingkungan sekitarnya. Model pembelajaran PjBL mempunyai keunggulan dalam hal peningkatan aktivitas pembelajaran peserta didik.

Tingginya kemampuan motorik activities siswa pada kelas eksperimen karena siswa diberikan materi berbasis STEM karena siswa terlibat aktif untuk menyelesaikan beragam masalah dengan beberapa disiplin ilmu, seperti ilmu pengetahuan alam (*science*), teknologi, teknik (*engineering*), dan keilmuan matematika (*mathematics*). Pembelajaran Kimia berbasis STEM, seluruh siswa juga turut mengikuti kegiatan praktikum dengan aktif, dan melibatkan anggota gerak mereka selama praktikum berlangsung. Keterlibatan anggota gerak tersebut memicu peningkatan keterampilan motorik siswa (Muyassarrah, 2019). Hasil penelitian sesuai dengan pernyataan Hidayanti (2013) menjelaskan anak sebagai pribadi terampil, lincah, dan cekatan jika urat syarafnya mampu mengontrol gerak untuk mengikuti ritme atau panduan tertentu.

Adapun rekomendasi untuk penelitian, yaitu: 1) Dibutuhkan jangka waktu yang relatif panjang untuk melaksanakan model pembelajaran project based learning terintegrasi STEM. Hal ini karena memerlukan rangsangan otak yang banyak untuk siswa memberikan

respons atau pertanyaan. Oleh karena itu, guru sebagai fasilitator harus mampu mengatur waktu dengan maksimal; 2) Model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM harus dicocokkan dengan materi yang mendukung. Model PjBL perlu memerlukan cukup waktu untuk memecahkan masalah dan menghasilkan produk. Model itu tidak bisa berjalan dengan kondisi peserta didik yang mudah pasrah dan hilang keterampilan; 3) Perlunya penerapan pembelajaran model PjBL terintegrasi STEM khususnya sub materi lain di sekolah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran siswa; 4) Untuk riset lebih lanjut perlu melakukan penelitian tentang model PjBL khususnya materi pembelajaran yang lain. Selain itu, penelitian dapat dilakukan untuk materi yang sama, tetapi dengan model pembelajaran yang berbeda (Astuti, 2019).

SIMPULAN

Model pembelajaran project based learning terintegrasi STEM mempunyai dampak cukup signifikan terhadap tingkat keaktifan siswa. Pengaruh model *project based learning* terintegrasi STEM terhadap keaktifan siswa berdasarkan $r_{hitung}(\text{Corrected Item-Total Correlation}) > r_{tabel}$ sebesar 0,3494, untuk $df = 32 - 2 = 30$; $\alpha = 0,05$. Nilai Cronbach Alpha sebesar 0,598, itu berarti reliabilitas dinyatakan moderat nilai α 0,50-0,70. Luaran *Independent Samples Test* khususnya bagian *Equal variances assumed* diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sejumlah $0,000 < 0,05$. Berdasarkan pengambilan keputusan uji independent sample t test menunjukkan H_0 ditolak dan H_a diterima. Oleh karena itu, ditemukan adanya pengaruh secara nyata antara rata-rata hasil skor keaktifan siswa dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Terdapat pengaruh rata-rata hasil keaktifan siswa pada kelompok eksperimen sebesar 30,94 (96,68%) dan kelompok kontrol 28,63 (89,45%) secara signifikan (nyata). Ada pengaruh antara keaktifan dengan hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran PjBL terintegrasi STEM pada Pembelajaran Hidrolisis Garam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal. 2007. Analisis Eksistensial. Jakarta: Raja Grafindo.
- Addin, I., Redjeki, T., & Ariani, S. R. D. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Pokok Larutan Asam Dan Basa di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2013/2014. Jurnal Pendidikan Kimia, 3(4), 7-16.

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Project Based Learning Integrated to Stem to Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261-267.
- Asdarina, O., Johar, R., & Hajidin, H. (2019). Upaya Guru Mengembangkan Karakter Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Matematika. *Jurnal Peluang*, 7(1), 31-43.
- Asghar, A., Ellington, R., Rice, E., Johnson, F., & Prime, G. M. (2012). Supporting STEM Education in Secondary Science Contexts. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 6(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1349>.
- Astuti, I. D., Toto, T., & Yulisma, L. (2019). Model Project Based Learning (Pjbl) Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Aktivitas Belajar Siswa. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 11(2), 93-98.
- Ball, A., Garton, B. 2015. Modeling Higher Order Thinking: The Alignment Between Objectives, Classroom Discourse, and Assessments. *Journal of Agricultural Education*. 46(2): 58-69
- Bagheri, M., Wan Z. W. A., Maria C. B. A., & Shaffe M. D. (2013). Contemporary Educational Technology, 4 (1) : 15-29.
- Becker, K. H., & Park, K. (2011). Integrative Approaches among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students Learning: A Meta-Analysis. *Journal of STEM Education*.
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunity. Arlington, VI: National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (Eds.). (2013). *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Approach*. Springer Science & Business Media.
- Cook, K., Buck, G., & Rogers, M. P. (2012). Preparing biology teachers to teach evolution in a project-based approach. *Science Educator*, 21(2), 18-30.
- Darsino, D. (2018). Pembelajaran Kooperatif Model Kompak untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar PKN Peserta Didik Kelas VI SDN Gebangsari 02. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 5(1), 57-66.
- Ejiwale, J. A. (2013). Barriers to Successful Implementation of STEM Education. *Journal of Education and Learning*, 7(2), 63-74.
- Firman, H. (2016). Pendidikan STEM Sebagai Kerangka Inovasi Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan Daya Saing Bangsa dalam Era Masyarakat Ekonomi ASEAN. Disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya, 17 September 2016. FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Furi, L. M. I., Handayani, S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning dan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 49-60.
- Hanmalik, 2010 *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta. PT Bumi Aksara
- Han, Capraro, R., & Capraro, M. M. (2015). How Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Project-Based Learning (PBL) Affects High, Middle, and Low Achievers Differently: The Impact of Student Factors on Achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089-1113. <http://doi.org/10.1007/s10763-0149526-0>
- Hanafiah, Nanang. dan Cucu, Suhana. 2009. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama
- Hutasuhut, S. (2010). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning) Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Mata Kuliah Pengantar Ekonomi Pembangunan pada Jurusan Manajemen Fe Unimed. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Dan Bisnis*, 2(01), 8944.
- Jusita, M. L. (2019). Implementasi model pembelajaran berbasis proyek (project based learning) untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. *Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS*, 4(2), 90-95.
- Kustanti, W. D. (2013). Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar geografi kelas XI-IPS 3 di SMAN 1 Lawang Kabupaten Malang. Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar geografi kelas XI-IPS 3 di SMAN 1 Lawang Kabupaten Malang/Wahyu Dini Kustanti.
- Lestari, D. A. B., Astuti, B., & Darsono, T. (2018). Implementasi LKS dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal pendidikan fisika dan teknologi*, 4(2), 202-207.
- Lisa Dani Saputri. 2016 , *Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Practice*
- Lukman, L. A., Martini, K. S., & Utami, B. (2015). Efektivitas Metode Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Disertai Media Mind Mapping Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Sistem Koloid di kelas XI IPA SMA Al Islam 1 Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1), 113-119.

- Nugroho, O. F., Permanasari, A., & Firman, H. (2019). Program Belajar berbasis STEM untuk Pembelajaran IPA: Tinjauan Pustaka, dengan Referensi di Indonesia. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 3(2), 117-125.
- Nurutami, A. R. (2015). Upaya Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray (Ts-Ts) Pada Siswa Kelas Viii Smp Mataram Kasihan. Universitas PGRI Yogyakarta.
- Rehearsal Pairs Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 27 Padang. STKIP PGRI SUMBAR
- Rifai, A., & CHENDRA WIBAWA, S. E. T. Y. A. (2018). Pengembangan Modul Simulasi Dan Komunikasi Digital Berdasarkan Model Pembelajaran Numbered Heads Together (NHT) Kelas X RPL SMK Negeri 2 Surabaya. *IT-EDU*, 3(01).
- Roberts, A., & Cantu, D. (2012, June). Applying STEM instructional strategies to design and technology curriculum. In *PATT 26 Conference; Technology Education in the 21st Century; Stockholm; Sweden*; 26-30 June; 2012 (No. 073, pp. 111-118). Linköping University Electronic Press.
- Rusman. (2014). Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru. Depok: PT. Rajagrafindo Persada.
- Sardiman. (2010). Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar. Jakarta: PT Raja Grafindo
- Silberman (2013) 101 Strategi Pembelajaran Aktif. Jakarta: PT Indeks
- Silberman, Mel. (2009). *Active Learning*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani(2013).
- Sitairesmi, K. S., Saputro, S., & Utomo, S. B. (2017). Penerapan Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Sistem Periodik Unsur (SPU) Kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Teras Boyolali Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(1), 54-61.
- Sugianto, S. D., Ahied, M., Hadi, W. P., & Wulandari, A. Y. R. (2018). Pengembangan Modul IPA Berbasis Proyek Terintegrasi STEM pada Materi Tekanan. *Natural Science Education Research*, 1(1), 28-39.
- Sulistiyono, R. (2016). Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) pada Teks Negosiasi.
- Sumarni, W., Wijayati, N., & Supanti, S. (2019). Kemampuan Kognitif Dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM. *Jurnal Pembelajaran Kimia OJS*, 4(1).
- Umar, 2017 Child Friendly Schools In Nigeria The Role Of The Teacher. *International Joournal Of Education And Evaluatiom* ISSN 2489-0073 Vo;. 3, No. 6 Hlm 7-12.