

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) TERHADAP PRESTASI BELAJAR DAN KEMAMPUAN KERJASAMA PESERTA DIDIK KELAS XI MAN 4 SLEMAN PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA TAHUN PELAJARAN 2018/2019

Dini Nur Nuha^{1*}, Beta Wulan Febriana^{2*}, Krisna Merdekawati^{3*}

¹Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
(dininurnuha@gmail.com)

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1) perbedaan yang signifikan prestasi belajar peserta didik kelas XI MIPA MAN 4 Sleman pada ranah pengetahuan, sikap, dan 2) kemampuan kerjasama antara penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan model pembelajaran konvensional pada materi Larutan Penyangga. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan *Quasi Experimental Design* yaitu *Posstest Only with Nonequivalent Groups Design*. Populasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI MIPA MAN 4 Sleman tahun pelajaran 2018/2019 dengan menggunakan 2 kelas sebagai sampel penelitian. Data dianalisis menggunakan uji parametrik *Independent Sample T-Test* untuk prestasi belajar ranah pengetahuan, serta uji non parametrik *Mann Whitney U* untuk prestasi belajar ranah sikap dan kemampuan kerjasama. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa (1) terdapat perbedaan yang signifikan prestasi belajar peserta didik kelas XI MIPA MAN 4 Sleman pada ranah pengetahuan, (2) terdapat perbedaan yang signifikan prestasi belajar peserta didik kelas XI MIPA MAN 4 Sleman pada ranah sikap, dan (3) terdapat perbedaan yang signifikan peserta didik kelas XI MIPA MAN 4 Sleman pada kemampuan kerjasama antara penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan model pembelajaran konvensional pada materi Larutan Penyangga.

Kata Kunci: PjBL, Prestasi Belajar, Kemampuan Kerjasama, Larutan Penyangga

PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran di SMA yang wajib untuk program IPA dan menjadi mata pelajaran pilihan pada lintas minat. Tidak semua materi dalam mata pelajaran kimia ini dapat dijelaskan dengan metode ceramah, karena tidak semua materi bersifat konkret bisa saja materi tersebut bersifat abstrak seperti materi larutan penyangga. Larutan penyangga mempunyai materi yang bersifat abstrak pada beberapa sub yaitu pada bagian reaksi asam-basa, pemahaman konsep pada bagian sifat larutan penyangga, matematis pada bagian perhitungan pH, dan pada bagian mengenai fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari (Sanubari, 2014). Mata pelajaran kimia juga membuat sebagian peserta didik menjadi bosan dan merasa bahwa mata pelajaran kimia merupakan beban dikarenakan materi yang dijelaskan bersifat abstrak, akibatnya banyak peserta didik yang tidak tertarik untuk memahami konsep dasar pada materi pelajaran kimia padahal konsep tersebut sangatlah penting untuk materi selanjutnya, sehingga

seorang guru harus menyajikan model pembelajaran yang lebih menarik perhatian peserta didik (Rezeki, dkk., 2015).

Peningkatan prestasi belajar dapat dicapai jika peserta didik diberikan kesempatan untuk mengikuti proses belajar yang sepenuhnya ketika kegiatan pembelajaran berlangsung (Astuti, 2015). Ranah sikap adalah hasil belajar yang terlihat pada peserta didik dalam berbagai tingkah laku seperti memperhatikan merespons, menghargai, dan mengorganisasi. Ranah sikap dapat diukur menggunakan angket. Kemampuan kerjasama adalah kemampuan yang dilakukan oleh peserta didik dengan beberapa peserta didik lain untuk saling membantu satu sama lain sehingga terlihat kebersamaannya dan kekompakannya demi mencapai tujuan bersama (Apriono, 2011).

Uraian tersebut menunjukkan bahwa diperlukan model pembelajaran yang tidak berpusat pada guru tetapi berpusat pada peserta didik sehingga memungkinkan terjadinya *sharing* pengetahuan antar teman dan guru dengan waktu yang singkat. Disamping itu peserta didik juga harus diberikan kesempatan untuk belajar bekerjasama dengan temannya dalam mengembangkan konsep dan prinsip-prinsip penting. PjBL (*Project Based Learning*) merupakan salah satu model pembelajaran yang diprediksi mampu mengatasi hal tersebut. PjBL adalah model pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran berbasis proyek ini adalah model pembelajaran yang berfokus pada peserta didik, bukan pada guru karena jika model pembelajaran yang berfokus pada guru akan mengakibatkan peserta didik menjadi pasif (Rusman, 2015).

DASAR TEORI

Pembelajaran berbasis proyek adalah pembelajaran yang didalamnya melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajarannya. Proyek tersebut nantinya akan menghasilkan sebuah produk dan akan dikerjakan oleh peserta didik secara kelompok yang dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu secara kerjasama dan hasil proyek tersebut akan dipresentasikan atau ditampilkan. Pelaksanaan proyek dilakukan secara bersama, inovatif, dan unik sesuai dengan pemecahan masalah yang berhubungan dengan kehidupan peserta didik. Pembelajaran berbasis proyek ini adalah model pembelajaran yang berfokus pada peserta didik, bukan pada guru karena jika model pembelajaran yang berfokus pada guru akan mengakibatkan peserta didik menjadi lebih pasif (Rusman, 2015).

Sintaks model pembelajaran PjBL lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.1 (Rusman, 2015). Model pembelajaran *Project Based Learning* juga memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan yang dapat dilihat pada Tabel 2.2 (Rusman, 2015).

Tabel 2.1 Sintak Model Pembelajaran PjBL

Fase	Kegiatan
Penentuan pertanyaan mendasar	Pembelajaran dimulai dengan guru memberikan sebuah pertanyaan dengan mengambil suatu topik yang sesuai dengan realita dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam yang nantinya dapat memberi penugasan pada peserta didik untuk melakukan suatu aktivitas. Topik yang diangkat relevan untuk para peserta didik.
Menyusun perencanaan proyek	Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara peserta didik dan guru. Dengan demikian peserta didik merasa "memiliki" proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan yang berisi masalah, dengan cara menggabungkan berbagai subjek (pokok bahasan), dan menyiapkan alat dan bahan untuk membantu dalam menyelesaikan sebuah proyek.
Menyusun jadwal	Dilakukan secara kolaboratif antara peserta didik dan guru untuk menyusun jadwal aktivitas dalam penyelesaian proyek. Aktivitas dalam tahap ini antara lain : a. Membuat <i>timeline</i> dalam menyelesaikan proyek. b. Membuat <i>deadline</i> untuk penyelesaian proyek.
Memantau peserta didik	Guru bertanggung jawab untuk memantau dan mengarahkan peserta didik selama menyelesaikan proyek.

Fase	Kegiatan
dan kemajuan proyek	
Penilaian hasil	Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberikan umpan balik tentang tingkat pemahaman yang telah dicapai peserta didik, dan membantu guru untuk menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
Mengevaluasi pengalaman	Guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan dan hasil proyek yang telah dilakukan. Pada tahapan ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan bagaimana perasaannya selama menyelesaikan proyek, peserta didik dan guru berdiskusi mengenai hasil proyek yang telah dilakukan untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran.

Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran PjBL

Kelebihan	Kekurangan
Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan peserta didik dalam melakukan pekerjaan penting dan mereka perlu untuk dihargai.	Mebutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan suatu masalah.
Meningkatkan kemampuan dalam pemecahan masalah, siswa menjadi lebih aktif dan tertantang untuk menyelesaikan atau memecahkan masalah yang lebih kompleks.	Mebutuhkan biaya yang tidak sedikit.
Meningkatkan kolaborasi, mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi dengan peserta didik lainnya.	Banyak peralatan yang harus disediakan.
Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber.	Banyak guru yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, terutama bagi guru yang kurang paham dengan teknologi.
Pendekatan proyek menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dengan dunia nyata.	Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
Melibatkan peserta didik untuk belajar mengambil informasi yang dia dapatkan dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki.	Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif pada saat kerja kelompok.
Suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik dan guru menikmati proses pembelajaran.	Ketika topik yang diberikan berbeda setiap kelompoknya, dikhawatirkan peserta didik tidak memahami topik secara keseluruhan.

Prestasi belajar merupakan suatu hasil yang telah dicapai oleh peserta didik setelah melakukan proses pembelajaran baik berupa perubahan tingkah laku, dari segi kognitif, afektif, dan psikomotorik yang akan diukur dan dinilai yang selanjutnya akan diwujudkan dalam angka atau pernyataan (Simamora, 2014).

Ranah pengetahuan yang meliputi kegiatan mental (otak), yaitu salah satu kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik yang meliputi menghafal atau remember (C1),

memahami atau *understand* (C2), menerapkan atau *apply* (C3), menganalisis atau *analyse* (C4), mengevaluasi atau *evaluate* (C5), dan membuat atau *create* (C6). Ranah pengetahuan dapat diukur melalui tes yang diperoleh dari materi yang telah dipelajari di sekolah (Rosa, 2015).

Sikap adalah bagian dari tingkah laku manusia sebagai gambaran kepribadian yang terlihat (Arikunto, 2013). Ranah sikap adalah hasil belajar yang terlihat pada peserta didik dalam berbagai tingkah laku seperti memperhatikan merespons, menghargai, dan mengorganisasi. Ranah sikap dapat diukur menggunakan angket. Aspek-aspek yang dinilai pada ranah sikap ini adalah spiritual, tanggung jawab, toleransi, gotong-royong, santun, jujur, disiplin, dan percaya diri bisa dilihat pada Tabel 2.3 (Rusman, 2015).

Kerjasama merupakan salah satu faktor internal yang dapat mempengaruhi hasil belajar. Kerjasama adalah salah satu cara agar peserta didik dapat aktif dalam mengikuti proses pembelajaran. Model pembelajaran yang kurang menarik dan tidak melibatkan keaktifan peserta didik akan membuat peserta didik menjadi pasif, maka dari itu diperlukan model pembelajaran yang menarik dan melibatkan peserta didik untuk bekerjasama dengan peserta didik lainnya dalam proses pembelajaran (Sari, 2017).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian eksperimen dengan judul Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Larutan Penyangga terhadap Prestasi dan Kerjasama Peserta Didik Kelas XI di MAN 4 Sleman Tahun ajaran 2018/2019. Penelitian eksperimen ini menggunakan *Quasi-Experimental Design* dengan *Posttest Only With Nonequivalent Group Design* pada variabel prestasi belajar ranah pengetahuan, prestasi belajar ranah sikap dan kemampuan kerjasama yang dapat dilihat pada Tabel 3.1. Desain ini menggunakan dua kelas. Kelas pertama sebagai kelas eksperimen, diberikan perlakuan dengan model pembelajaran PjBL dan pada kelas kedua sebagai kelas kontrol diberikan model pembelajaran konvensional.

Tabel 3.1 Desain penelitian Eksperimen pada Variabel Prestasi Belajar Peserta Didik

Kelompok	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X	Y
Kontrol	-	Y

Keterangan :

X = Pembelajaran menggunakan model PjBL

Y = Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol diberi *posttest* (prestasi belajar ranah pengetahuan, prestasi belajar ranah sikap, dan kemampuan kerjasama).

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) adalah model pembelajaran berbasis proyek. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu prestasi belajar pada ranah pengetahuan dan prestasi belajar pada ranah sikap, dan kemampuan kerjasama.

Prestasi belajar ranah pengetahuan merupakan skor yang diperoleh peserta didik dalam mengerjakan soal prestasi belajar ranah pengetahuan. Prestasi belajar ranah sikap pada aspek spiritual, tanggung jawab, toleransi, gotong-royong, santun, jujur, disiplin, dan percaya diri merupakan skor yang diperoleh peserta didik dalam pengisian angket ranah sikap. Kemampuan kerjasama pada aspek kemampuan mengelola kelompok, kemampuan bekerja dan belajar secara kolaboratif dalam kelompok, kemampuan memecahkan masalah secara kolaboratif dalam kelompok, dan kemampuan mengatasi perbedaan dalam kelompok merupakan skor yang diperoleh peserta didik dalam pengisian angket kemampuan kerjasama.

Instrumen yang digunakan untuk menilai prestasi ranah pengetahuan adalah soal dalam bentuk pilihan ganda yang terdiri dari 50 butir soal. Instrumen yang digunakan untuk menilai prestasi belajar ranah sikap adalah angket untuk mengetahui kondisi atau fakta

peserta didik. Angket berisi pernyataan positif dan negatif yang sesuai dengan aspek-aspek prestasi belajar ranah sikap. Instrumen yang digunakan untuk menilai kerjasama adalah angket untuk mengetahui kondisi atau fakta peserta didik. Angket berisi pernyataan positif dan negatif yang sesuai dengan aspek-aspek kerjasama.

Uji validitas terdiri dari validasi isi dan validasi konstruk. Instrumen penelitian prestasi belajar ranah pengetahuan, prestasi belajar ranah sikap, dan kemampuan kerjasama berupa angket dan lembar observasi dilakukan validasi isi oleh pakar. Validasi instrumen prestasi belajar ranah pengetahuan dilanjutkan dengan validasi butir soal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan di MAN 4 Sleman untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar ranah dan kemampuan kerjasama yang mengikuti pembelajaran dengan model PjBL dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional pada materi larutan penyangga, dimana XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran PjBL dan XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah data prestasi belajar ranah pengetahuan berupa soal pilihan ganda yang sebelumnya telah diuji cobakan di kelas XII MIPA 1 dan data prestasi belajar ranah sikap dan kemampuan kerjasama berupa angket. Berdasarkan hasil uji coba diperoleh soal valid sebanyak 21 soal dari 50 soal. Hasil penelitian berupa prestasi belajar dan kemampuan kerjasama peserta didik disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Prestasi Belajar dan Kemampuan Kerjasama Peserta Didik

Data	Kelas	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata-Rata
Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan	Eksperimen	62	95	77
	Kontrol	52	71	64
Prestasi Belajar Ranah Sikap	Eksperimen	145	198	169,3
	Kontrol	131	185	150,9
Kemampuan Kerjasama	Eksperimen	97	152	131,3
	Kontrol	99	151	115,4

Tabel 4.2 Hasil Kriteria Prestasi Belajar Ranah Sikap

Aspek	Skor		Kriteria	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Spiritual	895	1022	Baik	Amat Baik
Tanggung jawab	887	989	Baik	Amat Baik
Toleransi	555	602	Baik	Amat Baik
Gotong-royong	970	1053	Baik	Amat Baik
Disiplin	889	1024	Baik	Amat Baik
Percaya diri	331	389	Baik	Baik

Tabel 4.3 Hasil Kriteria Kemampuan Kerjasama

Aspek	Skor		Kriteria	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Kemampuan mengelola kelompok	935	1033	Amat Baik	Baik
Kemampuan bekerja dan belajar secara kolaboratif dalam kelompok	1081	1234	Amat Baik	Baik
Kemampuan memecahkan masalah secara kolaboratif dalam kelompok	745	834	Amat Baik	Baik

Kemampuan mengatasi perbedaan dalam kelompok	701	837	Amat Baik	Baik
--	-----	-----	-----------	------

Uji prasyarat dilakukan terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji prasyarat yang telah dilakukan pada data prestasi belajar ranah pengetahuan, prestasi belajar ranah sikap, dan kemampuan kerjasama disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Uji Prasyarat Analisis Data

Data	Kelas	Normalitas		Homogenitas	
		Sig.	Keterangan	Sig.	Keterangan
Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan	Eksperimen	0,07	Normal	0,10	Homogen
	Kontrol	0,109	Normal		
Prestasi Belajar Ranah sikap	Eksperimen	0,020	Tidak Normal	0,000	Tidak Homogen
	Kontrol	0,090	Normal		
Kemampuan Kerjasama	Eksperimen	0,016	Tidak Normal	0,000	Tidak Homogen
	Kontrol	0,000	Tidak Normal		

Hasil uji hipotesis prestasi ranah pengetahuan diuji dengan *Independent Sample T-Test*, sedangkan prestasi belajar ranah sikap dan kemampuan kerjasama diuji dengan *Mann – Whitney* dapat dilihat pada tabel 4.6, dan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 23 untuk prestasi belajar ranah pengetahuan, ranah sikap, dan untuk kemampuan kerjasama.

Tabel 4.6 Hasil Uji Hipotesis

Variabel	Uji Hipotesis	Sig.	Keterangan
Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan	<i>Independent Sample T-test</i>	0,000	Ho diterima
Prestasi Belajar Ranah Sikap	<i>Mann-Whitney</i>	0,000	Ho diterima
Kemampuan Kerjasama	<i>Mann-Whitney</i>	0,000	Ho diterima

1. Penerapan Model Pembelajaran PjBL Terhadap Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan.

Penerapan model pembelajaran PjBL terhadap prestasi belajar ranah pengetahuan diawali dengan penyampaian materi secara singkat, kemudian masuk pada setiap tahapan dari model PjBL. Tahap awal yaitu penentuan pertanyaan mendasar mengenai larutan penyangga yang terdapat di lingkungan atau dalam kehidupan sehari-hari. Pertanyaannya adalah "mengapa obat tetes mata tidak perih ketika diaplikasikan ke mata kita?". Larutan penyangga dalam obat tetes mata, pH dalam obat tetes mata harus disesuaikan dengan pH yang ada dalam mata agar tidak menimbulkan iritasi pada mata.

Tahap kedua yaitu menyusun perencanaan proyek. Peserta didik diberitahu mengenai proyek yang akan dilakukan yaitu pembuatan mading, didalam mading itu akan berisi beberapa pokok bahasan yaitu mengenai praktikum menentukan sifat larutan penyangga, mind map materi larutan penyangga, dan contoh larutan penyangga yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Pada tahap ini juga peserta didik dan guru membuat kesepakatan secara bersama mengenai aturan main pembuatan mading (mading harus selalu dibawa pada setiap pertemuan agar guru dapat mengamati hasil kemajuan proyek peserta didik), dan membahas alat dan bahan yang akan digunakan.

Tahap ketiga yaitu menyusun jadwal, pada tahap ini guru dan peserta didik melakukan kesepakatan secara bersama untuk membuat *timeline* dan *deadline*. Pembuatan mading ini dilaksanakan pada pertemuan ke 2 dan berakhir pada pertemuan

ke 5. Tahap keempat yaitu memantau peserta didik dan kemajuan proyek, pada tahap ini guru memantau semua kelompok selama menyelesaikan sebuah proyek yaitu mading. Tahap kelima yaitu menilai hasil, pada tahap ini peserta didik melakukan presentasi dan tanya jawab di depan kelas, guru menilai hasil mading yang telah peserta didik buat, dan pada tahap ini juga guru dan peserta didik membahas hasil mading secara bersama-sama. Tahap keenam yaitu mengevaluasi pengalaman. Pada tahap ini peserta didik mengungkapkan perasaannya selama pembuatan proyek dan pada tahap ini juga guru melakukan diskusi dengan peserta didik mengenai perasaannya selama pembuatan atau penyelesaian proyek.

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui ulangan setelah kegiatan pembelajaran selesai, terlihat jelas pada Lampiran 3.23 terdapat perbedaan prestasi belajar ranah pengetahuan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan uji hipotesis pada data prestasi belajar ranah pengetahuan dengan menggunakan uji statistik parametrik. Uji statistik parametrik yang digunakan adalah *Independent Sample T-Test* dengan taraf signifikansi sebesar 0,05. Pengujian uji statistik ini dikarenakan data yang dihasilkan bersifat normal dan homogen. Hasil uji hipotesis variabel prestasi belajar ranah pengetahuan menunjukkan nilai signifikansi 0,000 yang berarti $< 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Artinya, ada perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran PjBL terhadap prestasi belajar ranah pengetahuan.

Prestasi belajar kelas eksperimen lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 75 sementara nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 63. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen peserta didik diberikan kesempatan untuk membuat mading yang salah satunya berisi mind map yang memudahkan peserta didik untuk menghafalkan rumus-rumus, pengertian, dan penjelasan mengenai materi larutan penyangga. Peserta didik juga diberikan kesempatan untuk berdiskusi dan menjelaskan hasil mading yang telah dibuat kepada peserta didik lainnya.

Selama proses pembelajaran di kelas kontrol, peserta didik diberikan pembelajaran secara dua arah (tanya jawab dan ceramah) namun pada kelas kontrol ini peserta didik tidak diberikan kesempatan untuk membuat proyek mading seperti kelas eksperimen yang salah satunya berisi mind map materi larutan penyangga. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran PjBL mempunyai perbedaan terhadap prestasi belajar peserta didik ranah pengetahuan karena dalam pembelajaran kimia pada kelas eksperimen diadakannya pembuatan proyek yang menggali keaktifan siswa untuk bekerja sama, mengeluarkan ide yang dimilikinya, dan pembelajaran menjadi tidak membosankan dan menyenangkan.

Hal ini sama juga ditunjukkan oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Mahanal, dkk (2010), hasil prestasi peserta didik menggunakan penerapan model pembelajaran PjBL memiliki prestasi kognitif lebih tinggi dibanding dengan menggunakan penerapan model pembelajaran konvensional. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Addin, dkk (2015) menunjukkan hasil prestasi belajar afektif peserta didik baik, prestasi belajar psikomotor sangat baik, peserta didik menjadi memiliki aktivitas belajar sangat tinggi, namun disayangkan pada penelitian ini prestasi belajar kognitif peserta didik rendah. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rezeki, dkk (2015) menunjukkan penerapan model pembelajaran PjBL disertai dengan peta konsep dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada ranah kognitif, afektif, dan pada aktivitas belajar. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Waluyo (2014) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran PjBL dibandingkan dengan hasil belajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Jagantara, dkk (2014) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar untuk kelompok siswa yang memiliki gaya belajar visual, auditori, dan gaya belajar kinestetik antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung.

2. Penerapan Model Pembelajaran PjBL Terhadap Prestasi Belajar Ranah Sikap

Data yang diperoleh dari hasil prestasi belajar ranah sikap yaitu berupa nilai angket ranah sikap peserta didik yang terdiri dari beberapa aspek meliputi aspek spiritual, tanggung jawab, toleransi, gotong-royong, satun, jujur, disiplin, dan percaya diri.

Hasil uji hipotesis menggunakan *Mann Whitney* pada variabel prestasi belajar ranah sikap menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,000 yang berarti $< 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran PjBL terhadap prestasi belajar ranah sikap.

Prestasi belajar ranah sikap kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata pengisian angket kelas eksperimen sebesar 169 sementara nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 151 dari hasil tersebut, dapat dilihat bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

Hasil perhitungan kriteria prestasi belajar ranah sikap pada setiap aspek yang dinilai, kelas eksperimen memperoleh skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil kriteria prestasi belajar ranah sikap dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Berdasarkan analisis data pada aspek spiritual, hasil perhitungan skor rata-rata peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini karena kelas eksperimen sebelum melakukan pengerjaan proyek peserta didik di kelas eksperimen tidak lupa untuk membaca doa.

Pada aspek tanggung jawab, hasil perhitungan skor rata-rata peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini karena pada kelas eksperimen diberikan penugasan pembuatan proyek dan peserta didik lebih merasa bertanggung jawab atas tugas yang telah diberikan.

Pada aspek toleransi hasil perhitungan skor rata-rata peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen peserta didik dibentuk sebuah kelompok, didalam kelompok itu peserta didik harus kompak dan menerima perbedaan agama, suku, budaya, dan ras.

Pada aspek gotong-royong, hasil perhitungan skor rata-rata peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini karena pada kelas eksperimen diberikan penugasan pembuatan mading, disini peserta didik dituntut saling membantu untuk menyelesaikan tugas yang telah diberikan.

Pada aspek disiplin hasil perhitungan skor rata-rata peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini karena kelas eksperimen lebih disiplin ketika mengerjakan tugas yang telah diberikan contohnya ketika diberikan penugasan berupa mading peserta didik tahu kapan mading tersebut dimulai dan dikumpulkan dan apa saja yang harus mereka lakukan.

Pada aspek percaya diri, hasil perhitungan skor rata-rata peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini karena kelas eksperimen memiliki sikap percaya diri yang lebih baik contohnya pada saat mempersentasikan tugas peserta didik sangat memiliki antusiasme yang tinggi dan ketika diberikan pertanyaan peserta didik aktif untuk menjawab. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Rezeki, dkk (2015) menunjukkan bahwa metode PjBL disertai dengan peta konsep dapat meningkatkan prestasi belajar pada aspek kognitif, aspek afektif, dan pada aktivitas belajar.

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa hasil prestasi belajar peserta didik ranah sikap yang telah dikategorikan pada tiap aspek antara kelas eksperimen dan kelas kontrol hampir sama. Perbedaan kriteria terletak pada aspek percaya diri. Aspek spiritual, tanggung jawab, toleransi, gotong-royong, santun, jujur dan disiplin antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memiliki perbedaan kriteria.

3. Penerapan Model Pembelajaran PjBL Terhadap Kemampuan Kerjasama

Data yang diperoleh dari hasil kemampuan kerjasama yaitu berupa nilai angket kemampuan kerjasama peserta didik yang terdiri dari beberapa aspek meliputi aspek kemampuan mengelola kelompok, aspek kemampuan bekerja dan belajar secara kolaboratif dalam kelompok, aspek kemampuan memecahkan masalah secara kolaboratif dalam kelompok, dan aspek kemampuan mengatasi perbedaan dalam kelompok.

Hasil uji hipotesis menggunakan *Mann Whitney* menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,000 yang berarti signifikansi $< 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran PjBL terhadap kemampuan kerjasama peserta didik.

Kemampuan kerjasama kelas kontrol sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata pengisian angket kelas eksperimen sebesar 131 sementara nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 115. Dari hasil tersebut, dapat dilihat bahwa kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata yang tidak jauh beda dengan kelas kontrol. Hasil perhitungan kriteria kemampuan kerjasama pada aspek yang dinilai kelas eksperimen memperoleh skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil kriteria kemampuan kerjasama dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Berdasarkan analisis data pada aspek kemampuan mengelola kelompok, hasil perhitungan skor peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini karena pada kelas eksperimen peserta didik lebih aktif untuk mengelola kelompok karena peserta didik diberikan penugasan yang menuntut peserta didik untuk mampu mengelola kelompoknya agar tujuannya dapat tercapai.

Pada aspek kemampuan bekerja dan belajar secara kolaboratif dalam kelompok, hasil perhitungan skor peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini karena pada kelas eksperimen peserta didik lebih senang bekerja dan belajar secara bersama-sama berbeda hal dengan kelas kontrol.

Pada aspek kemampuan memecahkan masalah secara kolaboratif dalam kelompok, hasil perhitungan skor peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini karena pada kelas eksperimen peserta didik diberikan penugasan yang menuntut peserta didik untuk memecahkan masalah secara bersama-sama, selain itu juga peserta didik di kelas eksperimen lebih senang berdiskusi untuk memecahkan masalah.

Pada aspek kemampuan mengatasi perbedaan dalam kelompok, hasil perhitungan skor peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini karena pada kelas eksperimen peserta didik dapat mengatasi beberapa perbedaan pendapat yang terjadi selama didalam kelompoknya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Andri dan Istiyawati (2013) menunjukkan bahwa kerjasama pada pembelajaran berbasis proyek meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa hasil kemampuan kerjasama peserta didik yang telah dikategorikan pada tiap aspek antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak jauh beda. Tidak ada perbedaan kriteria antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian yang telah berlangsung di MAN 4 Sleman dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan prestasi belajar peserta didik ranah pengetahuan antara penerapan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) dengan model pembelajaran konvensional.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan prestasi belajar peserta didik ranah sikap antara penerapan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) dengan model pembelajaran konvensional.
3. Terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan kerjasama peserta didik antara penerapan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) dengan model pembelajaran konvensional.

Mengakui

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia yang telah memfasilitasi dalam proses penelitian penulis pada tahun ajaran 2018/2019.

REFERENSI

1. Addin, I., Tri, R., & Dwi, A., 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 (JPK)*, 4(2):7-16.
2. Apriani, F., Neni, R., dan Ana, 2015, Kemampuan Kolaboratif Mahasiswa pada Perkuliahan Bimbingan Perawatan Anak Melalui Kegiatan *Lesson Study*, *Jurnal FamilyEdu*, 1(2):122-134.
3. Apriono, D., 2011, Meningkatkan Keterampilan Kerjasama Siswa Dalam Belajar Melalui Pembelajaran Kolaboratif *Jurnal Prospektus*, IX 1(2):8-21.
4. Andri, dan Ismiec, I., 2013, Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Tingkat Kerjasama Siswa dan Hasil Belajar Siswa Kelas X TPM Pada Mata Pelajaran Menggambar di SMKN 1 Jetis Mojokerto, *Jurnal Mahasiswa*, 1(2):28-36.
5. Ardi, M., 2015, Perilaku Petani Tegalan Dalam Meningkatkan Kualitas Lingkungan Di Kabupaten Soppeng, *Jurnal Scienrific Pinisi*, 1(1):13-24.
6. Arikunto, S., 2013, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara.
7. Astuti, S.P., 2015, Pengaruh Kemampuan Awal dan Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Fisika, *Jurnal Formatif*, 5(5):68-75.
8. Bloom, B.S, ed., 1956, *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I Cognitive Domain*. New York: David McKay.
9. Gregory, R.J., 2000, *Psychological Testing: History, Principles and Applications*, Boston: Allyn and Bacon.
10. Idris, Zahara, dan Jamal, I., 2011, *Pengantar Pendidikan*, Jakarta: Grasindo.
11. Inayah, R., Trisno, M., & Herry, S., 2013, Pengaruh Kompetensi Guru, Motivasi Belajar Siswa, dan Fasilitas Belajar terhadap Prestasi Belajar Mata Pelajaran Ekonomi Pada Siswa kelas XI IPS SMA Negeri 1 Lasem Jawa Tengah Tahun Pelajaran 2011/2012, *Jurnal Pendidikan Insan Mandiri*, 1(1):1-12.
12. Jagantara, I,M,W., Putu, B.A., & Ni Luh, P.M.W., 2014, Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) terhadap Hasil Belajar Siswa SMA, *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 1(4):2-14.
13. Muchtaridi, 2017, *Kimia SMA Kelas XI*, Jakarta: Yudhistira.
14. Rezeki, R.D., Nanik, D.N., & Sri, M., 2015, Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Disertai dengan Peta Konsep Untuk Meningkatkan Prestasi dan Aktivitas Belajar Siswa Pada Materi Redoks Kelas X-3 SMA Negeri Kebakramat Tahun Pelajaran 2013/2014, *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 1(4):78-81.
15. Rusman, 2015, *Pembelajaran Tematik Terpadu*, Jakarta: Rajawali Press.
16. Rosa, F., 2015, Analisis Kemampuan Siswa Kelas X pada Ranah Kognitif, Afektif, dan Psikomotorik, *Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*, 1(2):24-28.
17. Sanubari, F., Sri, Y., & Tri, R., 2014, Penerapan Metode Pembelajaran Tutor Teman Sebaya Dilengkapi Dengan Media Interaktif *Flash* Untuk Meningkatkan Minat dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2013/2014 Pada Materi Larutan Penyangga, *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4(3):145-154.
18. Sari, S., & Astuti, W., 2017, *Talking Stick*: Hasil Belajar IPA dan Kemampuan Kerjasama Siswa, *Wacana Akademia*, 2(1):175-184.
19. Simamora, L., 2014, Pengaruh Persepsi Siswa Tentang Kompetensi Pedagogik Guru dan Kebiasaan Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Matematika, *Jurnal Formatif*, 4(1):21-30.
20. Sudarmono, U., 2013, *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*, Jakarta: Erlangga.
21. Sudijono, A., 2008, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada.

22. Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods)*, Bandung: Alfabeta.
23. Waluyo, P., 2014, Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Pada standar Kompetensi Mengoperasikan Pengendalian PLC Di SMK Negeri 1 Madiun, *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(3):455-461.

APPLICATION OF LEARNING PROJECT BASED LEARNING MODEL (PPA) OF ACHIEVEMENT ABILITY AND COOPERATION LEARNERS GRADE XI MAN 4 SLEMAN MATERIALS IN BUFFER SOLUTION LESSON YEAR 2018/2019

Nur Dini Nuha¹ *, Beta Wulan Febriana² *, 3 * Krishna Merdekawati

¹Students Prodi Chemical Education, Islamic University of Indonesia, Yogyakarta
(dininurnuha@gmail.com)

ABSTRACT: This study aims to determine 1) a significant difference learning achievement of students in class XI MIPA MAN 4 Sleman in the realm of knowledge, attitudes, and 2) the ability of the cooperation between the application of learning models Project Based Learning (PPA) with conventional learning models in the material solution Buffer. This study was an experimental study using Quasi-Experimental Design is Posstest Only with Nonequivalent Groups Design. The population used in this study are all students of class XI MAN 4 Sleman MIPA 2018/2019 school year by using 2 classes as samples. Data were analyzed using parametric tests Independent Sample T-Test for student achievement realm of knowledge, and test non-parametric Mann-Whitney U test for student achievement realm of attitudes and cooperation skills.

Keywords: *PPA, Achievement, Ability Cooperation, Buffer Solution*

PRELIMINARY

Chemistry is one of the subjects at the high school that is mandatory for the IPA program and be subject to the selection of cross-interests. Not all of the material in the subjects of this chemical can be explained by the lecture method, because not all of the material is concrete could have such material as the material is abstract buffer solution. Buffer solutions have material that is abstract in several sub that is on the acid-base reactions, understanding of the concept on the nature of the buffer solution, mathematically in the calculation of pH, and on the part of the function of the buffer solution in everyday life (Sanubari, 2014). Chemical subjects also make the students become bored and feel that subjects the material because the chemical is a burden that is described in abstract,

Improving learning achievements can be achieved if learners are given the opportunity to follow the process of fully learning when learning activities take place (Astuti, 2015). Realm of attitude is the result of learning that looks at learners in a variety of behaviors such as attention to respond, appreciate, and organizing. The realm of attitudes can be measured using a questionnaire. Ability to work is the ability of the learner with several other learners to help each other so that it looks togetherness and cohesiveness towards a common goal (Apriono, 2011).

The description indicates that it takes a learning model that is not centered on the teacher but are learner enabling the sharing of knowledge among peers and teachers in a short time. Besides, learners should also be given the opportunity to learn to work with her in developing the concept and principles of importance. The PPA (Project Based Learning) is a learning model that is predicted to be able to overcome it. The PPA is a project-based learning model. This project-based learning is a learning model that focuses on the learner,

not the teacher because if the learning model that focuses on teachers will lead students to be passive (Rusman, 2015).

BASIC THEORY

Project-based learning is learning in which involves a project in process pembelajaranya. The project will produce a product and will be done by learners in the group that carried out within a specified period in the cooperation and the results of the project will be presented or displayed. Implementation of the project carried out jointly, innovative, and unique according to solving the problems associated with the lives of learners. This project-based learning is a learning model that focuses on the learner, not the teacher because if the learning model that focuses on teachers will lead students to become more passive (Rusman, 2015).

Syntax learning model PPA more details can be found in Table 2.1 (Rusman, 2015). Learning Project Based Learning model also has some advantages and disadvantages that can be seen in Table 2.2 (Rusman, 2015).

Table 2.1 Syntax Learning Model PPA

phase	activity
Determination of the fundamental questions	Learning begins with the teacher giving a question to take on a topic that is in accordance with the realities of the real world and starts with an in-depth investigation that will be able to give the assignment to the students to perform an activity. The topic is relevant to the learners.
Planning project	Planning is done collaboratively between learners and teachers. Thus learners feel "own" the project. Planning is about the rules, the selection of activities to support in answering questions that contain the problem, by combining a variety of subjects (the subject), and prepare tools and materials to assist in completing a project.
scheduling	Is done collaboratively between learners and teachers to draw up a schedule of events in the completion of the project. Activities in this phase include: c. Make a timeline in completing the project. d. Make a deadline for completion of the project.
Learners and monitor project progress	Teachers are responsible for monitoring and directing learners for completing the project.
assessment results	Assessment is done to help teachers measure the achievement of standards, evaluate the progress of each learner, provide feedback on the level of understanding has been achieved learners, and help teachers to develop strategies for the next lesson.
evaluate experience	Teachers and learners to reflect on the activities and results of projects that have been carried out. At this stage, students were asked to express how he feels for completing the project, learners and teachers to discuss the results of the project has been done to improve performance during the learning process.

Table 2.2 Advantages and Disadvantages of Learning Model PPA

Advantages	Deficiency
Increase the motivation of learners to study, promote the ability of learners in doing important work and they need to be appreciated.	Takes a lot of time to solve a problem.
Improving the ability in problem solving, students become more active and challenged to resolve or solve more complex problems.	Requires no small cost.

Advantages	Deficiency
Improve collaboration, encourage learners to develop and practice communication skills with other learners.	Much of the equipment that should be provided.
Improving the skills of students in managing resources.	Many teachers feel comfortable with the traditional classroom, especially for teachers who are not familiar with the technology.
The project approach provides learning experiences that engage learners are complex and designed to evolve according to the real world.	Learners who have a weakness in the experiment and collection of information will have trouble.
Involving learners to learn to take the information he had acquired and demonstrated knowledge.	There is a possibility of learners who are less active during group work.
Be a fun learning atmosphere, so that students and teachers enjoy the learning process.	When given a different topic in each group, it is feared learners do not understand the overall topic.

The learning achievement is a result that has been achieved by learners after the learning process in the form of changes in behavior, in terms of cognitive, affective, and psychomotor to be measured and assessed which would then be embodied in figures or statements (Simamora, 2014).

The realm of knowledge that includes the mental (brain), which is one of the abilities of learners that includes memorize or remember (C1), comprehend or understand (C2), apply or apply (C3), analyze or analyze (C4), evaluate or Evaluate (C5), and make or create (C6). The realm of knowledge can be measured by tests obtained from the material they have learned in school (Rosa, 2015).

Attitude is part of human behavior as a description of the visible personality (Arikunto, 2013). Realm of attitude is the result of learning that looks at learners in a variety of behaviors such as attention to respond, appreciate, and organizing. The realm of attitudes can be measured using a questionnaire. The aspects assessed at this attitude is a spiritual realm, responsibility, tolerance, mutual cooperation, courtesy, honesty, discipline, and confidence can be seen in Table 2.3 (Rusman, 2015).

Cooperation is one of the internal factors that can affect learning outcomes. Cooperation is one of the ways that learners can be active in participating in the learning process. learning model less attractive and do not involve active learners will make the students to be passive, and therefore needed learning model that attract and engage learners to collaborate with other learners in the learning process (Sari, 2017).

RESEARCH METHODS

Type of research is a kind of experimental research with the title Application of Learning Model Project Based Learning (PPA) on material towards achievement Buffer Solution and Cooperation of Students Grade XI in MAN 4 Sleman academic year 2018/2019. This experimental study using Quasi-Experimental Design with Posttest Only With Nonequivalent Group Design on learning achievement variable domain of knowledge, academic achievement realm of attitudes and collaboration capabilities that can be seen in Table 3.1. This design uses two classes. The first class as a class experiment, given the treatment with PPA learning model and the second class as the class is given control of conventional learning models.

Table 3.1 Design of Experiments study on Variable Learning Achievement of Students

Group	Treatment	posttest

Experiment	X	Y
Control	-	Y

Information :

X = Learning using the model PPA

Y = Class and Class Control Experiments were given the posttest (the learning achievement of the realm of knowledge, academic achievement realm of attitudes, and the ability to work).

The independent variable in this study the model of learning PPA (Project Based Learning) is a project-based learning model. The dependent variable in this study is the learning achievement in the realm of knowledge and learning achievement in the realm of attitudes and cooperation skills.

The learning achievement realm of knowledge is a score obtained by the students in working on learning achievement in the realm of knowledge. The learning achievement in the realm of the spiritual aspects of attitude, responsibility, tolerance, mutual cooperation, courtesy, honesty, discipline, and confidence is the score obtained by the students in filling out the questionnaire realm of attitudes. Ability to work on aspects of the ability to manage groups, ability to work and learn collaboratively in groups, collaborative problem-solving skills in a group, and the ability to overcome the differences in the scores obtained by a group of learners in filling out questionnaires cooperation skills.

The instrument used to assess the performance of the realm of knowledge is a matter in the form of multiple choice which consisted of 50 items. The instrument used to assess learning achievement in the realm of attitudes is a questionnaire to determine the condition or fact of learners. Questionnaire contains positive and negative statements in accordance with aspects of learning achievement in the realm of attitudes. The instrument used to assess the cooperation was a questionnaire to determine the condition or fact of learners. Questionnaire contains positive and negative statements in accordance with aspects of cooperation.

Test the validity of the content consists of validation and validation constructs. Academic achievement research instrument realm of knowledge, academic achievement realm of attitudes, and the ability to work in a questionnaire and observation sheet do validate the contents by experts. Validation of learning achievements instrument realm of knowledge followed by a validation item.

RESULTS AND DISCUSSION

Research has been conducted in MAN 4 Sleman to determine whether there is a significant difference in learning achievement domains and cooperation skills following study with the model PPA and learners who follow conventional teaching on the material buffer solution, wherein XI Mathematics 1 as an experimental class applied to the model The PPA and XI learning Mathematics 2 as the experimental class applied to conventional learning models. The instrument used in this study is the realm of knowledge of learning achievement data in the form of multiple choice questions that have previously been tested in class XII Mathematics 1 and data domains of learning achievement and attitude questionnaire collaboration capabilities. Based on trial results obtained valid question as many as 21 questions of 50 questions.

Table 4.1 Results Achievement and Cooperation Ability of Students

Data	Class	lowest Rated	The highest score	Average
Knowledge Sphere Learning Achievement	Experiment	62	95	77
	Control	52	71	64
Realm Learning Achievement Attitude	Experiment	145	198	169.3
	Control	131	185	150.9

ability Cooperation	Experiment	97	152	131.3
	Control	99	151	115.4

Table 4.2 Results Achievement Criteria Sphere Attitudes

Aspect	Score		Criteria	
	classroom Control	class Experiment	classroom Control	class Experiment
spiritual	895	1022	Well	Very good
Responsible	887	989	Well	Very good
Tolerance	555	602	Well	Very good
Mutual cooperation	970	1053	Well	Very good
Discipline	889	1024	Well	Very good
Confidence	331	389	Well	Well

Table 4.3 Results of Cooperation Capability Criteria

Aspect	Score		Criteria	
	classroom Control	class Experiment	classroom Control	class Experiment
Ability to manage groups	935	1033	Very good	Well
The ability to work and learn collaboratively in groups	1081	1234	Very good	Well
Collaborative problem-solving skills in group	745	834	Very good	Well
The ability to overcome the differences in the group	701	837	Very good	Well

Prerequisite test performed consisted of tests of normality and homogeneity. The results of the prerequisite test was done in the realm of science learning achievement data, school performance sphere attitude and cooperation skills are presented in Table 4.5.

Table 4.5 Test Prerequisites Data Analysis

Data	Class	Normality		homogeneity	
		Sig.	Information	Sig.	Information
Knowledge Sphere Learning Achievement	Experiment	0.07	Normal	0.10	Homogeneous
	Control	.109	Normal		
Sphere Bdelajar achievement attitude	Experiment	0,020	Abnormal	0,000	Inhomogeneous
	Control	.090	Normal		
ability Cooperation	Experiment	0,016	Abnormal	0,000	Inhomogeneous
	Control	0,000	Abnormal		

Hypothesis test results achievement realm of knowledge tested by the Independent Sample T-Test, while learning achievement in the realm of attitudes and cooperation skills tested by Mann - Whitney can be seen in table 4.6, and more data can be found in Appendix 23 to the learning achievement of the realm of knowledge, the realm of attitudes, and for our joint capabilities.

Table 4.6 Hypothesis Test Results

variables	Hypothesis testing	Sig.	Information
Knowledge Sphere Learning Achievement	<i>Independent Sample T-test</i>	0,000	Ho accepted

Realm Learning Achievement Attitude	<i>Mann-Whitney</i>	0,000	Ho accepted
ability Cooperation	<i>Mann-Whitney</i>	0,000	Ho accepted

4. Application of Learning Model PPA Against Learning Achievement Knowledge Sphere.

The PPA learning model application to the learning achievement realm of knowledge begins with the delivery of material briefly, then entered at every stage of the model PPA. The initial stage is the determination of the fundamental questions regarding the buffer solution contained in the environment or in daily life. The question is "why not sore eye drops when applied to our eyes?". The buffer solution in eye drops, eye drops in the pH should be adjusted to a pH in the eye so as not to cause irritation to the eyes.

The second stage of project planning. Learners were informed about the project that will be done is making mading, in mading it will contain some of the subjects that the lab determine the nature of the buffer solution, buffer solution mind map material, and examples of the buffer solution contained in everyday life. At this stage learners and teachers together to make a deal on the rule-making Mading (Mading should always be taken at each meeting so that teachers can observe the results of the project's progress learners), and discuss the tools and materials to be used.

The third stage is compiling a schedule, at this stage of teachers and learners do a deal together to create a timeline and deadlines. Mading manufacture is carried out at the meeting of 2 and ends at the meeting to 5. The fourth stage is to monitor learners and the progress of the project, at this stage the teacher to monitor all of the groups for completing a project that is Mading. The fifth stage of assessing the results, at this stage the learners do the presentation and question and answer session in front of the class, the teacher assess the results Mading learners who have made, and at this stage also teachers and learners discuss the results Mading together. The sixth stage is to evaluate the experience.

Based on the results obtained through repetition after completion of learning activities, evident in Appendix 3:23 there are differences in learning achievement of significant domain knowledge between the experimental class and control class. This is evidenced by tests of hypotheses on learning achievement data domain knowledge by using parametric statistical tests. Parametric statistical test used is the Independent Sample t-Test with significance level of 0.05. Testing statistical test is because the data generated are normal and homogeneous. The results of hypothesis testing learning achievement variable domains pengetahuan shows the significant value of 0.000 which means $<0,05$ so H_0 rejected. That is, there is a significant difference in the application of learning model PPA the learning achievement of the realm of knowledge.

Experimental class learning achievement is higher when compared with the control class. This is evidenced by the average value of the experimental class of 75 while the average value control class is 63. This is because the experimental class learners are given the opportunity to make mading, one of which contains the mind map that allows the learner to memorize formulas , understanding and explanation of the material buffer solution. Learners are also given the opportunity to discuss and explain the results mading have been made to other learners.

During the learning process in the control class, the students are given a two-way learning (frequently asked questions and speeches) but in this control class learners are not given the opportunity to make mading project as experimental class, one of which contains a mind map material buffer solution. Based on this it can be concluded that the application of the learning model PPA have difference to the learning achievement of learners realm of knowledge for learning chemistry experiment class holding of project creation that explores the activity of students to work together, put out the idea that it has, and the learning will not be boring and unpleasant.

It is equally well shown by research conducted by Mahanal, et al (2010), the results of learners' achievements using the application of the PPA pembelajaran have higher cognitive achievement compared with using conventional learning model application.

Results of research conducted by Addin, et al (2015) shows the results of affective learning achievements of learners is good, very good psikomotor learning achievement, learners into learning activity is very high, but unfortunately in this study cognitive learning achievement of students is low. Results of research conducted by Sustenance, et al (2015) demonstrated the application of learning model PPA along with concept maps can enhance student achievement in the cognitive, affective, and on learning activities. Results of research conducted by Waluyo (2014) showed that there are significant differences between the results of student learning using learning model PPA compared with the results of learning to use conventional learning models. Results of research conducted by Jagantara, et al (2014) showed that there are significant differences learning outcomes for a group of students who have learning styles of visual, auditory, and kinesthetic learning style among students that learned with the model of project-based learning and students that learned with the model direct learning.

5. Application of Learning Model PPA Attitude Toward Learning Achievement Realm

Data obtained from the learning achievement of the realm of attitudes in the form of a questionnaire realm value learners attitude that consists of several aspects include spiritual aspects, responsibility, tolerance, mutual help, Satun, honesty, discipline, and confidence.

The results of hypothesis testing using the Mann Whitney in the variable domain of the attitude of learning achievement shows that the significant value of 0.000 which means $<0,05$ so H_0 rejected. That is, there are significant differences PPA learning model application domains attitude towards learning achievement.

Attitude sphere of learning achievement experimental class is higher than the control class. This is evidenced by the average value of the experimental class filling questionnaires by 169 while the average value of the control class 151 of these results, it can be seen that the experimental group had a higher average than the control class.

The calculation result of learning achievement criteria realm of attitudes on every aspect rated, the experimental class obtain a higher score than the control class. The results of learning achievement criteria realm of attitude can be seen in Table 4.2.

Based on the analysis of data on the spiritual aspect, the results of the calculation the average score of students experimental class is higher than the control class. This is because the experimental class before doing the project the students in the experimental class do not forget to read the prayer.

In the aspect of responsibility, the results of the calculation the average score of students experimental group was higher than the control class. This is because the experimental class was given the assignment of making learners more projects and feel responsible for the tasks that have been given.

In the aspect of tolerance on the calculation the average score of students experimental group was higher than the control class. This is because the experimental class of students formed a group, within the group of learners should be compact and accept the differences in religion, culture and race.

In the aspect of mutual assistance, the results of the calculation of the average score of students experimental group was higher than the control class. This is because the experimental class was given the assignment of making mading, here the students are required to help each other to accomplish the task given.

In the aspect of discipline on the calculation the average score of students experimental group was higher than the control class. This is because the experimental class more disciplined when working on a task that has been given for example when given an assignment in the form of Mading Mading learners know when it starts and collected and what they should do.

In the aspect of self-confidence, the results of the calculation of the average score of students experimental group was higher than the control class. This is because the experimental class have a confident attitude better example when mempresentasikan task

learners very own enthusiasm and when given active learners questions to answer. This is according to research conducted by Sustenance, et al (2015) showed that the PPA method is accompanied with concept maps can enhance learning achievement in cognitive, affective, and on learning activities.

Based on Table 4.2 it can be seen that the achievements in the realm of attitudes of learners who have been categorized in every aspect between the experimental class and control class is almost the same. The difference lies in the aspect criteria confidence. The spiritual aspect, responsibility, tolerance, mutual help, polite, honest and discipline between the experimental class and control class does not have a difference of criteria.

6. Application of Learning Model PPA Cooperation Against Capabilities

Data obtained from the results of our joint capabilities in the form of value questionnaire cooperation skills of learners consists of several aspects including the capabilities to manage the group, the capability to work and learn collaboratively in groups, aspects of the problem-solving skills collaboratively in groups, and the capability to overcome differences in Group.

The results of hypothesis testing using the Mann Whitney shows that the significant value of 0.000 which means the significance $<0,05$ so H_0 rejected. This means that there are significant differences on the application of learning models PPA cooperation skills of learners.

Ability to work in the control class is slightly higher than the experimental class. This is evidenced by the average value of the experimental class filling questionnaires by 131 while the average value control class is 115. From these results, it can be seen that the experimental class has an average value that is not much different from the control class. The calculation result of cooperation capability criteria on the aspects that the experimental class obtain a higher score than the control class. The result of collaboration capabilities criteria can be seen in Table 4.3.

Based on the analysis of data on the capability to manage the group, the results of calculation of scores of students experimental class is higher than the control class. This is because the experimental class learners more actively to manage the group because students are given assignments that require students to be able to manage the group so that the goal can be achieved.

In the aspect of ability to work and learn collaboratively in groups, the results of the calculation of scores of students experimental class is higher than the control class. This is because the experimental class of students prefer to work and learn together different things with the control class.

In the aspect of collaborative problem-solving skills in a group, the results of the calculation of scores of students experimental class is higher than the control class. This is because the experimental class students are given assignments pesetas which requires learners to solve problems together, but it also learners in the experimental class prefer to discuss and solve problems.

In the aspect of ability to cope with differences within the group, the results of calculation of scores of students experimental class is higher than the control class. This is because the experimental class of learners can overcome some disagreements that occurred during in the group. This is according to research conducted by Andri and Istiyawati (2013) shows that the cooperation on project-based learning increases student learning outcomes.

Based on Table 4.3 it can be seen that the results of our joint capabilities of learners who have been categorized in every aspect between the experimental class and control class is not much different. There is no difference between the criteria for an experimental class and control class.

CONCLUSION

Based on the results of research and discussion of research has been ongoing at MAN 4 Sleman can be concluded that:

4. There are significant differences of achievement of learners realm of knowledge between learning model application PPA (Project Based Learning) with conventional learning models.
5. There are significant differences of achievement of learners realm of attitudes between learning model application PPA (Project Based Learning) with conventional learning models.
6. There are significant differences between the joint capabilities of learners learning model application PPA (Project Based Learning) with conventional learning models.

Recognize

The authors thank the Education Program Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Islam Indonesia which has facilitated the process of the study authors in the academic year 2018/2019.

REFERENCE

