

Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia Di Kelas XA SMA Negeri 2 Langowan.

Marthen Steven Boinsera^a, Marlina Karundeng^{a*}, Jenny Kumajas^a,

^aPendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Manado, Minahasa, 95618, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima : 9 Juni 2023
Disetujui : 31 Desember 2023

Key word:
Project Based Learning,
Basic laws of chemistry

Kata kunci:
Project Based Learning,
Hukum-Hukum Dasar Kimia

ABSTRACT

This study aims to improve student learning outcomes by applying a project-based learning model on the material of basic laws of chemistry in class XA SMA Negeri 2 Langowan. The research method used was descriptive qualitative. The subjects in the study were students of class XA SMA Negeri 2 Langowan in the academic year 2022/2023 even semester totaling 24 students. Data collection techniques consisted of observation, documentation and test instruments. Data analysis techniques use test result data and observation data of learning activities. The results of the study, the completeness of student learning outcomes that obtained a score of ≥ 75 was 91.667% with a high category, while the results of student activity observations obtained a score of ≥ 80 with a very good category. Based on the results of the study, it is concluded that the application of the Project Based Learning model on the material of the basic laws of chemistry can improve student learning outcomes.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning* pada materi hukum-hukum dasar kimia di kelas XA SMA Negeri 2 Langowan. Metode Penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian adalah siswa kelas XA SMA Negeri 2 Langowan tahun pelajaran 2022/2023 semester genap berjumlah 24 siswa. Teknik pengumpulan data terdiri atas observasi, dokumentasi dan instrumen tes. Teknik analisis data menggunakan data hasil tes dan data observasi kegiatan pembelajaran. Hasil penelitian, ketuntasan hasil belajar siswa yang memperoleh nilai ≥ 75 sebesar 91,667% dengan kategori tinggi, sedangkan hasil observasi aktivitas siswa memperoleh nilai ≥ 80 dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* pada materi hukum-hukum dasar kimia dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

[*marlinakarundeng@unima.ac.id](mailto:marlinakarundeng@unima.ac.id)

Pendahuluan

Kurikulum merupakan salah satu komponen penting dalam pendidikan. Menurut [1] kurikulum adalah Kompleks dan multidimensi yang merupakan titik awal sampai titik akhir pengalaman belajar, dan merupakan jantung pendidikan yang harus

dievaluasi secara inovatif, dinamis dan berkala sesuai dengan perkembangan zaman. Sistem pendidikan di Indonesia terus mengalami pergantian kurikulum sebanyak sebelas kali dengan tujuan perbaikan terhadap kurikulum sebelumnya [2]. Implementasi Kurikulum Merdeka (IMK) menerapkan pembelajaran

berbasis proyek (*project based learning*/PjBL). Kurikulum merdeka belajar dikembangkan sebagai kurikulum yang lebih luwes serta memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengeksplor kemampuan dan minatnya. Dengan menerapkan kurikulum merdeka akan lebih relevan dan interaktif dimana pembelajaran berbasis proyek akan memberikan kesempatan luas kepada siswa untuk secara aktif menggali isu-isu yang faktual.[3]

PjBL adalah model pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam pembelajaran. Model pembelajaran ini melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah, sedangkan guru sebagai fasilitator. Tugas guru membimbing, sehingga memberi peluang kepada siswa menghasilkan karya [4]. [5], berpendapat bahwa pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi untuk meningkatkan aktivitas dan motivasi belajar siswa. Jadi dengan menerapkan PjBL maka diharapkan siswa dapat memperoleh pemahaman konsep dengan cara memecahkan masalah dalam dunia nyata secara ilmiah [6].

Salah satu materi pembelajaran kimia yang sulit dipahami oleh siswa adalah hukum-hukum dasar kimia. Hukum dasar kimia merupakan materi yang bersifat abstrak, konkrit dan matematis, sehingga materi hukum-hukum dasar kimia ini memerlukan pemahaman membaca yang tinggi, motivasi, dan keaktifan dalam belajar [7]. Oleh karena itu, siswa membutuhkan pola belajar yang kreatif, inovatif dan aplikatif agar materi tersebut dapat diterima dan dipahami secara optimal.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama pelaksanaan PPL (Pengenalan Lapangan Persekolahan) di SMAN 2 Langowan, penyajian materi masih sering dilakukan dengan model pembelajaran konvensional yang menjadikan guru sebagai pusat belajar. Keterlibatan siswa yang masih rendah dalam kegiatan pembelajaran dimana siswa terbiasa hanya mencatat dan mendengarkan guru sehingga mereka cenderung hanya menghafal konsep tanpa memahami materi yang telah diajarkan selama proses pembelajaran berlangsung sehingga

hasil belajar yang dicapai pun rendah. Sesuai data yang diperoleh di sekolah tersebut rata-rata ulangan harian mata pelajaran kimia kelas X IPA 1 sebesar 60,8. Jumlah siswa yang mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yakni ≥ 70 sebanyak 7 siswa dari 26 siswa (26,92%).

Salah satu langkah mengatasi masalah tersebut yaitu menggunakan PjBL. [8] menjelaskan dengan menerapkan model PjBL siswa akan diajak untuk berperan aktif dalam kegiatan belajar, seperti melakukan percobaan, mengamati fenomena alam secara langsung, dan merekam informasi yang muncul dari peristiwa tersebut. Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul: Penerapan model pembelajaran *project based learning* pada materi hukum-hukum dasar kimia di kelas XA SMA Negeri 2 Langowan.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 di SMA Negeri 2 Langowan kelas XA dengan jumlah siswa sebanyak 24 orang, pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif diawali dengan proses atau peristiwa penjas yang akhirnya dapat ditarik suatu generalisasi yang merupakan sebuah kesimpulan dari proses atau peristiwa tersebut [9]. Prosedur penelitian deskriptif kualitatif dengan *project based learning* adalah: (1) pada tahap persiapan dilakukan penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), materi hukum-hukum dasar kimia, soal tes dan menyiapkan lembar observasi siswa; (2) tahap pelaksanaan berupa, pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning*, dan diobservasi oleh guru, (3) tahap akhir berupa, analisis data hasil penelitian dengan memberikan tes akhir untuk mengukur kemampuan siswa [10]. Teknik pengumpulan data dilakukan yakni observasi, dokumentasi dan instrumen tes. teknik analisis data, yakni hasil tes dan data observasi kegiatan pembelajaran

Hasil dan Pembahasan

Data Hasil tes

Ketuntasan hasil belajar diperoleh dari data hasil tes siswa, dimana tes yang diberikan kepada siswa berupa 5 soal essay untuk dikerjakan oleh 24 orang siswa sebagai sampel penelitian. Tes ini bertujuan untuk mengukur kemampuan dan hasil siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran. Hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Belajar Siswa

Keterangan	Perolehan
Jumlah Siswa yang tuntas	22
Jumlah siswa yang tidak tuntas	2
Persentase ketuntasan belajar	91,66%

Data Observasi Kegiatan Pembelajaran

Data Observasi kegiatan pembelajaran siswa pada tabel 2:

Tabel 2. Hasil Observasi Aktivitas

Pertemuan	Persentase Aktivitas Siswa (%)
I	80
II	81,2
III	87,5
Rata-rata	82,9

Adapun ketercapaian pembelajaran dimuat pada tabel 3.

Tabel 3. Ketercapaian pembelajaran

Aspek	Target (%)	Hasil (%)	Kriteria
Hasil Belajar	75	91,66	Tercapai
Aktivitas Siswa	80	82,9%	Tercapai

Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga pertemuan dengan menggunakan model *project based learning*. Langkah-langkah pembelajaran model *project base learning* yaitu penentuan pertanyaan mendasar, menyusun perencanaan proyek, menyusun jadwal, memantau siswa dan kemajuan proyek, penilaian hasil dan evaluasi pengalaman [11]

Pada tahap awal peneliti mempersiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), soal tes evaluasi, lembar

observasi aktivitas siswa dan peneliti. RPP bertujuan untuk mengarahkan kegiatan belajar mengajar, soal tes evaluasi bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa berdasarkan hasil tes akhir siklus. Lembar observasi aktivitas siswa bertujuan untuk memantau keaktifan belajar siswa.

Pada pertemuan pertama berdasarkan hasil observasi aktivitas belajar siswa, pada saat peneliti memberikan masalah kepada siswa mengenai sesuatu salah-satunya pertanyaan apakah pada saat kayu atau kertas terbakar hasil yang diperoleh adalah sejumlah sisa pembakaran berupa abu dan jika ditimbang, maka massa abu akan lebih ringan dari massa kayu atau kertas sebelum dibakar? Pertanyaan tersebut menimbulkan berbagai pendapat dari siswa sehingga, keaktifan siswa mengemukakan pendapat dan merespon terlihat dengan baik. Masalah yang diberikan oleh peneliti menjadi proyek yang diselesaikan oleh siswa sehingga peneliti bersama siswa berkolaborasi dalam menyusun rancangan proyek dengan membagikan siswa kedalam lima kelompok dan menentukan kegiatan yang dikerjakan dalam memecahkan masalah yaitu melakukan percobaan sederhana di laboratorium. Siswa kemudian berdiskusi dengan anggota kelompok dalam menyusun judul, tujuan, alat, bahan yang digunakan dan prosedur kerjanya dengan mengkaji materi hukum-hukum dasar kimia. Pada saat siswa berdiskusi semua kelompok terlihat aktif dan sangat antusias untuk membahas hal-hal mengenai proyek yang akan dikerjakan dan kemudian peneliti memeriksa hasil diskusi dan menjelaskan tentang materi dari hukum-hukum dasar kimia. Adapun judul proyek yang ditetapkan yakni mengidentifikasi dan membuktikan kebenaran hukum-hukum dasar kimia Hukum Lavoisier, Hukum Proust, Hukum Dalton, Hukum Gay-Lussac, dan Hukum Avogadro berdasarkan percobaan sederhana. Selanjutnya peneliti dan siswa menetapkan jadwal pelaksanaan dan pengumpulan hasil proyek. Pelaksanaan dimulai pada pertemuan kedua hari Jumat, 20 Januari 2023. Penyampaian dan pengumpulan hasil proyek pada hari Rabu 25 Januari 2023.

Pada pertemuan kedua siswa melakukan kegiatan proyek di laboratorium

kimia. Pada saat siswa melaksanakan proyek semua anggota tiap kelompok berperan aktif dalam mengerjakan proyek, dengan melakukan percobaan sederhana mengenai materi hukum-hukum dasar kimia. Kelompok satu melakukan percobaan untuk membuktikan kebenaran dari hukum kekekalan massa dengan bahan-bahannya adalah timbangan, air, botol tertutup, betadine dan tablet vitamin c. Percobaan dimulai dengan ditimbang tablet vitamin c yang didapatkan hasil 1,98 gram, setelah itu air dimasukkan kedalam botol dan ditetesi dengan betadine sampai berwarna kemudian ditimbang dan hasilnya 290,87 gram. Selanjutnya vitamin c dimasukkan kedalam botol air berwarna tersebut dan direaksikan kemudian ditimbang dan hasilnya 292,85 gram. Dari percobaan ini dapat dilihat bahwa total massa air, betadine dan vitamin c adalah 292,85 gram setelah direaksikan vitamin ke dalam botol air betadine massanya tetap sama yaitu 292,85 gram. Berdasarkan percobaan siswa dapat memahami dengan baik hukum kekekalan massa yang menyatakan massa zat sebelum bereaksi dan sesudah reaksi adalah sama.

Kelompok dua melakukan percobaan penerapan hukum perbandingan tetap dalam kehidupan sehari-hari dengan membuat kue brownies. Percobaan dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan diantaranya yakni wadah adonan kue, wadah untuk kue, kuas, pengaduk adonan, oven, *nutricake brownies* 230 gram, 1 butir telur, 5 sendok makan air putih, 100 gram mentega, kertas roti, susu coklat dan keju. Selanjutnya siswa membuat adonan kue dengan menuangkan *nutricake*, telur, mentega, dan air kedalam wadah kemudian diaduk sampai terbentuk adonan kue. Pada akhirnya adonan siap dipanggang selama 30 menit dalam oven dan setelah matang diambil dan ditambahkan keju dan susu coklat sebagai topping. Melalui percobaan sederhana ini dilihat bahwa hukum perbandingan tetap dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari seperti memasak atau membuat kue. Perbandingan takaran dalam bahan-bahan tersebut yakni 230 gram *nutricake*, 20 gram air, 50 gram telur, dan 100 gram mentega maka hasil perbandingannya adalah 23:2:5:10.

Kelompok tiga melakukan percobaan

sederhana tentang hukum perbandingan berganda, dengan alat dan bahan diantaranya 2 botol, 2 selang, gunting, plastisin, air, dan pewarna makanan. Siswa mulai percobaan dengan melubangi tutup botol menggunakan obeng dan kemudian kedua selang dimasukkan kedalam lubang yang terdapat dalam tutup botol. Untuk menghindari udara keluar dari botol, tutup botol ditempelkan dengan menggunakan plastisin. Pada botol A dimasukkan air setengah dari botol B setelah itu, botol B ditetesi dengan pewarna makanan untuk membedakan kedua botol tersebut dan kemudian air pada botol B dituangkan kedalam botol A. Dari hasil percobaan ini terlihat perbedaan antara kedua selang yaitu dimana hanya ada satu selang yang dialiri air sedangkan selang yang lain hanya berisi udara. Hal ini dikarenakan tekanan parsial botol A sama dengan botol B, sejalan dengan itu hukum Dalton menyatakan dalam campuran gas yang tidak bereaksi, tekanan total yang diberikan sama dengan jumlah tekanan parsial dari masing-masing gas.

Pada kelompok empat melakukan percobaan tentang hukum perbandingan berganda dengan alat dan bahan diantaranya piring, gelas, air, pewarna, dan lilin. Percobaan dimulai dengan lilin dinyalakan kemudian letakan di bagian tengah piring, setelah itu masukan air dan teteskan pewarna makanan, pada tahap akhir lilin ditutup dengan gelas. Berdasarkan hasil percobaan dapat dilihat bahwa lilin semakin lama semakin redup dan seluruh air masuk kedalam gelas. Hal ini terjadi dikarenakan dalam proses pembakaran dibutuhkan oksigen, namun dalam ruangan tertutup oksigen terbatas. Sehingga pada saat lilin ditutup dengan gelas, api pada lilin semakin redup hingga akhirnya mati karena kadar oksigen yang diperlukan untuk proses pembakaran tidak mencukupi. Sesuai dengan persamaan gas ideal yaitu $PV=NRT$ dimana jumlah mol gas berbanding lurus dengan tekanan gas sehingga saat jumlah oksigen berkurang dalam gelas maka tekanan dalam juga berkurang dikarenakan tekanan di luar lebih besar dari tekanan didalam gelas sehingga air terhisap masuk kedalam gelas. Melalui percobaan ini siswa dapat memahami dengan baik hukum perbandingan volume

yang dikemukakan oleh Gay Lussac yang berbunyi pada suhu dan tekanan yang sama, maka volume gas yang bereaksi dan gas hasil reaksi berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana.

Kelompok lima melakukan percobaan mengenai hukum Avogadro dengan bahan-bahan sederhana yakni asam asetat (cuka), soda kue, 3 buah botol yang sudah diberi label A, B dan C, 3 buah balon dan sendok. Langkah awal percobaan adalah dengan memasukan kedalam masing-masing botol 20 sendok makan cuka setelah itu masukan soda kue kedalam balon. Pada botol A sebanyak satu sendok soda kue, botol B dua sendok soda kue, dan pada botol C sebanyak tiga sendok soda kue, kemudian mereaksikan cuka dengan soda kue. Berdasarkan hasil pengamatan pada botol A, B dan C cuka berperan sebagai variabel tetap sehingga jumlahnya dibuat tetap yaitu 22 sendok sedangkan soda kue berperan sebagai variabel bebas dimana botol A satu sendok, botol B dua sendok dan botol C tiga sendok. Adapun analisa kualitatif volume balon, untuk balon A kecil, balon B sedang dan balon C besar. Hasil dari reaksi antara soda kue dengan asam-asetat adalah gas karbon dioksida dengan persamaan reaksi $CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + CO_2 + H_2O$. Keadaan volume balon yang berbeda dikarenakan pada masing-masing balon diberikan soda dengan jumlah yang berbeda. Cuka bersifat asam dan soda kue bersifat basa jika keduanya dicampurkan keduanya menjadi netral dan ketika soda kue dituangkan kemudian menyatu dengan cuka maka terjadi gelembung-gelembung pada botol sampai naik ke balon. Gelembung-gelembung gas tersebut adalah gas karbondioksida yang dapat terus menerus mendorong oksigen di atasnya dan karbon dioksida juga yang memberikan tekanan pada balon sehingga balon lama-lama berubah menjadi besar. Melalui percobaan ini dapat disimpulkan bahwa seiring dengan bertambah molekul gas karbon dioksida maka volume balon pada botol akan semakin besar, semakin banyak molekul gas karbon dioksida maka semakin banyak juga volume gas yang dihasilkan. Maka berlaku hukum avogadro pada percobaan ini yang berbunyi pada suhu dan

tekanan yang sama, gas-gas yang volumenya sama mengandung jumlah molekul yang sama pula.

Siswa sangat antusias dan semangat dalam melakukan percobaan dengan saling menjaga komunikasi kerja sama yang baik. Melalui percobaan sederhana ini siswa dapat memahami dengan jelas konsep hukum-hukum dasar kimia yang terlihat abstrak. Pada pertemuan ketiga saat siswa memaparkan hasil laporan tugas yang buat dalam bentuk video semua siswa memahami hasil isi laporan kelompok dengan baik, dilihat dari kerjasamanya dalam menjawab pertanyaan dari kelompok lain. Secara keseluruhan hasil laporan tiap kelompok dalam bentuk video yang telah dipaparkan di depan kelas telah berhasil memecahkan masalah yang diberikan. Peneliti memberikan evaluasi berupa tes pada akhir pembelajaran untuk hasil belajar siswa. Data hasil tes menunjukkan rata-rata ketuntasan belajar siswa sebesar 91,66% artinya dari 24 siswa terdapat 22 siswa yang mendapatkan nilai ≥ 70 . Adapun 2 siswa yang belum mencapai ketuntasan belajar, peneliti melakukan kegiatan remedial dan membimbing siswa dan membimbing siswa untuk menjawab soal yang dianggap sulit.

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dapat disimpulkan persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 91,66% hasilnya sudah mencapai ketuntasan belajar yang diharapkan yakni $\geq 75\%$ dengan kategori tinggi. Adapun hasil observasi siswa di tiap pertemuan mengalami peningkatan dengan rata-rata persentase 82,9%, hasil ini sudah mencapai persentase minimal keterlaksanaan yang diharapkan secara klasikal $\geq 80\%$ dengan kategori sangat baik.

Melalui penerapan model *project based learning* ini didapatkan hasil yang baik. Kegiatan pembelajaran menjadi efektif karena memberikan peluang kepada siswa secara bebas melakukan percobaan, melakukan browsing di internet, mendesain video pembelajaran, dan berkolaborasi dengan guru sehingga termotivasi untuk untuk belajar dan menjawab setiap pertanyaan yang diajukan. Video laporan hasil proyek siswa dapat diakses melalui tautan *google drive* <https://drive.google.com/folderview?id=1rC3W>

R-OSo1J-Q9TMMyUS13fQ0HDn le3U. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian [12]; [13]; [3]; [14]; [15]

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan hasil Penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi hukum-hukum dasar kimia dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XA SMA Negeri 2 Langowan dengan ketuntasan hasil belajar siswa sebesar 91,66% .

Daftar Pustaka

1. Cholilah M, Tatuwo AGP, Komariah, Rosdiana SP (2023) Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Abad 21. Sanskara Pendidik Dan Pengajaran 1:56–67. <https://doi.org/10.58812/spp.v1i02.110>
2. Sumarsih I, Marliyani T, Hadiyansah Y, et al (2022) Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Penggerak Sekolah Dasar. J Basicedu 6:8248–8258. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3216>
3. Rahayu R, Rosita R, Rahayuningsih YS, et al (2022) Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. J Basicedu 6:6313–6319. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3237>
4. Mahanal S PERAN GURU DALAM MELAHIRKAN GENERASI EMAS DENGAN KETERAMPILAN ABAD 21*)
5. Kristanti YD, Handayani RD PADA PEMBELAJARAN FISIKA DISMA
6. Suhendar U, Ekayanti A (2018) PROBLEM BASED LEARNING SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS MAHASISWA. NNOVATIVE J Soc Sci Res 3 Nomor 2 Tahun 2023 Page:14330–14339
7. Bambulu NFC, Anom IDK (2022) [No title found]. Oxyg J Chem Educ 4:48. <https://doi.org/10.37033/ojce.v4i1.370>
8. Mangangantung J, Pantudai F, Rawis JAM (2023) Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V. EDUKATIF J ILMU Pendidik 5:1163–1173. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.4962>
9. Yuliani W (2018) METODE PENELITIAN DESKRIPTIF KUALITATIF DALAM PERSPEKTIF BIMBINGAN DAN KONSELING. 2:
10. Talenggoran EM, Karundeng M (2021) Efektivitas Model Pembelajaran Blended Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Asam Basa Di SMA Negeri 1 Ratahan
11. Sepdiana Triastuti, Junaidi IA, Ayu IR Penerapan Model Project Based Learning Dalam Kurikulum Merdeka Belajar Di SDN 02 Trans Bangsa Negara. Innov J Soc Sci Res Volume 3 Nomor 2 Tahun 2023:Page 14330-14339
12. Sitaresmi KS, Saputro S (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. J Pendidik Kim 6:
13. Sasmono S (2018) Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Pokok Bahasan Hakikat Ilmu Kimia. JIPVA J Pendidik IPA Veteran 2:189. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i2.727>
14. Siburian BK, Rampe MJ, Lombok JZ (2021) Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Asam Basa di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Tondano
15. Bullu RL, Tuerah JM, Tengker SM Penerapan...Model...Pembelajaran...Project..Based..Learning (PjBL)

Melalui Pembelajaran Daring Terhadap Hasil Belajar Termokimia di SMA Kristen Dumoga



© 2024 by the authors. Licensee Oxygenius Journal Of Chem. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).