

# Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Pada Hasil Belajar Hukum-Hukum Dasar Kimia di Kelas X IPA SMA Negeri 1 Buko

Stevlin Kapuung\*, Freetje Waworuntu

Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Manado, Minahasa, 95618, Indonesia

---

## INFO ARTIKEL

Diterima 07 Juni 2021

Disetujui 25 Juni 2021

---

Key word:

*Problem Based Learning* (PBL)

*Learning Outcomes*

*Basic Laws of Chemistry*

---

Kata kunci:

*Pembelajaran Berbasis Masalah*

*Hasil Belajar*

*Hukum-hukum Dasar Kimia*

---

## ABSTRACT

*The aim of this study was to determine the effect of the problem-based learning model (PBL) on the learning outcomes of the fundamental laws of chemistry and magnitude of the effect size. This research was conducted at SMA Negeri 1 Buko using the experimental design method, namely the nonequivalent control group design. The population of this study consisted of class X IPA SMA Negeri 1 Buko students. The sample consisted of two classes which were selected using the random intact class technique with 25 people each. Data collection techniques using pretest and posttest. The test results of the hypothesis t test with a significant level of  $\alpha = 0.05$ , the value of  $t_{count} = 24.8$  is greater than  $t_{table} = 2.010$ . Therefore,  $H_0$  is rejected and  $H_1$  is accepted. This study concluded that there was an increase in learning outcomes between the PBL class and the conventional class with an effect size of 92.79%.*

---

## ABSTRAK

Tujuan dari studi ini untuk mengetahui informasi pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada hasil belajar Hukum-Hukum Dasar Kimia dan besar *Effect Size*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Buko dengan menggunakan metode *Experimental Design* yakni *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi penelitian adalah semua siswa kelas X IPA SMA Negeri 1 Buko. Sampel terdiri dari dua kelas yang dipilih menggunakan teknik *Random intact class* dengan masing-masing berjumlah 25 orang. Teknik pengumpulan data menggunakan *pretest* dan *posttest*. Hasil pengujian hipotesis uji t dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  diperoleh nilai  $t_{hitung} = 24,8$  lebih besar dari  $t_{tabel} = 2,010$ . Oleh karena itu maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Penelitian ini disimpulkan terdapat peningkatan hasil belajar antara kelas PBL dan kelas Konvensional dengan *Effect Size* sebesar 92,79%.

\*e-mail:

[stevlinkapuung1997@gmail.com](mailto:stevlinkapuung1997@gmail.com)

\*Telp: 082193008894

---

## Pendahuluan

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari di Sekolah Menengah Atas (SMA), khususnya pada bidang MIPA. Sampai saat ini kimia masih dianggap sulit sehingga menyebabkan ketertarikan siswa akan mata pelajaran tersebut rendah. Hal ini disebabkan karena kimia mengandung rumus-rumus yang rumit dan susah dipahami.

Salah satu materi yang dipelajari dalam

kimia di Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah hukum-hukum dasar kimia. Materi hukum-hukum dasar kimia meliputi: hukum kekekalan massa, hukum perbandingan tetap, hukum kelipatan perbandingan, hukum perbandingan volume, dan hukum Avogadro. Konsep dari seluruh hukum tersebut saling berhubungan, sehingga apabila konsep satu hukum tidak tertanam dengan baik maka siswa akan kesulitan dengan konsep hukum yang lain.

Kurang kuatnya konsep siswa inilah yang diindikasikan sebagai penyebab lemahnya pemahaman siswa mengenai hukum-hukum dasar kimia [1]. Hukum-hukum dasar kimia juga dianggap sulit oleh siswa, karena materi tersebut bersifat abstrak, kongkret, dan matematis [2].

Hasil observasi peneliti di SMA Negeri 1 Buko ditemukan model pembelajaran konvensional yang diterapkan oleh guru masih belum dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara optimal. Masih banyak siswa yang memiliki nilai yang belum mencapai KKM. Hal ini karena pembelajaran konvensional hanya bersifat satu arah atau transfer pengetahuan dari guru ke siswa. Pembelajaran konvensional menitikberatkan pada penguasaan materi dan tidak menuju pada aspek kecakapan hidup (*Life Skill Oriented*), sehingga hasilnya hanya tampak dari kemampuan menghafal fakta dalam jangka pendek.

*Problem Based Learning* (PBL) adalah teknik pembelajaran yang mana siswa diminta untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur secara nyata. Biasanya siswa bekerja secara kooperatif (dalam kelompok) untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur tersebut [3]. Model PBL diawali dengan penyajian masalah, kemudian siswa mencari dan menganalisis masalah tersebut melalui percobaan langsung atau kajian ilmiah [4]. Melalui kegiatan tersebut aktivitas dan proses berpikir ilmiah siswa menjadi lebih logis, teratur, dan teliti sehingga mempermudah pemahaman konsep.

Model pembelajaran PBL melibatkan beragam kecerdasan yang dibutuhkan dalam melaksanakan konfrontasi terhadap tantangan dunia nyata, kemampuan dalam menghadapi sesuatu yang baru dan kompleksitas yang ada [5]. PBL mempunyai ciri khas yaitu kontekstual dan *subset* dari *collaborative Learning*. Masalah yang akan dipecahkan disampaikan lebih dahulu sebelum siswa mempunyai pengetahuan baru yang akan menjadi dasar dalam pemecahan masalah. PBL bersifat integratif dan memiliki evaluasi terhadap proses pemecahan masalah [6].

Model PBL akan memunculkan keterampilan berpikir siswa, karena dalam pembelajarannya karena didukung suasana

belajar yang berpusat pada siswa. Siswa bebas mengemukakan pendapat atau gagasan yang muncul dari dalam dirinya, serta lingkungan belajar yang mendukung peran aktif siswa dalam memecahkan masalah yang ada sehingga siswa bukan hanya mendapatkan informasi dari guru saja [7].

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang membuktikan bahwa PBL memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa. Ditemukan bahwa PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa [8], serta memberikan pengaruh pada peningkatan lima indikator keterampilan berikir kreatif siswa (kelancaran, keluwesan, keaslian, penguraian, dan perumusan kembali) [9]. Hasil penelitian lainnya juga membuktikan bahwa penerapan PBL dapat juga meningkatkan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah [10]. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran kimia, diketahui bahwa model pembelajaran PBL belum pernah diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui untuk memperoleh informasi pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* pada hasil belajar hukum-hukum dasar kimia di kelas X IPA dan seberapa besar pengaruhnya.

## Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dalam bentuk *Experimental Design*. Adapun desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Dalam rancangan penelitian ini terdapat dua kelas sebagai objek yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol, dengan bentuk rancangan penelitian sebagai berikut :

**Tabel 1.** Rancangan Penelitian

	Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
R	Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>3</sub>
R	Kontrol	O <sub>2</sub>		O <sub>4</sub>

R = *Random beetwen intactclass*

O<sub>1</sub> = *Pretest* hasil belajar untuk kelas PBL

O<sub>2</sub> = *Pretest* hasil belajar untuk kelas konvensional

X = Perlakuan menggunakan model

pembelajaran PBL  
O<sub>3</sub> = *Posttest* hasil belajar untuk kelas PBL  
O<sub>4</sub> = *Posttest* hasil belajar untuk kelas konvensional

### *Validitas Internal dan Eksternal*

#### 1. *Validitas Internal*

Validitas internal berbicara tentang sejauh mana perubahan yang terjadi dalam penelitian benar-benar terjadi karena perlakuan yang diberikan dan bukan karena faktor lain. Validitas internal dapat dimaksimalkan melalui pengontrolan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi validitas internal penelitian itu sendiri, antara lain:

- a. Histori (sejarah). Hal ini dapat diatasi dengan menghimbau siswa agar tidak melakukan kegiatan sejenis yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.
- b. Maturasi (kematangan). Cara mengatasinya yaitu dengan memberikan perlakuan yang rentang waktunya tidak terlalu lama antara *pretest* dan *posttest*. Cara lainnya yaitu dengan mengikutsertakan suatu kelompok kontrol atau pembanding dalam penelitian.
- c. Testing (pengujian). Cara mengatasinya yaitu dengan membedakan teks yang digunakan pada saat *pretest* dan *posttest*.
- d. Instrumentasi. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan uji kelayakan instrumen tes atau biasa dikenal dengan uji validitas dan uji reliabilitas.
- e. Regresi statistik. Cara mengatasinya yaitu dengan memasukkan kelompok kontrol yang memiliki kemampuan sama dengan kelompok eksperimen.
- f. Bias dalam seleksi. Hal ini dapat diatasi dengan memastikan bahwa kedua kelas memiliki latarbelakang pendidikan yang sama.
- g. Subjek keluar (Mortalitas). Cara mengatasinya yaitu dengan mengontrol kehadiran sampel, atau dengan melebihkan jumlah sampel.
- h. Difusi atau imitasi perlakuan. Hal ini dapat diatasi dengan mengontrol agar tidak terjadi kerja sama antar kelompok selain antar anggota kelompok.
- i. Demoralisasi. Cara mengatasinya yaitu dengan memberikan perlakuan yang sama pada tiap individu.

- j. Interaksi kematangan dengan seleksi. Hal ini dapat diatasi dengan memastikan bahwa sampel memiliki latar pendidikan dan rata-rata kemampuan belajar yang sama.

#### 2. *Validitas Eksternal*

Validitas eksternal berkaitan dengan sejauh mana hasil suatu penelitian dapat digeneralisasikan pada populasi. Atau apakah penelitian tersebut representatif untuk diterapkan pada kelas penelitian yang berbeda dengan situasi yang berbeda dan bisa menggambarkan kejadian yang sesungguhnya dalam masyarakat [11]. Validitas eksternal juga dapat dimaksimalkan melalui pengontrolan faktor-faktor yang mempengaruhinya, antara lain:

- a. Interaksi seleksi dan perlakuan. Karena itu seleksi sampel dilakukan dari populasi yang jelas, untuk itu sampel harus diambil dari populasi dalam sekolah atau sumber-sumber populasi yang jelas lainnya.
- b. Interaksi kondisi dan perlakuan. Untuk itu, penelitian harus dilakukan di tempat yang netral serta mendukung kondisi subyek penelitian.
- c. Interaksi histori dan perlakuan. Karena itu Peneliti harus mengontrol dan menghimbau agar subyek tak melaksanakan kegiatan lain yang sejenis yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

### **Hasil dan Pembahasan**

#### *Hasil Penelitian*

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Buko tahun ajaran 2020/2021 dan yang menjadi sampel adalah kelas X IPA 1 sebagai kelas yang menggunakan model pembelajaran PBL (Kelas eksperimen) dan kelas X IPA 2 sebagai kelas yang menggunakan metode konvensional (Kelas kontrol). Data yang diolah adalah selisih hasil *pretest* dan *posttest* dari sampel setelah selesai melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model PBL dan konvensional. Adapun ringkasan hasil analisis dari *pretest* dan *posttest* pada kelas PBL dan konvensional dapat dilihat pada [tabel 2](#).

**Tabel 2** Ringkasan data rata-rata hasil *pretest*

dan *posttest* Hukum-Hukum Dasar Kimia kelas PBL dan Konvensional

Jenis Penilaian	Kelas PBL	Kelas Konvensional
<i>Pretest</i>	52,4	49,8
<i>Posttest</i>	86,2	65
Selisih	33,8	15,2
Jumlah Responden	25	25

*Analisis Data Hasil Penelitian*

*Uji instrumen Tes Hasil Belajar*

1. *Uji Validitas*

Pengujian validitas instrumen tes hasil belajar dilakukan terhadap data hasil uji butir soal yang dilakukan pada siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Buko dengan jumlah sebanyak 25 butir soal. Analisis item dilakukan dengan menghitung korelasi antar skor total. Validitas soal kemudian diuji dengan berbantuan *Microsoft Excel* dan diperoleh sebanyak 20 soal valid sedangkan 5 soal lainnya tidak valid).

2. *Uji Reliabilitas*

Uji reliabilitas butir soal dilakukan dengan menggunakan teknik Spearman Brown teknik belahan ganjil-genap, dengan kriteria pengujian soal dikatakan reliabel bila koefisien reliabilitas  $r_i > r_{tabel}$ . Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai koefisien reliabilitas  $r_i$  adalah 0,889 sehingga dapat disimpulkan bahwa butir soal yang digunakan memenuhi kriteria reliabel.

**Tabel 3.** Ringkasan Hasil Uji Instrumen

	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Keterangan
<b>Validitas</b>	0,97	0,444	Valid
<b>Reliabilitas</b>	0,889	0,444	Reliabel

*Uji Persyaratan Hipotesis*

1. *Uji Normalitas Lilliefors*

Uji normalitas berguna untuk mengetahui apakah kedua sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Lilliefors* dengan berbantuan menggunakan *microsoft excel*. Adapun ringkasan data hasil uji normalitas dapat dilihat pada [tabel 4](#).

**Tabel 4.** Ringkasan Hasil Uji Normalitas

No	Kelas	n	$L_{tabel}$ ( $\alpha = 0,05$ )	$L_{hitung}$ g	Kesimpulan
1	PBL	25	0,173	0,15	Normal
2	Konvens	25	0,173	0,15	Normal

ional	5	8
-------	---	---

Dari [tabel 4](#) diatas terlihat bahwa pada  $L_{hitung}$  pada kelas PBL sebesar 0,15 sedangkan  $L_{hitung}$  pada kelas konvensional adalah sebesar 0,158 sehingga ketika dibandingkan dengan  $L_{tabel}$  yakni 0,173 maka  $L_{hitung}$  lebih kecil dari pada  $L_{tabel}$  ( $L_{hitung} < L_{tabel}$ ). Artinya dapat disimpulkan bahwa kedua data berdistribusi normal.

2. *Uji Homogenitas*

Uji homogenitas adalah salah satu uji prasyarat sebelum pengujian hipotesis yang bertujuan untuk mengetahui apakah data memiliki varians yang sama atau tidak. Ringkasan data hasil uji homogenitas dapat dilihat pada [tabel 5](#).

**Tabel 5.** Ringkasan Hasil Uji Homogenitas

Statistik	Kelas PBL	Kelas Konvensional
Jumlah Responden	25	25
Rata-Rata Selisih	33,8	15,2
Varians	46,41667	55,16667
$F_{hitung}$		1,98
$F_{tabel}$		1,18
Kesimpulan	Homogen	

Berdasarkan [tabel 5](#) di atas, dapat dilihat bahwa  $F_{hitung}$  pada kelas eksperimen dan konvensional adalah 1,18 yang dimana lebih kecil dari  $F_{tabel}$  ( $\alpha = 0,05$ ) yaitu 1,98 ( $F_{hitung} < F_{tabel}$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas (Kelas eksperimen dan konvensional) homogen.

*Pengujian Hipotesis*

**Tabel 6.** Ringkasan Hasil Uji Hipotesis

Statistik	Kelas PBL	Kelas Konvensional
Jumlah Responden	25	25
Rata-Rata Selisih	33,8	15,2
Simpangan Baku	6,813	7,43
Varians	46,41667	55,16667
$t_{hitung}$		24,8
$t_{tabel}$		2,010
Kesimpulan	Tolak $H_0$	

Berdasarkan tabel 6, dilihat bahwa nilai rata-rata selisih *pretest* dan *posttest* kelas PBL adalah 33,8 dengan varians sebesar 46,42. Pada kelas konvensional nilai rata-rata selisih *pretest* dan *posttest* adalah sebesar 15,2 dengan nilai varians sebesar 55,17. Sehingga dari data-data tersebut perhitungan dilakukan kembali dan diperoleh nilai  $t_{hitung}$  sebesar 24,8. Jika dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan derajat kebebasan  $n_1 + n_2 - 2$  ( $25 + 25 - 2$ ) = 48 yaitu 2,010 terlihat bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  ( $t_{hitung} > t_{tabel}$ ). Hal ini sesuai dengan kriteria bahwa jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak yang berarti signifikan.

#### Uji Besar Perlakuan (Effect Size)

Uji besar pengaruh perlakuan bertujuan untuk mengetahui besar pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar siswa. Hasil analisis uji besar pengaruh perlakuan (*effect size*) dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

**Tabel 7.** Hasil Uji Besar Pengaruh Perlakuan

Kelas	Eksperimen dan Kontrol
t (Harga uji t)	24,8
df (Derajat Kebebasan)	48
r (Besar Efek)	0,963
% (Persentase Efek)	92,76%
Kategori	Efek Besar

Berdasarkan tabel 7, dapat dilihat bahwa harga uji hipotesis adalah 24,8 dengan derajat kebebasan 48. Dari kedua nilai kemudian dilakukan analisis uji besar pengaruh dan diperoleh harga  $r = 0,963$ . Jika diinterpretasikan dengan kriteria *Diancer*, termasuk dalam kategori efek besar dengan presentase efek sebesar 92,76% [12].

#### Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Buko pada bulan November 2020 dengan melibatkan dua kelas. Kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 2 sebagai kelas kontrol dengan masing-masing

siswa berjumlah 25 orang saat penelitian berlangsung.

Penelitian dilakukan sebanyak dua kali pertemuan untuk masing-masing kelas di luar pemberian tes awal. Pada pertemuan pertama hingga kedua, siswa diberikan materi hukum-hukum dasar kimia dengan menggunakan model pembelajaran PBL pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Setelah pemberian *pretest*, Peneliti menghimbau siswa agar tidak melakukan kegiatan latihan sejenis di waktu luang mereka yang akan berpengaruh terhadap hasil eksperimen.

Pertemuan pertama pada kelas eksperimen, siswa disajikan materi tentang hukum-hukum dasar kimia. Namun Peneliti terlebih dulu menyajikan beberapa permasalahan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan awal yang bersifat menarik keingintahuan siswa. Pertanyaan tersebut tidak dijawab saat itu juga melainkan akan dijawab pada akhir pembelajaran. Setelah itu dilanjutkan dengan pertanyaan-pertanyaan umum seputar materi hukum-hukum dasar kimia guna mendatangkan pengetahuan awal mereka mengenai materi yang akan dipelajari. Pada tahap ini, berdasarkan pengamatan terlihat siswa terpacu untuk ingin lebih tahu lagi dan antusias dalam menerima pembelajaran. Setelah itu, tahap selanjutnya diadakan pembentukan kelompok berdasarkan arahan Peneliti.

Pada pertemuan kedua, siswa masih melanjutkan materi yang belum sempat dipelajari pada pertemuan pertama. Setelah materi selesai dipelajari, dilanjutkan dengan pemberian *posttest*. Adapun pada kelas kontrol, perlakuan pembelajaran yang dilakukan adalah bentuk ceramah. Siswa hanya mendengarkan dan menyimak apa yang diajarkan peneliti sambil sesekali peneliti mengajukan pertanyaan secara lisan maupun dalam bentuk soal tertulis. Pembelajaran pada kelas kontrol juga dilakukan dalam dua kali pertemuan, dan di hari kedua pula dilaksanakannya *posttest* (tes akhir).

Berdasarkan pengambilan data dari penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 1 Buko, maka diperoleh rata-rata hasil belajar siswa di kelas eksperimen adalah 86,2

sedangkan kelas kontrol adalah 65.

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan di kelas eksperimen berlangsung efektif karena perhatian siswa terfokus pada pemecahan dari permasalahan yang disajikan. Siswa merasa tertarik untuk lebih dalam mencari tahu jawaban dari pertanyaan yang disajikan. Pembentukan kelompok membuat siswa lebih kolaboratif serta memberikan dorongan kepada siswa untuk belajar mandiri [13].

Setelah hasil belajar materi hukum-hukum dasar kimia melalui *posttest* diperoleh, kemudian dilakukan uji persyaratan hipotesis yakni uji normalitas dan homogenitas. Data hasil analisis menunjukkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan uji-t dan diperoleh hasil yaitu  $t_{hitung} = 24,8$  sementara  $t_{tabel} = 2,010$  pada taraf  $\alpha = 0,05$ , sehingga ketika dibandingkan antar keduanya maka  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Berdasarkan kriteria, maka hal ini berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya, terdapat pengaruh model pembelajaran PBL terhadap hasil belajar siswa.

Hasil penelitian ini bersesuaian dengan Arends (2007), yang berpendapat bahwa PBL adalah model pembelajaran yang berdasarkan pada kenyataan. Sehingga siswa mampu menyusun pengetahuannya sendiri, mengembangkan keterampilan, lebih mandiri, kreatif serta meningkatkan kepercayaan dirinya [14]. Hasil penelitian lainnya juga menemukan bahwa PBL ketika diterapkan ada pembelajaran kimia kelas 11 efektif dalam meningkatkan prestasi siswa [3].

Selanjutnya, setelah diketahui adanya pengaruh model pembelajaran yang digunakan terhadap hasil belajar siswa, kemudian dilakukan uji *Effect Size*. Diperoleh nilai  $r = 0,963$  dengan persentase sebesar 92,76% dan masuk pada kategori Pengaruh Besar. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut terlihat bahwa cukup besar pengaruh yang diberikan oleh model PBL terhadap hasil belajar siswa. Hal ini yakni dipengaruhi oleh upaya peneliti dalam meningkatkan validitas internal dan eksternal hasil penelitian dengan cara mengontrol faktor-faktor yang dapat mempengaruhi atau menurunkan tingkat kevalidan hasil penelitian.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* pada hasil belajar hukum-hukum dasar kimia di kelas X IPA SMA Negeri 1 Buko. Dengan rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen adalah 86,2 dan rata-rata hasil belajar kelas kontrol adalah 65. Adapun besar pengaruh perlakuan (*Effect Size*) pada penelitian ini yaitu sebesar 92,76% dengan kategori efek besar.

## Daftar Pustaka

1. Wasonowati, R.R.T.; Redjeki, T.; Ariani, S.R.D. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Hukum - Hukum Dasar Kimia Ditinjau Dari Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Ipa Sma Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia* **2014**, *3*, 66–75.
2. Norjana, R.; Santosa, S.; Joharmawan, R. Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Hukum-Hukum Dasar Kimia Dan Penerapannya Dalam Stoikiometri Pada Siswa Kelas X IPA di MAN 3 Malang. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)* **2016**, *1*, 42–49.
3. Mataka, L.M.; Kowalske, M.G. The Influence of PBL on Students' Self-Efficacy Beliefs in Chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.* **2015**, *16*, 929–938, doi:10.1039/C5RP00099H.
4. Ram, P. Problem-Based Learning in Undergraduate Instruction. A Sophomore Chemistry Laboratory. *J. Chem. Educ.* **1999**, *76*, 1122, doi:10.1021/ed076p1122.
5. Rusman *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*; Rajawali Pers PT Raja Grafindo Persada: Jakarta, 2010;
6. Anggraheni Putri, A.F.; Utami, B.; Catur Saputro, A.N. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Disertai Eksperimen Untuk Meningkatkan Interaksi Sosial Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Di SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia* **2015**, *4*, 27–35.
7. Desriyanti, R.D.; Lazulva, L. Penerapan Problem Based Learning pada Pembelajaran Konsep Hidrolisis Garam untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)* **2016**, *1*, 70–78,

- doi:10.15575/jta.v1i2.1247.
8. Emelda, E.; Yuhelman, N.; Ningsih, J.R. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Pokok Hukum-Hukum Dasar Kimia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa (Kelas X MIPA SMAN 2 Teluk Kuantan). *JOM FTK UNIKS (Jurnal Online Mahasiswa FTK UNIKS)* **2019**, *1*, 73–80.
  9. Herdiawan, H.; Langitasari, I.; Solfarina, S. Penerapan PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Konsep Koloid. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)* **2019**, *4*, 24–35, doi:10.30870/educhemia.v4i1.4867.
  10. Jayadiningrat, M.G.; Ati, E.K. Peningkatan Keterampilan Memecahkan Masalah Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Mata Pelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia* **2018**, *2*, 1–7, doi:10.23887/jpk.v2i1.14133.
  11. Latipun *Psikologi Eskperimen*; UMM Press: Malang, 2006;
  12. Utami, P.A.; Roektiningroem, E. Pengaruh Strategi Service Learning Bermodel Problem Based Learning Terhadap Problem Solving Skills Dan Sikap Ingin Tahu Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA* **2018**, *7*, 386–392.
  13. Hung, W.; Jonassen, D.H.; Liu, R. Problem Based Learning. *Handbook of research on educational communications* **2008**, 485–506.
  14. Arends, R.I. *Learning to Teach Belajar Untuk Mengajar*; 7th ed.; Pustaka Pelajar: Yogyakarta, 2008; ISBN 978-602-8055-80-2.