

PROJECT BASED LEARNING – INFORMATION LITERACY (PjBL-IL)  
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN  
LITERASI INFORMASI SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN BIOGAS

TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Pendidikan Kimia



Oleh:  
Siti Supriyanti  
NIM 1803139

PROGRAM STUDI  
MAGISTER PENDIDIKAN KIMIA  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA - FPMIPA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2020

**LEMBAR PENGESAHAN TESIS**

**PROJECT BASED LEARNING – INFORMATION LITERACY (PjBL-IL)  
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN  
LITERASI INFORMASI SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN BIOGAS**

Oleh:  
**SITI SUPRIYANTI**  
NIM. 1803139

**DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING:**

Pembimbing I,



**Prof. Dr. Hj. Anna Permanasari, M.Si.**  
NIP.195807121983032002

Pembimbing II,



**Fitri Khoerunnisa, M.Si., Ph.D.**  
NIP. 197806282001122001

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Magister Pendidikan Kimia**



**Dr. Hendrawan, M.Si.**  
NIP. 196309111989011001

## **Pernyataan**

*Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul " Project Based Learning-Information Literacy (PjBL-IL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Informasi Siswa SMA Pada Pembelajaran Biogas" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.*

## Ucapan Terima Kasih

Selama penulis menyelesaikan tesis ini, penulis mendapat banyak bantuan dan dukungan serta perhatian dari banyak pihak. Pada kesempatan kali ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah S.W.T yang senantiasa memberikan kekuatan, kesabaran dan ketabahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini terutama saat pandemic covid-19 yang melanda seluruh dunia.
2. Prof. DR. Anna Permanasari, M.Pd. selaku pembimbing akademik dan pembimbing I yang senantiasa memberikan dukungan moril, mengingatkan dan terus memacu serta memudahkan setiap langkah penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Fitri Khoerunnisa, S.Pd., M.Si., Ph.D., selaku pembimbing II yang senantiasa memberikan masukan, semangat dan dorongan positif kepada penulis.
4. DR. Hendrawan, M.Si. beserta jajaran Dosen dan staf Departemen Pendidikan Kimia yang senantiasa memberikan informasi terkini perkembangan perkuliahan selama masa pandemi ini, sehingga memudahkan penulis untuk melalui penelitian yang penuh dengan keterbatasan.
5. Ustadz Agung Wahyu Adhi, Lc. selaku kepala sekolah SMAIT Albinaa IBS yang berkenan memeberikan izin kepada penulis untuk meminta santriwati sebagai subjek penelitian.
6. Para ustadzah pengajar albinaa putri yang senantiasa memberikan semangat, doa dan dukungan kepada penulis agar segera menyelesaikan tesis ini.
7. Rosid Mansyur (alm), ayahanda penulis yang hingga akhir hayatnya selalu mendukung dan menyemangati penulis dalam melaksanakan perkuliahan magister ini.
8. Komala Ningsih, ibunda penulis yang hingga saat ini selalu memberikan semangat agar penulis segera menyelesaikan kuliah.

9. Iim Imron Rosyadi, S.Si., Suami tercinta yang tidak pernah lelah mendukung baik moril atau materi selama penulis menempuh perkuliahan magister ini.
10. Titanium dan Aurum, buah hati yang selalu sabar dalam menghadapi kesibukan ibunda selama menempuh perjuangan ini, semoga Ananda selalu sehat.
11. Ananda kelas 11 albinaa putri yang tidak dapat diucapkan satu persatu. Terimakasih atas kesediannya dalam mengikuti program penelitian secara suka rela, sungguh – sungguh, dan semaksimal mungkin. *Barakallahufikunna.*
12. Teman – teman Pendidikan kimia 2018 para pejuang magister 2020 yang telah menjadi sahabat penulis selama dua tahun terakhir ini. Menjadi teman berjuang terbaik hingga sampai dititik akhir ini. Semoga persahabatan ini tidak pernah berakhir.

Penulis menyadari tentunya masih banyak kekurangan dan kelemahan yang tersaji dalam tesis ini. Hal tersebut karena keterbatasan penulis sebagai manusia biasa, namun penulis memiliki harapan besar bahwa apa yang tersaji dalam tesis ini akan memberikan manfaat dalam perkembangan Pendidikan Kimia terutama dalam kaitan literasi informasi.

## Abstrak

Literasi informasi merupakan salah satu keterampilan abad 21, mencakup kemampuan untuk menentukan, mengakses, mengevaluasi dan menggunakan informasi yang berasal dari sumber – sumber terpercaya dengan baik dan efektif. Literasi informasi berkaitan erat dengan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan menerapkan model *project-based learning-information literacy* (PjBL-IL) dengan konteks pembuatan biogas dari limbah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi siswa SMA. Penelitian ini menggunakan metode *pre experimental – one group pretest-posttest design* melibatkan 32 siswa SMA. Kemampuan berpikir kritis dan literasi informasi siswa diukur menggunakan tes. Hasil menunjukkan pembelajaran dengan PjBL-IL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi siswa. Keterampilan berpikir kritis meningkat pada kategori tinggi (N-gain = 72,9%) dan meningkat signifikan pada indikator (1) *basic support* (N-gain = 73,9%), (2) *Inference* (N-gain = 68,3%) dan (3) *Advance clarification* (N-gain = 76,0%). Literasi informasi meningkat pada kategori sedang, dengan N-gain = 66,2% meningkat secara signifikan pada indikator (1) menentukan informasi yang valid (N-gain 61,5%), (2) menggunakan informasi secara efektif (N-gain = 66,0%), dan (3) mengevaluasi informasi yang digunakan (N-gain 73,0%). Peningkatan keterampilan berpikir kritis berkorelasi rendah terhadap literasi informasi siswa dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,144, dimana keterampilan *basic support* berkorelasi negatif ( $r = -0,105$ ) terhadap literasi informasi siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis tidak selalu diikuti dengan peningkatan literasi informasi siswa ataupun sebaliknya.

Kata kunci: PjBL-IL, Keterampilan berpikir kritis, Literasi informasi, Produksi biogas

## Abstract

Information literacy is one of the 21<sup>st</sup>-century skills, including the ability to determine, to access, to evaluate and to use information properly and effectively from trusted sources. Information literacy is closely related to critical thinking skill. This study aimed to apply Project-Based Learning-Information Literacy (PjBL-IL) model with the context of biogas production from waste to improve high school students' information literacy and critical thinking skills. This study used a pre-experimental method - one group pretest-posttest design involving 32 high school students. Student's information literacy dan critical thinking skill ware measured using tests. The results showed that learning with PjBL-IL model on biogas production from waste can improve student's critical thinking skills and information literacy. Critical thinking enhancement on the high category (N-gain = 72,9%) and significant increased on indikator (1) *basic support* (N-gain = 73,9%), (2) *Inference* (N-gain = 68,3%), and (3) *Advance clarification* (N-gain = 76,0%). Information literacy enhancement on medium criteria (N-gain = 66.16%) and significant increased on indikator (1) determining valid information (N-gain 61.51%), (2) using information effectively (N-gain = 65.96%), and (3) evaluate the information used (N-gain 72.96%) and significant increase in student's critical thinking skill. Information literacy and critical thinking enhancement had a low correlation with a correlation coefficient value is 0.144 and basic support had a negative correlation ( $r = -0,105$ ) with information literacy. These findings indicated that critical thinking enhancement was not always followed by information literacy enhancement or vice versa.

Keywords: PjBL-IL, Critical thinking skil, Information literacy, Biogas production.

## DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan .....	i
Pernyataan .....	ii
Ucapan Terima Kasih.....	iii
Abstrak .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Pembatasan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Definisi Operasional.....	8
1.7 Struktur Organisasi Tesis .....	9
BAB II KAJIAN TEORITIS.....	10
2.1 Model Pembelajaran Literasi Informasi .....	10
2.1.1 Model PLUS.....	11
2.1.2 Model <i>Information Search Process (ISP)</i> .....	12
2.1.3 Model NSW DET ( <i>New South Wales Department of Education and Training</i> ).....	12
2.1.4 Model <i>Blended Information Literacy</i> .....	13
2.1.5 Model <i>Big Six</i> .....	13
2.2 Literasi Informasi .....	14
2.2.1 Standar dan indikator literasi informasi .....	15
2.2.2 Literasi Informasi dalam Pembelajaran Kimia .....	17
2.3 Project-Based Learning (PjBL).....	21
2.3.1 Komponen Project – Based Learning (PjBL) .....	21
2.3.2 Penelitian Terkait Literasi Informasi dan PjBL .....	24
2.4 Model Pembelajaran Kombinasi ( <i>Combined Learning Model</i> ) .....	25



2.5	Keterampilan Berpikir Kritis.....	27
2.6	Hubungan Keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi.....	29
2.6.1	Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan berpikir kritis .....	34
2.7	Kajian Materi Biogas dan konsep kimia yang mendasarinya .....	35
2.7.1	Biogas.....	35
2.7.2	Konsep kimia dalam pembuatan biogas.....	38
BAB III METODE PENELITIAN.....		41
3.1	Desain Penelitian.....	41
3.2	Partisipan Penelitian .....	41
3.3	Instrumen Penelitian.....	42
3.3.1	Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Informasi.....	42
3.3.2	Lembar Validasi Instrumen Tes .....	43
3.3.3	Lembar Observasi .....	43
3.4	Langkah Pengembangan Instrumen Tes.....	44
3.4.1	Validitas .....	44
3.4.2	Reliabilitas.....	45
3.4.3	Daya Pembeda Butir Soal .....	47
3.4.4	Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	47
3.5	Prosedur Penelitian.....	48
3.5.1	Tahap Persiapan .....	49
3.5.2	Tahap Pelaksanaan .....	50
3.5.3	Tahap Akhir .....	50
3.6	Analisis Data .....	50
3.6.1	Menentukan nilai N-gain (<g>) .....	51
3.6.2	Uji Normalitas.....	52
3.6.3	Uji Homogenitas .....	53
3.6.4	Uji beda rerata atau uji signifikansi .....	53
3.6.5	Uji korelasi.....	54
Bab IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....		56
4.1	Model Kombinasi PjBL dan Literasi Informasi .....	56
4.1.1	Penggabungan Model PjBL dan Literasi informasi (PjBL-IL).....	57
4.1.2	Model Kombinasi PjBL-IL dalam Kurikulum 2013.....	60
4.2	Konstruk Penerapan Model PjBL.....	61
4.3	Pengujian Statistik.....	75
4.4	Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Informasi .....	79

4.4.1	Keterampilan Berpikir Kritis.....	80
4.4.2	Literasi Informasi .....	92
4.4	Korelasi Literasi Informasi dengan Keterampilan Berpikir Kritis .....	107
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....		111
5.1	Simpulan.....	111
5.2	Impikasi .....	112
5.3	Rekomendasi .....	113
Daftar Pustaka .....		107
Lampiran .....		114

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Standar dan indikator literasi informasi (ALA, 2000) .....	16
<b>Tabel 2.2.</b> Penjabaran unsur penting pada PjBL (Krauss&Boss, 2013).....	22
<b>Tabel 2.3.</b> Hasil penelitian mengenai literasi informasi .....	24
<b>Tabel 2.4.</b> Indikator keterampilan berpikir kritis (Ennis, 2011).....	28
<b>Tabel 2.5.</b> Konsep kimia yang berhubungan pada setiap tahapan pembentukan biogas .....	39
<b>Tabel 3.1.</b> Kisi – kisi instrumen tes berupa soal essay .....	42
<b>Tabel 3.2.</b> Lembar observasi keterlaksanaan proyek.....	43
<b>Tabel 3.3.</b> Rangkuman hasil validasi ahli pada instrumen tes.....	45
<b>Tabel 3.4.</b> Hasil pengujian reliabilitas butir soal.....	46
<b>Tabel 3.5.</b> Kategori tingkat kesukaran soal .....	47
<b>Tabel 3.6.</b> Hasil daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal instrumen tes ..	48
<b>Tabel 3.7.</b> Teknik pengolahan data yang diperoleh.....	51
<b>Tabel 3.8</b> Kriteria tingkat pencapaian Gain termormalisasi (N-gain) (Hake, 2002) .....	51
<b>Tabel 3.9</b> Kriteria tingkat hubungan (koefisien korelasi) (Schober, 2018).....	55
<b>Tabel 4.1.</b> Hipotesis yang diajukan oleh siswa berkelompok .....	65
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil uji normalitas keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi .....	76
<b>Tabel 4.3.</b> Hasil uji homogenitas keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi .....	77
<b>Tabel 4.4.</b> Hasil uji Wilcoxon <i>pretest – posttest</i> keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi.....	78
<b>Tabel 4.5</b> Hasil uji korelasi spearman antara literasi informasi dan keterampilan berpikir kritis.....	79
<b>Tabel 4.6</b> Hasil uji korelasi berganda antara indikator keterampilan berpikir kritis terhadap literasi informasi .....	79
<b>Tabel 4.7</b> Hasil uji korelasi berganda antara indikator literasi informasi terhadap keterampilan berpikir kritis .....	79
<b>Tabel 4.8.</b> Rumusan masalah yang diajukan dalam mengerjakan karya tulis ilmiah bertema produksi biogas .....	84
<b>Tabel 4.9</b> Hasil analisis keterampilan berpikir kritis pada jawaban siswa .....	88
<b>Tabel 4.10.</b> Hasil analisis literasi informasi pada jawaban siswa .....	104

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Model PLUS (Herring, 2010).....	11
<b>Gambar 2.2.</b> Gambar langkah - langkah dalam model ISP (Herring, 2010).....	12
<b>Gambar 2.3.</b> Model NSW DET (Herring, 2010).....	12
<b>Gambar 2.4.</b> Model <i>Blended Information Literacy</i> (Baykoucheva, 2016).....	13
<b>Gambar 2.5.</b> Enam langkah dalam <i>model Big 6</i> (Herring, 2010).....	14
<b>Gambar 2.6.</b> Komponen dalam PjBL (ETD, 2006).....	24
<b>Gambar 2.7.</b> Kerangka berpikir KBK-LI.....	33
<b>Gambar 2.8.</b> Sebaran konsep kimia pada materi biogas berdasarkan konsep aplikasi/ pengayaan dan konsep yang dipelajari .....	40
<b>Gambar 3.1.</b> Desain penelitian untuk <i>pre-experimental – one group pretest - posttest design</i> (Bergsma, Croon& Hagenaars, 2009) .....	41
<b>Gambar 3.2.</b> Alur penelitian Pembelajaran PjBL berbasis literasi informasi.....	49
<b>Gambar 4.1.</b> Penggabungan model pembelajaran literasi informasi dengan PjBL .....	59
<b>Gambar 4.2.</b> Kerangka pengembangan sains (kemendikbud, 2016).....	61
<b>Gambar 4.3.</b> Tahapan pada model PjBL-IL dimana kotak berwarna hijau adalah kegiatan mandiri siswa.....	62
<b>Gambar 4.4.</b> Kelas dalam <i>google classroom</i> (tampilan pada akun guru).....	63
<b>Gambar 4.5.</b> Tautan proyek siswa di laman <i>google classroom</i> .....	64
<b>Gambar 4.6.</b> Contoh diskusi siswa di laman diskusi proyek.....	65
<b>Gambar 4.7.</b> Ketua kelompok menentukan tugas dan informasi yang perlu dikumpulkan.....	66
<b>Gambar 4.8.</b> <i>Google form</i> laporan pekerjaan yang harus diisi siswa .....	67
<b>Gambar 4.9.</b> Materi tambahan yang diberikan guru kepada siswa.....	67
<b>Gambar 4.10.</b> Pekerjaan siswa pada proyek pembuatan karya tulis ilmiah .....	68
<b>Gambar 4.11.</b> Contoh diskusi siswa ketika mengerjakan proyek.....	69
<b>Gambar 4.12.</b> Perubahan karya tulis siswa yang di download oleh guru menunjukkan progres pengerjaan .....	69
<b>Gambar 4.13.</b> Informasi siswa (a) yang identik tercantum dalam lama Wikipedia (b).....	70
<b>Gambar 4.14.</b> Siswa telah mampu mencantumkan sumber dari informasi yang diperoleh.....	71
<b>Gambar 4.15.</b> Referensi siswa menggunakan artikel ilmiah dan sumber yang tidak valid.....	72

<b>Gambar 4.16.</b> Tautan laporan perkembangan pekerjaan KTI dalam laman <i>google classroom</i> .....	72
<b>Gambar 4.17.</b> Karya tulis siswa yang terunduh oleh guru pada waktu yang berbeda .....	73
<b>Gambar 4.18.</b> (a) Grafik jenis pekerjaan yang dilakukan siswa pertanggal (b) Persentase siswa yang mengerjakan proyek berdasarkan tanggal yang tercatat pada laporan .....	73
<b>Gambar 4.19.</b> Rekam jejak pengerjaan karya tulis ilmiah siswa.....	74
<b>Gambar 4.20.</b> Sesi <i>live</i> dalam monitoring pengerjaan proyek.....	74
<b>Gambar 4.21.</b> Grafik perbedaan nilai rerata <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> pada keterampilan berpikir kritis.....	80
<b>Gambar 4.22.</b> Grafik hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> ketiga indikator keterampilan berpikir kritis.....	81
<b>Gambar 4.23.</b> Nilai N-gain pada setiap indikator pada keterampilan berpikir kritis .....	82
<b>Gambar 4.24.</b> Hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> literasi informasi siswa.....	92
<b>Gambar 4.25.</b> Grafik perbandingan hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> indikator literasi informasi. ....	93
<b>Gambar 4.26.</b> Nilai N-Gain indikator literasi informasi siswa.....	93
<b>Gambar 4.27.</b> Tema informasi yang dikerjakan oleh siswa .....	95
<b>Gambar 4.28.</b> Perbandingan siswa yang mampu menjawab pertanyaan pada <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> dalam menentukan literatur yang valid .....	96
<b>Gambar 4.29 .</b> Sumber informasi yang diakses dan digunakan oleh siswa.....	97
<b>Gambar 4.30.</b> Perbandingan siswa yang mampu menjawab pada <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> untuk keterampilan menggunakan informasi secara efektif .....	99
<b>Gambar 4.31.</b> Persentase siswa dalam menjawab soal pada indikator mengevaluasi informasi .....	100
<b>Gambar 4.32.</b> N-gain pada keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi siswa.....	107

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran A.1. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran .....	114
Lampiran A.2. Instrumen Penelitian .....	122
Lampiran A.3. Rubrik Penilaian Instrumen test.....	137
Lampiran A.4. Lembar Validasi Instrumen.....	143
Lampiran A.6. LKS yang merupakan rancangan awal penelitian sebelum pandemi <i>covid-19</i> .....	159
Lampiran A.7. Rubrik keterampilan berpikir kritis (Ennis, 2011).....	164
Lampiran A.8. Rubrik literasi informasi (ALA, 2000) .....	167
Lampiran B.....	173
Lampiran B.1. Perbaikan Hasil Validasi Instrumen.....	168
Lampiran B.2. Hasil Perolehan Uji terbatas .....	172
Lampiran B.3. Hasil Uji Reliabilitas dan Validitas Instrumen.....	175
Lampiran B.4. Hasil <i>Pretest-Posttest</i> dan N-gain Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Informasi.....	176
Lampiran B.5. Hasil pengujian statistik .....	183
Lampiran C.....	195
Lampiran C.1. Dokumentasi <i>Google Classroom</i> .....	193
Lampiran C.2. Contoh KTI Siswa.....	207
Lampiran C.3. Laporan <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	212
Lampiran C.4. Surat Keterangan Penelitian .....	215

## Daftar Pustaka

- Aharony, N., & Gur, H. (2019). The relationships between personality, perceptual, cognitive, and technological variables, and students' level of information literacy. *Journal of Librarianship and Information Science*, 51(2), 527-544. DOI: 10.1177/0961000617742450.
- Aharony, N., & Gazit, T. (2020). Students' information literacy self-efficacy: An exploratory study. *Journal of Librarianship and Information Science*, 52(1), 224-236. DOI: 10.1177/0961000618790312.
- Ahmad, F., Widén, G., & Huvila, I. (2020). The impact of workplace information literacy on organizational innovation: An empirical study. *International Journal of Information Management*, 51, 102041. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.102041.
- American Library Association (ALA). (2000). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Chicago: Author.
- Anukam, A., Mohammadi, A., Naqvi, M., & Granström, K. (2019). A Review of the Chemistry of Anaerobic Digestion: Methods of Accelerating and Optimizing Process Efficiency. *Processes*, 7(8), 504. DOI: 10.3390/pr7080504.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arwendria, A., Effendi, M., Fauzan, A., & Darmansyah, D. (2019, January). The Effectiveness of the Problem-based Learning-Internet Information Literacy (PBL-IIL) Model in Minimizing Plagiarism among Students. In *1st International Conference on Innovation in Education (ICoIE 2018)*. Atlantis Press.
- Banik, P., & Kumar, B. (2019). Impact of information literacy skill on students' academic performance in Bangladesh. *International Journal of European Studies*, 3(1), 27-33. DOI: 10.11648/j.ijes.20190301.15.
- Baykoucheva, S., Houck, J. D., & White, N. (2015). Integration of endnote *online* in information literacy instruction designed for small and large

- chemistry courses. *Journal of Chemical Education*, 93(3), 470-476. DOI: 10.1021/acs.jchemed.5b00515.
- Ben Amram, S., Aharony, N., & Bar Ilan, J. (2020). Information literacy education in primary schools: A case study. *Journal of Librarianship and Information Science*. DOI: 10.1177/0961000620938132
- Bergsma, W & Croon, M. (2009). *Marginal Models: For Dependent, Clustered, and Longitudinal Categorical Data*. London: Springer Science+Business Media.
- Boleng, D. T. Gabungan Model-Model Pembelajaran Kooperatif Berpotensi Memberdayakan Hasil Belajar Bakteriologi Mahasiswa. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 13 (1), 482-487.
- Bruehl, M., Pan, D., & Ferrer-Vinent, I. J. (2015). Demystifying the chemistry literature: Building information literacy in first-year chemistry students through student-centered learning and experiment design. *Journal of Chemical Education*, 92(1), 52-57. DOI: doi.org/10.1021/ed500412z.
- Chuppa-Cornell, K., & Zimmerer, M. (2017). The Proof is in the Project: Integrating the Framework for Information Literacy in Developmental Education Through Project-Based Learning. *Community College Journal of Research and Practice*, 41(7), 459-461. DOI: 10.1080/10668926.2016.1241962.
- Crist, C. A., Duncan, S. E., & Bianchi, L. M. (2017). Incorporation of Cross-Disciplinary Teaching and a Wiki Research Project to Engage Undergraduate Students' to Develop Information Literacy, Critical Thinking, and Communication Skills. *Journal of food science education*, 16(3), 81-91. DOI: 10.1111/1541-4329.12111.
- De Paor, S., & Heravi, B. (2020). Information literacy and fake news: How the field of librarianship can help combat the epidemic of fake news. *The Journal of Academic Librarianship*, 46(5). DOI: 10.1016/j.acalib.2020.102218.
- Dimmitt, N. (2017). The power of project-based learning: Experiential education to develop critical thinking skills for university students. In *CBU*



- International Conference Proceedings*. 5, 575-579. DOI: 10.12955/cbup.v5.988.
- Eliyawati, E., Ramdani, A. S., Rusyati, L., & Nugraha, I. (2019). Student's Creativity Through Project-Oriented Problem Based Learning (Popbl) With Stem Integration in Learning Science. In *8th UPI-UPSI International Conference 2018 (UPI-UPSI 2018)*. Atlantis Press.
- Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. *University of Illinois*, 2(4).
- Flynn, A. B., & Amellal, D. G. (2016). Chemical Information Literacy: p K a Values- Where Do Students Go Wrong?. *Journal of Chemical Education*, 93(1), 39-45. DOI: 10.1021/acs.jchemed.5b00420.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw Hills.
- Goodsett, M. (2020). Best practices for teaching and assessing critical thinking in information literacy *online learning objects*. *The Journal of Academic Librarianship*. DOI: 10.1016/j.acalib.2020.102163.
- Guo, J., & Huang, J. (2020). Information literacy education in WeChat environment at academic libraries in China. *The Journal of Academic Librarianship*, 46(1), 102073. DOI: 10.1016/j.acalib.2019.102073.
- Häkkinen, P., Järvelä, S., Mäkitalo-Siegl, K., Ahonen, A., Näykki, P., & Valtonen, T. (2017). Preparing teacher-students for twenty-first-century learning practices (PREP 21): a framework for enhancing collaborative problem-solving and strategic learning skills. *Teachers and Teaching*, 23(1), 25-41. DOI:10.1080/13540602.2016.1203772.
- Hake, R. R. (2002). Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and pretest scores on mathematics and spatial visualization. In *Physics education research conference*, 8(1), pp. 1-14.
- Harris, S. Y. (2017). Undergraduates' assessment of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) information literacy instruction. *IFLA journal*, 43(2), 171-186. DOI: 10.1177/0340035216684522

- Herring, J.E. (2010). *Improving students' web use and information literacy*. London: Facet Publisher.
- Hollis, H. (2019). Information Literacy and Critical Thinking: Different concepts, shared conceptions. Department of Library and Information Science and Book Studies at Faculty of Arts, University of Ljubljana
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267-277. DOI: 10.1177/1365480216659733.
- Krauss, J & Boss, S. (2013). *Thinking Through Project-Based Learning: Guiding Deeper Inquiry*. California: Corwin A SAGE Company.
- Kuhlthau, C.C., Maniotes, L.K., dan Caspari, A.K. (2007). *Guided Inquiry: Learning in 21<sup>st</sup> Century School*. Greenwood Publishing Group: USA.
- Kong, S. C. (2014). Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: An experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers & Education*, 78, 160-173. Doi: 10.1016/j.compedu.2014.05.009.
- Leaning, M. (2019). An approach to digital literacy through the integration of media and Information literacy. *Media and Communication*, 7(2), 4-13. DOI: 10.17645/mac.v7i2.1931.
- Lee, T., Lee, B. K., & Lee-Geiller, S. (2020). The effects of information literacy on trust in government websites: Evidence from an *online* experiment. *International Journal of Information Management*, 52, 102098. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102098.
- Lovitt, C.F., Shuyler, K., Li, Y. (2016). *Integrating Information Literacy into the Chemistry Curriculum*. Washington, DC: ACS Division of Chemical Education.
- Mariana, I. M. (2019). Combined Learning Models Based on Constructionism Applied in Modern Learning of Biology. *International Journal of End-User Computing and Development (IJEUCD)*, 8(1), 31-54. DOI: 10.4018/IJEUCD.20190101.0a1.
- Masko, M. K., Thormodson, K., & Borysewicz, K. (2020). Using Case-Based Learning to Teach Information Literacy and Critical Thinking Skills in

- Undergraduate Music Therapy Education: A Cohort Study. *Music Therapy Perspectives*, DOI: 10.1093/mtp/miz025.
- Milenkova, V., Keranova, D., & Peicheva, D. (2019). Digital skills and new media and information literacy in the conditions of digitization. *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (pp. 65-72). DOI: 10.1007/978-3-030-20135-7\_6.
- Ministry of Education. (2006). Project-Based Learning Handbook, *Educating the Millennial Learner*. Malaysia: Educational Technology Division (ETD).
- Pemerintah Republik Indonesia. (2016). *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA): Kimia*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Pham, H. T. T. (2019). Combined learning, a good solution for Vietnamese universities. *Journal of Science HCMC OU-Social Sciences*, 9(1), 70-76.
- Pinto, M., Fernández-Pascual, R., Caballero-Mariscal, D., & Sales, D. (2020). Information literacy trends in higher education (2006–2019): visualizing the emerging field of mobile information literacy. *Scientometrics*, 1-32. DOI: 10.1007/s11192-020-03523-4.
- Project Management Institute. (2000). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (Vol. 6). Project Management Inst.
- Rahayu, K. P. (2020). Analisis Potensi Literasi Informasi Mahasiswa Prodi Manajemen Universitas Pamulang. *Jurnal Semarak*, 3(1), 52-59.
- Rosidin, U., Suyanta, A., & Abdurrahman, A. (2019). A combined hots-based assessment/stem learning model to improve secondary students' thinking skills: a development and evaluation study. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 435-448.
- Saliba, Reya *et al.* (2017). Promoting Information Literacy of Pre-Medical Students through Project-Based Learning: A Pilot Study. *International Journal of Education & Literacy Studies*, 5(4). <http://dx.doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.5n.4p.1>
- Sasson, I., Yehuda, I., & Malkinson, N. (2018). Fostering the skills of critical thinking and question-posing in a project-based learning environment.

- Thinking Skills and Creativity*, 29, 203-212. DOI: 10.1016/j.tsc.2018.08.001.
- Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), 1763-1768. DOI: 10.1213/ANE.0000000000002864
- Seifi, L., Habibi, M., & Ayati, M. (2020). The effect of information literacy instruction on lifelong learning readiness. *IFLA Journal*,,. DOI: 10.1177/0340035220931879.
- Shultz, G. V., & Li, Y. (2015). Student development of information literacy skills during problem-based organic chemistry laboratory experiments. *Journal of Chemical Education*, 93(3), 413-422. DOI: 10.1021/acs.jchemed.5b00523.
- Snell, R. S. (2019). *Fostering critical thinking through collaborative group work: insights from Hong Kong*. Singapore: Springer Nature,.
- Suastra, I. W., & Ristiati, N. P. (2019). Developing Critical Thinking, Scientific Attitude, and Self-efficacy in Students through Project Based Learning and Authentic Assessment in Science Teaching at Junior High School. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1233 (1), 1-9. DOI: 10.1088/1742-6596/1233/1/012087.
- Subekti, H., Taufiq, M., Susilo, H., Ibrohim, & Suwono, H. (2018). Mengembangkan Literasi Informasi Melalui Belajar Berbasis Kehidupan Terintegrasi STEM untuk Menyiapkan Calon Guru Sains dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0: Review Literatur. *Education and Human Development Journal*, 3(1), 81–90.
- Sutriyanti, Y., & Mulyadi, M. (2019). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penerapan Berpikir Kritis Perawat dalam Melaksanakan Asuhan Keperawatan di Rumah Sakit. *Jurnal Keperawatan Raflesia*, 1(1), 21-32.
- Triana, D., Anggraito, Y. U., & Ridlo, S. (2020). Effectiveness of Environmental Change Learning Tools Based on STEM-PjBL Towards 4C Skills of Students. *Journal of Innovative Science Education*, 9(2), 181-187.

- Trisdiono, H., Siswandari, S., Suryani, N., & Joyoatmojo, S. (2019). Development of Multidisiplin Integrated Project-Based Learning Model to Improve Critical Thinking and Cooperation Skills. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 8(1), 9-20. DOI: 10.23887/jpi-undiksha.v8i1.17401.
- Vinent, I. J., Bruehl, M., Pan, D., & Jones, G. L. (2016). Introducing scientific literature to honors general chemistry students: Teaching information literacy and the nature of research to first-year chemistry students. *Journal of Chemical Education*, 92(4), 617-624. DOI: 10.1021/ed500472v.
- Visutsak, P. (2014). The web-based computerized adaptive testing. In *International Conference on Information and Convergence Technology for Smart Society*, (pp. 21-24).
- Walker, M. A., & Li, Y. (2016). Improving information literacy skills through learning to use and edit Wikipedia: A chemistry perspective. *Journal of Chemical Education*, 93(3), 509-515. DOI: 10.1021/acs.jchemed.5b00525.
- Weber, H., Hillmert, S., & Rott, K. J. (2018). Can digital information literacy among undergraduates be improved? Evidence from an experimental study. *Teaching in Higher Education*, 23(8), 909-926. DOI: 10.1080/13562517.2018.1449740.
- Welinger, A., Murphy, J. & Baxter, D. (2013). *The biogas handbook*. UK: Woodhead Publishing Limited.
- Wenger, Kate. (2014). Problem-Based Learning and Information Literacy. *PaL, Pennsylvania Libraries: Research & Practice*, 2(2). DOI 10.5195/palrap.2014.61.
- Wiersma & Jurs. (2009). *Research Methods in Education: An Introduction* (Ninth Ed.). USA: Pearson.
- Zhu, S., Yang, H. H., MacLeod, J., Yu, L., & Wu, D. (2019). Investigating teenage students' information literacy in China: A social cognitive theory perspective. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 28(3), 251-263. DOI: 10.1007/s40299-019-00433-9.