

**ANALISIS HUBUNGAN ANTARA KEMAMPUAN KOGNITIF DAN PERSEPSI
SISWA TERHADAP KEPEDULIAN LINGKUNGAN MELALUI IMPLEMENTASI
PROBLEM-BASED LEARNING PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA**

TESIS

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia**



Oleh:

Abhisatya Amrih Raharja

1706531

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019**

ANALISIS HUBUNGAN ANTARA KEMAMPUAN KOGNITIF DAN PERSEPSI SISWA
TERHADAP KEPEDULIAN LINGKUNGAN MELALUI IMPLEMENTASI *PROBLEM-
BASED LEARNING* PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Oleh

Abhisatya Amrih Raharja

S.Si UNPAD Bandung, 2015

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister
Pendidikan (M.Pd) pada Departemen Pendidikan Kimia

©Abhisatya Amrih Raharja

Universitas Pendidikan Indonesia

2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN
TESIS

ANALISIS HUBUNGAN ANTARA KEMAMPUAN KOGNITIF DAN PERSEPSI
SISWA TERHADAP KEPEDULIAN LINGKUNGAN MELALUI IMPLEMENTASI
PROBLEM-BASED LEARNING PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

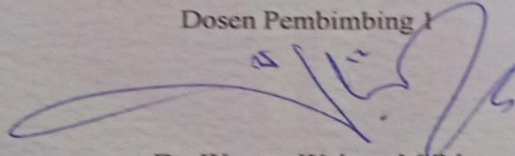
Oleh:

Abhisatya Amrih Raharja

NIM. 1706531

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH

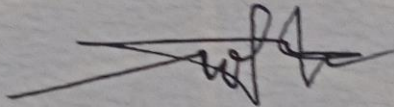
Dosen Pembimbing 1



Dr. Wawan Wahyu, M.Pd

NIP. 197111201998021001

Dosen Pembimbing 2

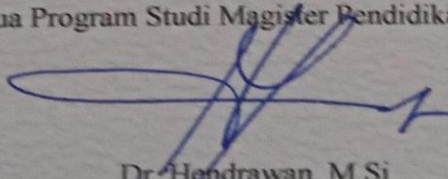


Dr. paed. Wahyu Sopandi, MA

NIP. 196605251990011001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M.Si

NIP. 196309111989011001

ABSTRAK

Karakter peduli lingkungan masih terus menjadi topik hangat di dunia pendidikan. Beberapa penelitian terdahulu menyatakan bahwa persepsi memiliki peran dalam pembentukan karakter. Akan tetapi beberapa penelitian menyatakan bahwa persepsi siswa setelah pembelajaran ada yang menjadi lebih baik maupun lebih buruk, dimana salah satu penelitian tersebut memberikan dugaan bahwa kemampuan kognitif siswa memiliki pengaruh terhadap persepsi siswa setelah pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kemampuan kognitif dan persepsi siswa terhadap kepedulian lingkungan melalui implementasi model pembelajaran *Problem-based Learning* (PBL). Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas XI di salah satu Sekolah Menengah Atas di Kota Cimahi yang diambil sebanyak dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data kemampuan kognitif diolah menggunakan statistik inferensial, sedangkan data PBL dan angket diolah menggunakan statistik deskriptif. Dari hasil penelitian diperoleh nilai gain untuk kelas eksperimen sebesar 0,6377 dan untuk kelas kontrol sebesar 0,4294 dengan hasil uji t menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dari nilai gain kedua kelas. Sedangkan untuk persepsi siswa terhadap kepedulian lingkungan setelah mendapatkan model PBL mengalami peningkatan yang dilihat berdasarkan nilai rata-rata per indikator sebesar 14,76%. Dari hasil uji korelasi diperoleh nilai $r = -0,050$ dengan nilai $p = 0,772$ yang berarti hubungan kedua variabel tidak signifikan dan menunjukkan bahwa kemampuan kognitif dan persepsi siswa terhadap kepedulian lingkungan tidak memiliki hubungan.

Kata kunci: *Problem-based Learning*, Larutan Penyangga, Kemampuan Kognitif, Persepsi Siswa, Peduli lingkungan

ABSTRACT

Environmental attitude still become a hot topic in educational research. Previous studies stated that perception also have a role in the forming of character. However, some studies also stated that students' perception after learning have become better or worse, where one of the studies have an assumption that students' cognitive skill have an effect to their perception on environmental attitude. This research aims to analyze the relationship between students' cognitive skill and students' perception on environmental attitude using the implementation of Problem-based Learning model. The method used in this research is quantitative method with quasi-experiment design. The sample used is students' in grade XI at one of Senior High School in Cimahi which two classes were used as experimental and control class. The cognitive data is processed using inferential statistics, while PBL and questionnaire data is processed using descriptive statistics. The research result showed the gain value for experimental class is 0.6377 and for control class is 0.4294, and the result for t test showed that there is a significance difference from both class. As for students' perception after the implementation of PBL showed an increase based from the average values per indicator by 14.76%. From the correlation test were obtained the r value = -0.050 and the p value = 0.772 which states that the correlation between the two variable is not significance and there is no relationship between both variable.

Keywords: Problem-based Learning, Buffer Solution, Cognitive Skill, Students' Perception, Environmental Attitude

DAFTAR ISI

HALAMAN HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Definisi Operasional	7
1.6 Asumsi Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 <i>Problem-based Learning</i>	10
2.1.1 Pengertian Masalah.....	10
2.1.2 Pengertian <i>Problem-based Learning</i>	10
2.1.3 Karakteristik Model Pembelajaran <i>Problem-based Learning</i>	12
2.1.4 Langkah-langkah Model <i>Problem-based Learning</i>	14
2.1.5 Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Problem-based Learning</i>	16
2.2 Kemampuan Kognitif	18
2.2.1 Pengertian Kemampuan Kognitif	18
2.2.2 Ranah Kemampuan Kognitif	20

2.2.3 Pengukuran Kemampuan Kognitif	21
2.3 Persepsi Terhadap Peduli Lingkungan	22
2.3.1 Pengertian Persepsi	22
2.3.2 Jenis – jenis Persepsi	24
2.3.3 Pengertian Persepsi Terhadap Peduli Lingkungan	25
2.3.4 Pengukuran Persepsi Terhadap Peduli Lingkungan	26
2.4 Larutan Penyangga.....	27
2.4.1 Pengertian Larutan Penyangga	27
2.4.2 Cara Kerja Larutan Penyangga	28
2.4.3 Kapasitas Larutan Penyangga	28
2.4.4 Larutan Penyangga di Kehidupan Sehari-hari	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Metodologi Penelitian.....	31
3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian.....	32
3.3 Instrumen Penelitian	33
3.4 Prosedur Penelitian	36
3.5 Alur Penelitian	38
3.6 Pengumpulan Data	39
3.7 Teknik Analisis Data.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Problem-based Learning</i>	50
4.2 Analisis Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa Setelah Mendapatkan Model Pembelajaran <i>Problem-based Learning</i>	71
4.2.1 Deskripsi Data Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	71
4.2.2 Data Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	75
4.2.3 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	76
4.2.4 Hasil Uji <i>Mann-Whitney U</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	77
4.2.5 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Nilai Gain	77
4.2.6 Hasil Uji T Nilai Gain	78

4.3 Analisis Persepsi Siswa Terhadap Kepedulian Lingkungan Setelah Mendapatkan Model Pembelajaran <i>Problem-based Learning</i>	79
4.3.1 Data Hasil Wawancara	86
4.4 Korelasi Antara Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Persepsi Siswa Terhadap Kepedulian Lingkungan	88
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	91
5.1 Simpulan	91
5.2 Implikasi	91
5.3 Rekomendasi	92
DAFTAR PUSTAKA	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hlm
2.1 Contoh reaksi larutan penyangga.....	28
3.1 Desain penelitian	31
3.2 Alur penelitian	38
4.1 Grafik observasi keterlaksanaan model pembelajaran PBL	49
4.2 Grafik persentase nilai <i>pre-test</i> dan <i>post test</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	71
4.3 Data Angket Persepsi Siswa Terhadap Peduli Lingkungan Sebelum Mendapatkan Model PBL	78
4.4 Data Angket Persepsi Siswa Terhadap Peduli Lingkungan Setelah Mendapatkan Model PBL	79

DAFTAR TABEL

Tabel	Hlm
2.1 Tahapan-tahapan PBL Menurut Tan	15
2.2 Fungsi Otak Pada Kemampuan Kognitif	20
3.1 Kisi-kisi Lembar Observasi Pendidik Penerapan Model PBL	33
3.2 Kisi-kisi Soal Tes Mengukur Kemampuan Kognitif	34
3.3 Kriteria Penilaian Tanggapan Validator	35
3.4 Teknik Pengumpulan Data	39
3.5 Teknik Analisis Data Berdasarkan Jenis Data yang Dikumpulkan	40
3.6 Interpretasi Keterlaksanaan Model PBL	40
3.7 Kriteria Tingkat Relevansi	41
3.8 Kriteria Interpretasi Nilai $\langle g \rangle$	42
3.9 Skor Pernyataan dalam Skala Likert	46
3.10 Interpretasi Skor Angket	46
3.11 Kategorisasi Angket Sikap Peduli Lingkungan	46
3.12 Interpretasi Koefisien Korelasi <i>Spearman</i>	48
4.1 Pertanyaan – pertanyaan hasil diskusi siswa	53
4.2 Jawaban Dari Pertanyaan Hasil Diskusi Siswa	54
4.3 Analisis Tingkat Relevansi Pertanyaan dan Jawaban Siswa	57
4.4 Rancangan Percobaan Buatan Siswa	59
4.5 Jawaban Siswa Untuk Pertanyaan LKS	69
4.6 Data Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ..	74
4.7 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	75
4.8 Hasil Uji <i>Mann-Whitney U</i>	76
4.9 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Nilai Gain	77
4.10 Hasil Uji Sampel Independen T	77
4.11 Hasil Kategorisasi Angket Persepsi Siswa Terhadap Kepedulian Lingkungan	84
4.12 Nilai Rata-rata Angket Persepsi Siswa Terhadap Kepedulian Lingkungan	84
4.13 Hasil Uji Normalitas Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Persepsi Siswa . Terhadap Kepedulian Lingkungan	87

4.14 Hasil Uji Korelasi <i>Pearson</i> Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Persepsi Siswa Terhadap Kepedulian Lingkungan	88
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	99
A.1 Silabus Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Kelas XI IPA	
Kurikulum 2013	100
A.2 Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	128
A.3 Lembar Kerja Siswa	141
A.4 Rubrik Penilaian Lembar Kerja Siswa	148
LAMPIRAN B	140
B.1 Kisi-kisi Soal Tes Larutan Penyangga	141
B.2 Soal Tes Larutan Penyangga	142
B.3 Hasil Validasi Soal Tes Larutan Penyangga	147
LAMPIRAN C	148
C.1 Lembar Observasi Kegiatan Belajar Menggunakan Model PBL	149
C.2 Hasil Penilaian Observasi	151
LAMPIRAN D	163
D.1 Distribusi <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen	164
D.2 Distribusi <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	166
D.3 Distribusi <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	168
D.4 Distribusi <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	170
D.5 Nilai Gain Kelas Eksperimen	171
D.6 Nilai Gain Kelas Kontrol	174
D.7 Hasil Normalitas dan Homogenitas <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Kognitif	176
D.8 Hasil Uji <i>Mann-Whitney Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Kognitif	177
D.9 Hasil Normalitas dan Homogenitas Nilai Gain	178
D.10 Hasil Uji T Nilai Gain	179
LAMPIRAN E	180
E.1 Angket Respon Siswa Terhadap Penerapan Prinsip Larutan Penyangga di Lingkungan	181
E.2 Hasil Validasi Angket	182

E.2 Distribusi Jawaban Angket <i>Pre-test</i>	183
E.3 Distribusi Jawaban Angket <i>Post-test</i>	185
E.4 Data Peningkatan Persepsi Siswa Terhadap Peduli Lingkungan	187
LAMPIRAN F	188
F.1 Normalitas Nilai Gain dan Sikap Peduli Lingkungan.....	189
F.2 Hasil Uji Korelasi <i>Pearson</i> Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Sikap Peduli Lingkungan	190

DAFTAR PUSTAKA

- Albanese, M.A. & Mitchell, S. (1993). *Problem-Based Learning – A Review of Literature on Its Outcome and Implementation Issues*. *Acad. Med*, 68, pp 52-81
- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P.R., Raths, J., Wittrock, M.C. (2001). [*A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*](#). New York: Pearson, Allyn & Bacon
- Anisa, K.N. (2017). Kontribusi Pembelajaran Geografi Terhadap Pembentukan Sikap dan Perilaku Ramah Lingkungan (*Green Behavior*) Peserta Didik SMA Di Wilayah Bandung Selatan. S2 Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Antepohl, W. & Herzig, S. (1999). *Problem-Based Learning Versus Lecture-Based Learning in A Course of Basic Pharmacology: A Controlled, Randomized Study*. *Medical Education*. 33(2), pp 106-113
- Arends, R.I. (2008). *Learning to Teach* (Edisi Ketujuh). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Aronson, E., Wilson, T., Akert, R.M. (2010). *Social Psychology Seventh Edition*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education
- Azer, S.A. (2011). *Introducing A Problem-Based Learning Program: 12 Tips For Success*. *Medical Teacher*. 33 (10), pp 808-13
- Azwar, S. (2005). *Sikap Manusia: Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bamberg, S. & Moeser, G. (2007). *Twenty Years After Hines, Hungerford, and Tomera: A New Meta-Analysis of Psycho-Social Determinants of Pro-Environmental Behaviour*. *Journal of Environmental Psychology*. 27 (1), pp 14-25
- Barrett, T. (2010). *The Problem-Based Learning Process As Finding and Being In Flow*. *Innovations in Education and Teaching International*. 47 (2), pp 165-174
- Bernstein, D.A. (2010). *Essentials of Psychology*. Cengage Learning. pp 123-124
- Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc
- Bukatko, D. & Daehler, M.W. (2004). *Child Development: A Thematic Approach*. New York: Houghton Mifflin Company
- Bradley, J.C., Waliczek, T.M., & Zajicek, J.M. (1999). *Relationship Between Environmental Knowledge and Environmental Attitude of High School Students*. *The Journal of Environmental Education*, Vol. 30, No.3, pp 17-21
- Brookes, J. (2010). *Science is Perception: What Can Our Sense of Smell Tell Us About Ourselves and The World Around Us?* *Philosophical Transactions. Series A, Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*. 368(1924), pp 3491-3502

- Boca, G.D. & Saraçlı, S. (2019). *Environmental Education and Student's Perception, for Sustainability. Sustainability 2019*, pp 11-29
- Carlson, R.A., Sullivan, M.A., Schneider, W. (1989). *Component Fluency in a Problem-Solving Context. Human Factors*, 31(5), pp 489-502
- Carrol, J.B. (1993). *Human Cognitive Ability: A Survey Factor of Analytic Studies*. University of North Carolina, Cambridge University Press
- Chang, R. (2008). *General Chemistry: The Essential Concepts, fifth Ed*. New York: McGraw-Hill Companies Inc.
- Clough, J. & Shorter, G.W. (2015). *Evaluating the Effectiveness of Problem-Based Learning as A Method of Engaging Year One Law Students. The Law Teacher*. 49 (3), pp 277-302
- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches, 2nd ed*. California : Sage Publication.
- Creswell, J. W., & Plano, C. V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. Los Angeles, CA: Sage.
- Cresswel, J.W. (2012). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Dagiliūte, R. & Niaura, A. (2014). *Changes of Students' Environmental Perceptions after the Environmental Science and Biology Courses: VMU Case. Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 141, pp 325-330
- Dahar, R.W. (1989). *Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga Press
- Delafuente, J.C., Munyer, T.O., Angaran, D.M., Doering, P.L. (1994). *A Problem-Solving Active Learning Course in Pharmacotherapy. American Journal of Pharmaceutical Education*. 58, pp 61-64
- Desfandi, M. (2015). *Mewujudkan Masyarakat Berkarakter Peduli Lingkungan Melalui Program Adiwiyata. Jurnal: Sosio Didaktika, p-ISSN: 2356-1386, e-ISSN: 2442-9430: Social Science Education Journal Vol. 2 (1) hlm. 31-37*
- DeVere, R. & Calvert, M. (2010). *Navigating Smell and Taste Disorders. Demos Medical Publishing*. pp 33-37
- Dijksterhuis, A. & van Knippenberg A. (1998). *The Relation Between Perception and Behavior, or How to Win A Game of Trivial Pursuit. Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 74, No. 4, pp 865-877*
- Duch, B.J. (1996). *Problem-Based Learning in Physics: The Power of Students Teaching Students. Journal of College Science Teaching, Vol, 15, No. 5, pp 326-329*
- Ebbing, D.D. & Gammon, S.D. (2008). *General Chemistry, eighth Ed. Media Enhanced Edition*. Houghton Mifflin Company

- Gayatri, D. (2004). Mendesain Instrumen Pengukuran Sikap. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, Vol. 8, No 2
- Gollisch, T. & Meister, M. (2010). *Eye Smarter than Scientist Believed: Neural Computations in Circuits of the Retina. Neuron. 65(2), pp 150-164*
- Gorghiu, G., Drăghicescu, L.M., Cristea, S., Petrescu, A.M., Gorghiu, L.M. (2015). *Problem-based Learning – An Efficient Learning Strategy in the Science Lessons Context. Procedia –Social and Behavioral Sciences. Vol. 191, pp 1865-1870*
- Grabner, R.H. & Stern, E. (2010). *Measuring Cognitive Ability: Expanding the Research Infrastructure for the Social, Economic, and Behavioral Sciences*. Verlag Barbara Budrich, Budrich UniPress.
- Hake, R.R. (1998). *Interactive-engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. American Journal of Physics 66, pp 64*
- Henerson, M.E., Morris, L.L., & Gibbon, CTF. (1986). *How To Measure Attitudes*. London: Sage Publications
- Hernani, Mudzakir, A., & Aisyah, S. (2009). Membelajarkan Konsep Sains-kimia dari Perspektif Sosial untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA. Vol. 13 (1)*
- Hermawan, D. (2014). Pengaruh Metode PBL Terhadap Pemahaman Konsep dan Sikap Kepedulian Siswa pada Lingkungan. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Jansson, S., Söderström, H., Andersson, P.L., Nording, M.L. (2015). *Implementation of Problem-Based Learning in Environmental Chemistry. Journal of Chemical Education*
- Klatzky, R.L., Lederman, S.J., Metzger, V.A. (1985). *Identifying Objects by Touch: An Expert System. Perception & Psychophysics. 37(4), pp 299-302*
- Koentjaraningrat. (1997). *Metode Penelitian Masyarakat*. Gramedia: Jakarta.
- Lawshe. (1975). *A Quantitative Approach To Content Validity. Journal: Personnel Psychology, 28, pp 563-567*
- Liker, J.K. (2009). *Problem Solving The Toyota Way*. McGraw-Hill Professional
- Lozano, L.M., Eduardo, G., José, M. (2008). *Effect Of The Number Of Response Categories On The Reliability And Validity Of Rating Scales In: Methodology: European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences Vol 4(2), pp 73-79*
- Marsita, R., Priatmoko, S., & Kusumua, E. (2010). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA Dalam Memahami Materi Larutan Penyangga Dengan Menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Matthews, T. & Lassiter, K.S. (2007). *What Does the Wonderlic Personnel Test Measure?. Psychological Reports. 100 (3). pp 707-712*

- Moore, B.C.J. (2009). *Audition. Encyclopedia of Perception. Sage. pp 136-137*
- Mueller, D.J. (1992). *Mengukur Sikap Sosial Pegangan Untuk Peneliti dan Praktisi. Jakarta. Bumi Aksara*
- Murphy, K.R. (1989). *Is The Relationship Between Cognitive Ability and Job Performance Stable Over Time?. Human Performance, 2 (3), pp 183-200*
- Nashar. (2015). Pengaruh Metode Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Candrasangkala, Vol. 01 (01), hlm. 1-6*
- Nafisah, A. (2016). Implementasi *Problem-based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Kreativitas Siswa Pada Sub Materi Sel Elektrolisis. S2 Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nixdorf, B., Lessmann, D., & Steinberg, C.E.W. (2003). *The Importance of Chemical Buffering For Pelagic and Benthic Colonization in Acidic Waters. Springer Water, Air, and Pollution: Focus, Vol 3, Issue 1, pp 27-46*
- Norman, G. & Schmidt, H. (1992). *The Psychological Basis of Problem-Based Learning: A Review of The Evidence. Academic Medicine. 67, pp 557-565*
- Nurrochmi, F. (2016). Penerapan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa Dalam Pembelajaran Ipa Pada Materi Bunyi. S2 Thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Perloff, R.M. (2016). *The Dynamics of Persuasion: Communication and Attitudes in The Twenty-First Century. Routledge*
- Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonette, C. (2017). *General Chemistry: Principles and Modern Applications. Pearson Canada Inc*
- Proksch, E. (2018). *Buffering Capacity. Curr Probl Dermatol. Vol. 54, pp 11-18*
- Purwanti, D. (2017). Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan dan Implementasinya. *Jurnal Riset Pedagogik. Universitas Sebelas Maret.*
- Prince, M.J. & Felder, R.M. (2006). *Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases. J. Eng. Education, 95, pp 123-128*
- Riduwan. (2015). *Dasar-dasar Statistika. Bandung: Alfabeta*
- Ruseffendi. (1998). *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan. Bandung. IKIP Bandung Press*
- Santoso, A. (2010). Studi Deskriptif *Effect Size* Penelitian-penelitian Di Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Penelitian. 14(1). Hlm. 1-17*
- Saks, A. & John, G. (2011). *Perception, Attribution, and Judgment of Others. Organizational Behaviour: Understanding and Managing Life at Work, Vol. 7. Toronto: Pearson Prentice Hall*
- Schacter, D. (2011). *Psychology. Worth Publishers*

- Schermerhorn, J.R. Jr., Osborn, R.N., Uhl-Bien, M., Hunt, J.G. (2011). *Organizational Behavior*. John Wiley & Sons.
- Schmidt, H.G., Rotgans, J.I., Yew, E.H.J. (2011). *The Process of Problem-Based Learning: What Works and Why*. *Medical Education*. 45 (8), pp 792-806
- Shoimin, A. (2014). 68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013. Yogyakarta: Ar-ruzz Media
- Spencer, J.A. & Jordan, R.K. (1999). *Learner-Centred Approach in Medical Education*. *British Medical Journal*. 318 (7193), pp 1280-1283
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung. CV Alfabeta
- Sukmadinata, N. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya
- Sumaryana, T. (2002). Pengaruh Pelaksanaan Program Pendidikan Lingkungan Hidup Terhadap Kesadaran Siswa Dalam Menjaga Kebersihan Lingkungan. Bandung. Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial.
- Sumianto. (2017). Penerapan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Sekolah Dasar. S2 Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia
- Susanto, A. (2011). *Perkembangan Anak Usia Dini*. Jakarta: Kencana
- Syukri, S. (1999). *Kimia Dasar 2*. Bandung: ITB Press
- Sweller, J., Van Merriënboer, J.J.G., Paas, F.G.W.C. (1998). *Cognitive Architecture and Instructional Design*. *Educational Psychology Review*. 10(3), pp 251-296
- Tan, O.S. (2004). *Problem-Based Learning: The Future Frontiers*. National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore.
- Tan, O.S. (2009). *Problem-based Learning and Creativity*. Singapore: Cengage Learning Asia Pte Ltd.
- Tarhan, L., Kayali, H.A., Urek, R.O., & Acar, B. (2008). *Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: Intermolecular Forces*. *Res Sci Educ*. 38, pp 285-300
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Surabaya: Kencana Prenada Media Grup
- Tricia, S. & Moore, R.D.H. (2007). *Implementation of Problem-Based Learning in A Baccalaureate Dental Hygiene Program*. *Journal of Dental Education*. 71, pp 1058-1069
- Vardiansyah, D. (2008). *Filsafat Ilmu Komunikasi: Suatu Pengantar*. Indeks, Jakarta
- Vernon, D.T. & Blake, R.L. (1993). *Does Problem-Based Learning Work? A Meta-Analysis of Evaluative Research*. *Academic Medicine*. 68(7), pp 550-563

- Vernon, D.T. (1995). *Attitudes and Opinions of Faculty Tutors About Problem Based Learning*. *Academic Medicine*. 70, pp 216-223
- Walker, A.E., Leary, H., Hmelo-Silver, C.E., Ertmer, P.A. (2015). *Essential Readings in Problem-Based Learning*. Purdue University Press
- Wals, A.E.J., Brody, M., Dillon, J., Stevenson, R.B. (2014). *Convergence Between Science and Environmental Education*. *Science*. 344(6184), pp 583
- Wells, S.H., Warelow, P.J., Jackson, K.L. (2009). *Problem Based Learning (PBL): A Conundrum*. *Contemporary Nurse*. 33(2), pp 191-201
- Widiyanto, A.M. (2013). *Statistika Terapan: Konsep dan Aplikasi Dalam Penelitian Bidang Pendidikan, Psikologi, dan Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Widoyoko, E.P. (2014). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wood, D.F. (2003). *ABC of Learning and Teaching in Medicine: Problem Based Learning*. *BMJ*. 326, pp 328-330
- Yaumi, M. (2014). *Pendidikan Karakter: Landasan, Pilar, dan Implementasi*. Jakarta: Predana Media Group
- Yoon, H., Woo, A.J., Treagust, D., Chandrasegaran, A.L. (2014). *The Efficacy of Problem-Based Learning in An Analytical Laboratory Course for Pre-Service Chemistry Teachers*. *International Journal of Science Education*, 36, pp 79-102
- Zumdahl, S.S. & DeCoste, D.J. (2010). *Introductory Chemistry: A Foundation, Seventh Ed.* Brooks/Cole, Cengage Learning. United States of America