

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* MENGGUNAKAN SIMULATOR *ORSI KIMIA* BERBASIS *SMARTPHONE* UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia



oleh

Nain Siti Nurafipah

1802364

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

BANDUNG

2024

Nain Siti Nurafipah, 2024

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* MENGGUNAKAN SIMULATOR *ORSI KIMIA* BERBASIS *SMARTPHONE* UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* MENGGUNAKAN SIMULATOR *ORSI KIMIA* BERBASIS *SMARTPHONE* UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA

Oleh
Nain Siti Nurafipah

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia

© Nain Siti Nurafipah 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

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

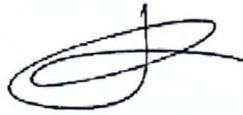
LEMBAR PENGESAHAN

NAIN SITI NURAFIPAH

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
MENGUNAKAN SIMULATOR *ORSI KIMIA* BERBASIS *SMARTPHONE*
UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA

Disetujui dan disahkan oleh

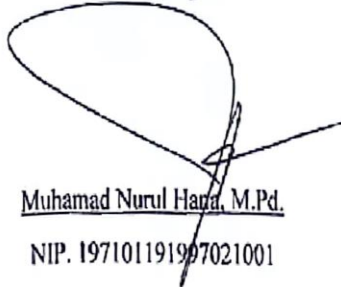
Pembimbing I



Dr. Ijang Rohman, M.Si.

NIP. 196310291987031001

Pembimbing II



Muhamad Nurul Haza, M.Pd.

NIP. 197101191997021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



Dr. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan berjudul “IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* MENGGUNAKAN SIMULATOR *ORSI KIMIA* BERBASIS *SMARTPHONE* UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA” ini beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri atas arahan para pembimbing. 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 dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2024

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular postage stamp. The stamp is yellow and red, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEKUTUANG BELILIPAH', '2000', and 'METERAI TEMPEL'. A unique alphanumeric code '485E8AKX826433279' is printed at the bottom of the stamp.

Nain Siti Nurafipah

NIM. 1802364

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Implementasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Menggunakan Simulator Orsi Kimia Berbasis *Smartphone* Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia.

Walaupun penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam karya ini, penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran kimia yang lebih baik maupun untuk penelitian kedepannya. Maka dari itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Bandung, Januari 2024

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Skripsi ini tidak akan pernah selesai tanpa bimbingan, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak yang senantiasa selalu membantu memudahkan dan melancarkan skripsi ini hingga penulis dapat menyelesaikannya. Maka dari itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada

1. Keluarga penulis yaitu Ibu Jaminem yang telah memberikan dukungan dan doa terbaiknya sepanjang penulis melaksanakan kuliah hingga menyelesaikan skripsi. Teruntuk Bapak Alm. Maman semoga senantiasa berada di tempat terbaik di sisi Allah SWT.
2. Bapak Dr. Wiji, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia yang senantiasa hadir dalam memberikan waktu dan ilmunya untuk mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia UPI.
3. Bapak Muhamad Nurul Hana, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing II yang senantiasa menyempatkan waktu ditengah-tengah kesibukannya untuk selalu membimbing sehingga membantu penulis dalam menuntaskan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ijang Rohman, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa menyempatkan waktu ditengah-tengah kesibukannya untuk selalu memberi arahan, menyemangati, dan membimbing penulis dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat selesai.
5. Ibu Dra. Wiwi Siswaningsih, M.Si. yang telah berkenan meluangkan waktunya sebagai validator dalam penyusunan instrumen penelitian ini.
6. Kepala sekolah dan guru kimia SMA Negeri 1 Cibeber yang telah memberikan perizinan pengambilan data skripsi ini.
7. Rekan-rekan KBK media yang telah sama-sama berjuang serta memberikan bantuan dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan berkah kepada seluruh pihak yang terkait.

Bandung, Januari 2024

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai peningkatan penguasaan konsep setelah diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan simulator *Orsi Kimia* berbasis *smartphone*. Metode yang digunakan adalah *mixed methods* dengan desain penelitian *pre-experimental one group pretest posttest*. Partisipan penelitian terdiri dari 34 peserta didik SMA kelas XI yang telah mempelajari materi orde reaksi. Penelitian ini diawali dengan menganalisis karakteristik isi simulator yang dikembangkan oleh peneliti sebelumnya. Informasi yang diperoleh pada tahap analisis simulator menjadi pertimbangan untuk menentukan model pembelajaran yang sesuai dan sebagai acuan dalam pembuatan RPP. Keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari respon siswa pada LKPD. Data peningkatan penguasaan konsep diperoleh dari *pretest* dan *posttest* menggunakan soal pilihan ganda. Dari hasil analisis simulator, model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik simulator adalah model pembelajaran PBL. Rancangan pelaksanaan pembelajaran dikategorikan sangat layak. Keterlaksanaan model pembelajaran PBL menggunakan simulator berbasis *smartphone* sudah terlaksana dengan baik serta terdapat peningkatan penguasaan konsep yang signifikan dan peningkatan hasil belajar dalam kategori tinggi.

Kata Kunci: *Model Pembelajaran Problem Based Learning, Simulator, Penguasaan Konsep.*

ABSTRACT

This research aims to obtain information regarding increasing mastery of concepts after implementing the Problem Based Learning (PBL) learning model using a smartphone-based reaction order simulator. The method used was mixed methods with a pre-experimental research design, one group pretest posttest. The research participants consisted of 34 class XI high school students who had studied reaction order material. This research began by analyzing the characteristics of simulators developed by previous researchers. The information obtained at the simulator analysis stage is taken into consideration to determine the appropriate learning model and as a reference in making lesson plans. The implementation of learning is obtained from student responses to the LKPD. Data on increasing concept mastery were obtained from the pretest and posttest using multiple choice questions. From the results of the simulator analysis, the learning model that suits the characteristics of the simulator is the PBL learning model. The learning implementation plan is categorized as very feasible. The implementation of the PBL learning model using a smartphone-based simulator has been carried out well and there has been a significant increase in mastery of concepts and an increase in learning outcomes in the high category..

Key Words: *Problem Based Learning, Simulator, Penguasaan Konsep*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	11
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Struktur Organisasi Skripsi	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Teori Konstruktivisme.....	6
2.2.1 Macam-Macam Teori Belajar Konstruktivisme.....	7
2.1 Model Pembelajaran Problem Based Learning	10
2.2.1 Model Pembelajaran	10
2.2.2 Model Pembelajaran Problem Based Learning	11
2.3 Media Pembelajaran	15

2.3.1 Manfaat Media dalam Kegiatan Pembelajaran	16
2.4 Teori Kerucut Edgar Dale	17
2.5 <i>Smartphone</i>	18
2.6 Penguasaan Konsep.....	19
2.7 Laju Reaksi.....	20
2.7.1 Hukum Laju Reaksi	21
2.7.2 Orde Reaksi.....	21
2.7.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi	24
2.7.4 Reaksi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan HCl	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Metode Penelitian.....	27
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian	28
3.3 Alur Penelitian.....	29
3.4 Prosedur Penelitian.....	30
3.5 Instrumen Penelitian.....	31
3.6 Teknik Pengumpulan Data	34
3.7 Pengolahan dan Analisis Data.....	36
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Analisis Karakteristik Simulator Orsi Kimia	40
4.1.1 Analisis Ketersediaan Fasilitas Aplikasi Simulator Orsi Kimia	40
4.1.2 Analisis Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian	41
4.1.3 Analisis Model Pembelajaran	43
4.1.4 Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Simulator <i>Orsi Kimia</i> Berbasis <i>Smartphone</i>	47
4.2 Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Menggunakan Simulator <i>Orsi Kimia</i> berbasis <i>Smartphone</i>	54

4.2.1 Orientasi Peserta Didik Pada Masalah.....	55
4.2.2 Pengorganisasian peserta didik untuk belajar.....	56
4.2.3 Bimbingan Penyelidikan Individu Maupun Kelompok.....	56
4.2.4 Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya.....	59
4.2.5 Menganalisis dan mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah.....	59
4.3 Peningkatan Penguasaan Konsep Peserta Didik setelah diterapkan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Menggunakan Simulator <i>Orsi Kimia</i> Berbasis <i>Smartphone</i>	59
4.3.1 Peningkatan Penguasaan Konsep Peserta Didik Secara Keseluruhan	60
4.3.2 Peningkatan Penguasaan Konsep Peserta Didik Berdasarkan Kategori Kelompok.....	60
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Implikasi.....	63
5.3 Rekomendasi	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Langkah-langkah Pembelajaran PBL.....	11
Tabel 3. 1 Desain Penelitian One Group Pretest Posttest	27
Tabel 3. 2 Indikator Motivasi Belajar	32
Tabel 3. 3 Soal Pengukuran Penguasaan Konsep Peserta Didik.....	33
Tabel 3. 4 Teknik Pengumpulan Data.....	35
Tabel 3. 5 Skala Kategori Kelayakan.....	36
Tabel 3. 6 Kriteria N_gain	37
Tabel 3. 7 Interpretasi Skor Respon Peserta Didik.....	38
Tabel 3. 8 Skala Klasifikasi Respon Peserta Didik.....	38
Tabel 3. 9 Skala Kategori Kemampuan	39
Tabel 4. 1 KI-KD	41
Tabel 4. 2 Analisis Model Pembelajaran	43
Tabel 4. 3 Hasil Review Perencanaan Pelaksanaan Model PBL	47
Tabel 4. 4 Langkah-langkah Kegiatan Inti Setelah Revisi.....	48
Tabel 4. 5 Klasifikasi Skor Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Materi Orde Reaksi	60
Tabel 4. 6 Klasifikasi Skor Hasil <i>Pretest</i> Orde Reaksi dengan N_Gain.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale	17
Gambar 2.2 Perubahan Konsentrasi Pereaksi (A) dan Produk (B).	20
Gambar 2.3 Contoh Tabel Data Laju Reaksi Dengan Seri Beberapa Percobaan Hasil Reaksi O ₂ dan NO (Silberberg, 2010).	23
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	29
Gambar 4. 1 Tampilan Tabel Pengamatan	42
Gambar 4. 2 Tampilan Simulasi	42
Gambar 4. 3 Hasil pengamatan peserta didik.....	57
Gambar 4. 4 Jawaban peserta didik pada nomor 1.....	57
Gambar 4. 5 Jawaban peserta didik pada nomor 2.....	58
Gambar 4. 6 Jawaban peserta didik pada nomor 3.....	58
Gambar 4. 7 Jawaban peserta didik pada nomor 4.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Karakteristik Simulator <i>Orsi Kimia</i>	70
Lampiran 2 Analisis Model Pembelajaran	79
Lampiran 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	85
Lampiran 4 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	101
Lampiran 5 Rubrik Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	108
Lampiran 6 Lembar Penilaian Aspek Pengetahuan	114
Lampiran 7 Lembar Angket Motivasi Belajar	116
Lampiran 8 Kisi-kisi Soal Pretest dan Posttest	117
Lampiran 9 Hasil Review Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	121
Lampiran 10 Lembar Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	127
Lampiran 11 Hasil Penilaian Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ...	130
Lampiran 12 Hasil Penilaian Pretest dan Posttes	132
Lampiran 13 Hasil Lembar Angket Motivasi Belajar.....	134
Lampiran 14 Uji <i>N_Gain</i>	135
Lampiran 15 Surat Izin Penelitian.....	136
Lampiran 16 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	137
Lampiran 17 Dokumentasi	139
Lampiran 18 Riwayat Hidup Penulis	140

DAFTAR PUSTAKA

- A. I. Gambari, H. K. (2018). Impact of virtual laboratory on the achievement of secondary school chemistry students in homogeneous and heterogeneous collaborative environments. *Contemp. Educ. Technol*, 246-263.
- Abdurrahmat, F. (2006). *Metodologi Penelitian & Teknik Penyusunan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Ade, Sanjaya. 2011. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Akim, K. (2010). The Relationships between University Students' Chemistry Laboratory. *Australian Journal of Teacher Education*, 49-59.
- Andrizal, A., & Arif, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Sistem E-Learning Universitas Negeri Padang . *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*,, 1-10.
- Arends. (1997). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstuktivitis*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Azzahra, R, Z. (2023). *Pengembangan Simulator Penentuan Orde Reaksi Berbasis Smartphone*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Babbie E. (2008). *The Basics Of Social Research (5th ed.)*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Barrows, H., & Tamblyn, R. (1980). *Problem-based learning and approach to medical education*. Springer.
- Brady, J.E. (1999). *Kimia Universitas Asas dan Struktur, Edisi Kelima, Jilid Satu*. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Brown, T. L., dkk. (2012). *Chemistry: The Central of Science, 12th Edition*. USA : Pearson.
- Chang, R. (2010). *Chemistry (8th Edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research Planning, Conducting, And Evaluating Quantitative And Qualitative Research (4th Ed.)*. Boston: MA Pearson.

- Daeng, I., Mewengkang, N., & Kalesaran, E. (2017). Penggunaan Smartphone Dalam Menunjang Aktivitas Perkuliahan Oleh Mahasiswa Fispol Unsrat Manado. *e-Journal "Acta Diurna"*, 1-15.
- Dahar, R. W. (2003). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Gelora Aksara Prima.
- Dimiyati & Mudjino. (2004). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Proyek Pembinaan dan Peningkatan Mutu Kependidikan, Dirjen Dikti Depdikbud.
- Eggen Paul, Kauchak Don. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta Barat: Permata Putri Media.
- Febriani, A, E. (2021). *Pengembangan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Pada Materi Laju Reaksi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Firly, N. (2019). *Application Development for Rookies with Database*. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.
- Flinn Scientific. (2017). *Rate of Reaction of Sodium Thiosulfate and Hydrochloric Acid*. Illinois : Flinn Scientific Inc.
- Hake, R. R. (1998). Interactive Engagement Methods in Introductory Mechanism Coures. *Journal of Physic Education Research*, 66, 66-67
- Hanafiah & Nanang. (2009). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Utama.
- Hartanto, C. F. (2018). Pemanfaatan Simulator dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Bernavigasi Taruna Akademi Pelayaran Niaga Indonesia. *Jurnal Mitra Pendidikan*, 404-415.
- Hasmiati., Jumadi, O., & Rachmawaty. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*. 257-262
- Herdiawan, H., & Langitasari, I. (2019). *Penerapan PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Konsep Koloid*. 4(1), 24–35.
- Ismanto, E., Novalia, M., & Herlandy, B, P. (2017). Pemanfaatan Smartphone Android Sebagai Media Pembelajaran Bagi Guru Sma Negeri 2 Kota Pekanbaru. *JURNAL Untuk Mu Negeri* VOL. 1, NO.1.
- Kidi, E. (2017). "Android Based Indonesian Information Culture Education Game". *Procedia Computer Science*, 99-106.

- Kristianingrum, S. (2003). *Kinetika Kimia*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kurniawan, M. W., & Wuryandani, W (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar PPKn. *Jurnal Civics, Volume 14, Nomor 1, Mei 2017*.
- Larasati, M., Fibonacci, A., & Wibowo, T. 2018. Pengembangan Modul Berbasis Problem-Based Learning Pada Materi Polimer Kelas XII SMK Ma'Arif Nu 1 Sumpiuh. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 3(1), 32–41.
- Libman, Diana, & Huang, L. (2013). Chemistry On The Go: Review Of. Chemistry Apps On Smartphones. *Journal of Chemical Education*, 90, 320-325.
- Marques, A. M. (2015). *Rate of Reaction : An Investigation On The Effect of Temperature and Concentration On The Rate of Reaction*. Johannesburg : Dainfern College.
- Meltzer, David E. (2002). *The Relationship Between Mathematics Preparation And Conceptual Learning Gain In Physics: A Possible In Hidden Variable In Diagnostic Pretest Scores*. Ames: Department of physics and Astronomy, Iowa State University.
- Mokalu, J. (2016). Dampak Teknologi *Smartphone* Terhadap Perilaku Orang Tua. *E-journal "Acta Diurna"*, 5(1),1-15.
- Muharram, A, L. (2023). *Pengembangan Simulator Struktur Lewis Pada Sub Materi Ikatan Kovalen Berbasis Smartphone*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mustakim, Z. (2017). *Strategi Dan Motode Pembelajaran*. Yogyakarta: Gama Media Merdeka.
- Nur, M., Wikandari, P. R. & Sugiarto, B. (1999). *Teori Belajar*. Surabaya: UNESA University Press.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Misykat*. Vol.3 No.1, Palembang.
- Nurseto, T. (2011). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi dan pendidikan*, 8(1).

- Oktaviana, V. (2022). *Pengembangan Simulator Penentuan Trayek pH Indikator Bahan Alam Berbasis Smartphone*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Prasetyowati, E. N., & Suyatno, S. (2016). Peningkatan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Pada Materi Pokok Larutan Penyangga. *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, 1(1), 67-74.
- Rivai, A., & Sujana, N. (2011). *Media Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru.
- Riyanto, Yatim. 2012. *Paradigma Baru Pembelajaran: Sebagai Referensi bagi Guru/Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*. Jakarta : Kencana.
- Rustaman, N.Y. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Shoimin, A. (2014). *68 model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013*. Yogyakarta:Ar-Ruzz Media.
- Siahaan, K. W. A., Lumbangaol, S. T., Marbun, J., Nainggolan, A. D., Ritonga, J. M., & Barus, D. P. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 195-205.
- Silberberg, M.S. (2010). *Principles of General Chemistry*. New York : McGraw-Hills.
- Siregar. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Kencana.
- Soemanto, W. (1999). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Rineka Cipta.
- Sunarya, Y. (2012). *Kimia Dasar 2*. Bandung : Yrama Widya.
- Suparno, P. (1997). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suprihatiningrum, J. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Ar-ruzz Media.
- Suprijono, Agus. (2013). *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Gramedia Pustaka Jaya.
- Syaiful Sagala, (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta.
- Syaribuddin., Khaldun, I., & Musri. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dengan Media Audio Visual Pada Materi

- Ikatan Kimia Terhadap Penguasaan Konsep Dan Berpikir Kritis Peserta Didik Sma Negeri 1 Panga. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 04, No.02, hlm 96-105.
- Whitten, K. W., dkk. (2014). *Chemistry, Tenth Edition*. USA : Brooks/Cole.
- Wibawanto, T. (2017). *Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jember: Cerdas Ulet Kreatif.
- Wiragasari, P., Saputro, S., & Utami, B. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem-Based Learning Terhadap Penguasaan Konsep Dan Sikap Ilmiah Siswa Pada Pembelajaran Kimia Reaksi Redoks Kelas X Mipa Sma Negeri 7 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 10 No. 2.
- Sujiono, Nurani, Y., Zainal, Rofiah, O., Rosmala, Rita, Tampiomas, & Leony.(2005). *Metode Pengembangan Kognitif*. Jakarta : Pusat penerbitan Universitas Terbuka.