

**PENGETAHUAN PROSEDURAL DAN KETERAMPILAN *PRACTICES*
OF SCIENTIFIC INVESTIGATION SISWA PADA PEMBELAJARAN
MATERI UJI ZAT MAKANAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
INSTRUKSIONAL EKSPLISIT**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Biologi



oleh :

Asita Al Mufida

NIM 1506502

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2019

PENGETAHUAN PROSEDURAL DAN KETERAMPILAN *PRACTICES OF SCIENTIFIC INVESTIGATION* SISWA PADA PEMBELAJARAN MATERI UJI ZAT MAKANAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN INSTRUKSIONAL EKSPLISIT

Oleh
Asita Al Mufida

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Asita Al Mufida 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Juni 2019

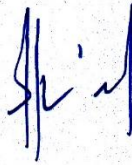
Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

ASITA AL MUFIDA

PENGETAHUAN PROSEDURAL DAN KETERAMPILAN *PRACTICES OF
SCIENTIFIC INVESTIGATION* (POSI) SISWA PADA PEMBELAJARAN MATERI
UJI ZAT MAKANAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN INSTRUKSIONAL
EKSPLISIT

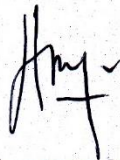
disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Rini Solihat, M.Si.
NIP.197902132001122001

Pembimbing II



Dr. Amprasto, M.Si.
NIP. 196607161991012001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Biologi



Dr. Bambang Supriatno, M.Si.
NIP.196305211988031002

**PENGETAHUAN PROSEDURAL DAN KETERAMPILAN
PRACTICES OF SCIENTIFIC INVESTIGATION SISWA PADA
PEMBELAJARAN MATERI UJI ZAT MAKANAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN INSTRUKSIONAL EKSPLISIT**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan prosedural dan keterampilan *Practices of Scientific Investigation* (POSI) siswa melalui pembelajaran dengan pendekatan instruksional eksplisit pada materi Uji Zat Makanan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Quasy Experimental Research* dan desain *Pretest-Posttest Control Group Design*. Sampel penelitian ini terdiri dari 2 kelas XI yang dipilih menggunakan teknik pengambilan sampel *Convenience Sampling*. Kelas perlakuan melakukan pembelajaran POSI dengan pendekatan instruksional eksplisit sedangkan kelas kontrol tidak menggunakan pendekatan instruksional eksplisit. Pendekatan instruksional eksplisit adalah pembelajaran dengan pemberian instruksi yang jelas dan terarah. Pemberian instruksi berpengaruh pada keterampilan siswa dalam bereksperimen. Instrumen yang digunakan adalah tes pengetahuan prosedural dan rubrik laporan percobaan siswa sebagai sumber data utama, sedangkan data pendukung didapatkan dari instrumen berupa tes kemampuan kognitif, TOLT, angket tanggapan siswa, lembar wawancara dan lembar observasi. Data menunjukkan hasil uji statistika pengetahuan prosedural siswa berbeda signifikan di kedua kelas. Siswa di kelas perlakuan memiliki pengetahuan prosedural yang lebih baik dari siswa di kelas kontrol. Adapun hasil analisis keterampilan POSI siswa di kelas yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan instruksional eksplisit lebih baik dibandingkan dengan kelas yang tidak menggunakan pendekatan instruksional eksplisit. Hasil TOLT yang menjadi data pendukung menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir logis formal memiliki keterampilan POSI yang baik. Namun siswa yang memiliki kemampuan berpikir logis transisi dan konkret memiliki keterampilan POSI yang kurang baik. Meskipun demikian, siswa merasa pembelajaran POSI dengan pendekatan instruksional eksplisit sangat membantu dalam mengembangkan pengetahuan prosedural dan keterampilan POSI.

Kata Kunci: Pengetahuan Prosedural, Keterampilan *Practices of Scientific Investigation* (POSI), Pendekatan Instruksional Eksplisit

DAFTAR ISI

| | |
|----------------------------------|------------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| UCAPAN TERIMA KASIH | ii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |

BAB I

| | |
|--|----------|
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 8 |
| 1.3. Pertanyaan Penelitian | 8 |
| 1.4. Asumsi..... | 8 |
| 1.5. Hipotesis | 9 |
| 1.6. Tujuan Penelitian..... | 9 |
| 1.7. Manfaat Penelitian..... | 9 |
| 1.8. Struktur Organisasi Skripsi | 9 |

BAB II

PENGETAHUAN PROSEDURAL, KETERAMPILAN *PRACTICES OF SCIENTIFIC INVESTIGATION* (POSI) DAN PENDEKATAN

| | |
|--|-----------|
| INSTRUKSIONAL EKSPLISIT PADA MATERI UJI ZAT MAKANAN .. | 11 |
| 2.1. Pengetahuan Prosedural | 11 |
| 2.2. Keterampilan Abad ke-21 & Keterampilan POSI..... | 13 |
| 2.3. Pendekatan Instruksional Eksplisit dan Implisit pada POSI | 19 |
| 2.4. Materi Uji Zat Makanan | 22 |

BAB III

| | |
|--------------------------------|-----------|
| METODE PENELITIAN | 29 |
| 3.1. Desain Penelitian | 29 |

| | | |
|------|----------------------------|----|
| 3.2. | Populasi dan Sampel | 30 |
| 3.3. | Definisi Operasional | 30 |
| 3.4. | Instrumen Penelitian | 31 |
| 3.5. | Prosedur Penelitian | 35 |
| 3.6. | Teknik Analisis Data | 38 |

BAB IV

| | |
|---|-----------|
| TEMUAN DAN PEMBAHASAN..... | 40 |
| 4.1. Pengetahuan Prosedural Siswa..... | 40 |
| 4.2. Keterampilan POSI Siswa | 42 |
| 4.2.1. Keterampilan Siswa dalam Membuat Rumusan Masalah..... | 46 |
| 4.2.2. Keterampilan Siswa dalam Membuat Hipotesis | 54 |
| 4.2.3. Keterampilan Siswa dalam Merancang Percobaan | 59 |
| 4.2.4. Keterampilan Siswa dalam Menganalisis Hasil Percobaan | 67 |
| 4.2.5. Keterampilan Siswa dalam Membuat Kesimpulan Hasil Percobaan | 79 |

BAB V

| | |
|--|-----------|
| SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI | 82 |
| 5.1. Simpulan..... | 82 |
| 5.2. Implikasi | 82 |
| 5.3. Rekomendasi | 82 |
| DAFTAR RUJUKAN | 88 |

DAFTAR RUJUKAN

- Adisendjaja, Y. H., Suhara, Nurjhani, M. & Hamdiyanti, Y. (2016). *Penuntun Kegiatan Laboratorium Biokimia*. Bandung: FPMIPA UPI
- Afrida, D., Koto, I., & Nirwana, H. (2007). *Penerapan Pembelajaran IPA (Fisika) Berbasis Pendekatan Keterampilan Proses (PKP) dengan Metode Inkuiri untuk Meningkatkan Pengetahuan Prosedural Siswa Kelas VII. 3 SMPN 1 Bengkulu (Classroom Action Research)*. (Disertasi). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Allison, B., Hilton, A., O'Sullivan, T., Owen, A., & Rothwell, A. (2016). *Research Skills for Students*. New York: Routledge.
- Ana, N., Fitrihidajati, H., & Susantini, E. (2010). "Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis Pembelajaran Kooperatif Group Investigation (GI) untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis". *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (hlm. 186). Surakarta: UNS Press.
- Anderson, W. Lorin & David R. Krathwol (Ed). (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen*. Terjemahan Agung Prihantoro, A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision Of Bloom Taxonomy A Education Objectives 2001. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arikunto. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. (Edisi Revisi). Jakarta: Bumi Aksara.
- Aryal. (2018). *Benedict's Test- Principle, Composition, Preparation, Procedure and Result Interpretation*. [Online]. Diakses dari: <https://microbiologyinfo.com/benedicts-test-principle-composition-preparation-procedure-and-result-interpretation/>
- Astuti, R., Sunarno, W., & Sudarisman, S. (2012). "Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Metode Eksperimen Bebas Termodifikasi dan Eksperimen Terbimbing Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Motivasi Belajar Siswa". *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (hlm. 339). Surakarta: UNS Press.

- Ayuningtyas, P., Soegimin, W. W., & Supardi, Z. I. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika dengan Model Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 636-647.
- Bell, R. L., Blair, L. M., Crawford, B. A., & Lederman, N. G. (2003). Just do it?: Impact of a Science Apprenticeship Program on High School Student's Understanding of The Nature of Science and Scientific Inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 487-509.
- Berland, L. K., & Reiser, B. J. (2009). Making Sense of Argumentation and Explanations. *Science Educations*, 93(1), 26-55.
- Berland, L. K., Schwarz, C. V., Krist, C., Kenyon, L., Lo, A. S., & Reiser, B. J. (2016). Epistemologies in Practice. Making Scientific Practices Meaningful for Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(7), 1082–1112.
- Bitner, B. L. (1991). Formal Operational Reasoning Modes: Predictors of Critical Thinking Abilities and Grades Assigned by Teachers in Science and Mathematics for Students Ingrades Nine Through Twelve. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(3), 275-285.
- Blumberg, B., Cooper, D., & Schindler, P. (2015). *Business Research Methods*. London: McGraw-Hill Education.
- Cakrawati & NH. (2011). *Bahan Pangan. Gizi, dan Kesehatan*. Bandung: CV Alfabeta.
- Cheng, M. M. (2008). Identifying Strategies to Support Junior Secondary Students to Engage in Scientific Investigation Tasks. *Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education*, 8(2), 99–120.
- Creswell. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. (Edisi Keempat). New Jersey: Person Education.
- Cuevas, P., Lee, O., Hart, J., & Deaktor, R. (2005). Improving Science Inquiry With Elementary Students Of Diverse Backgrounds. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(3), 337–357.
- Dafik. (2015). *Konsep Pengembangan Research Based Learning dan Keterampilan Sitasi*. Jember: LP3 Universitas Jember.

- Dean, D., & Kuhn, D. (2007). Direct Instruction Vs. Discovery: The Long View. *Science Education*, 91(3), 384– 397.
- Dimiyati & Moedjiono. (2002). *Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Donovan-White, C.. (2006). Teaching The Nature of Science. *Alberta Science Education Journal*, 1(7), 24.
- Graesser, A. C. (1992). *Questioning Mechanisms during Complex Learning*. Memphis: Dept of Psychology in Memphis University.
- Gunawan, I., & Palupi, A. R. (2016). Taksonomi Bloom–Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Penilaian. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 2(2), 98-117.
- Hartati, S., Barmawi, M., & Sa'diyah, N. (2013). Pola Segregasi Karakter Agronomi Tanaman Kedelai (Glycine Max [L.] Merrill) Generasi F2 Hasil Persilangan WILIS X B3570. *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1), 8-13.
- Haruddin. (2018). *Metode Analisis dan Penafsiran Data*. [Online]. Diakses dari: <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/8513/1/Haruddin.pdf>
- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M., & Mamlok-Naaman, R. (2005). Developing Students' Ability to Ask More and Better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(7), 791–806.
- Hsu, Y. S., & Hsu, W. H. (2016). Effects of Explicit and Implicit Prompts on Students' Inquiry Practices in Computer-Supported Learning Environments in High School Earth Science. *International Journal of Science Education*, 38(11), 1699–1726.
- Hu, H. W., & Chiou, G. F. (2012). The Types, Frequency, and Quality of Elementary Pupils Question in an Online Environment. *The Turkish Journal of Education Technology*, 11(4), 325-335.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Kerangka Dasar Kurikulum 2013 Kementerian Pendidikan*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2016). *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Jakarta: Kemendikbud.

- Khamidah, L. (2017). "Pemahaman Konseptual dan Pengetahuan Prosedural Siswa Kelas VIII Dalam Penyelesaian Soal Matematika pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel". *Prosiding SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai-Nilai Islami)*, 1(1), 611-616.
- Kozhevnikov. M. (2007). Cognitive Styles in the Context of Modern Psychology: Toward an Integrated Framework of Cognitive Style. *Psychology Bulletin*, 133(3), 464-481.
- Kuhn, D., & Dean, D. (2005). Is Developing Scientific Thinking All About Learning to Control Variables?. *Psychological Science*, 16(11), 866-870.
- Kumalasari, R., Putra, D. K. N. S., & Sujana, I. W. (2015). Meningkatkan Perkembangan Kognitif Dalam Bidang Sains Melalui Aktivitas Percobaan Sederhana Pada Anak Kelompok B3 Semester Genap Tk Kartika Vii-1 Kodam-Udayana Ix Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 3(1), 97-107.
- Kurniawati, D., Masykuri, M., & Saputro, S. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Proses Sains dan Prestasi Belajar pada Materi Pokok Hukum Dasar Kimia Siswa Kelas X MIA 4 SMAN 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 88-95.
- Klokočovnik, V., Šorgo, A., & Devetak, D. (2016). Hands-on Experiments on Predatory Behaviour with Antlion Larvae. *Journal of Biological Education*, 50(4), 384-394.
- Kozhevnikov. M. (2007). Cognitive Styles in the Context of Modern Psychology: Toward an Integrated Framework of Cognitive Style. *Psychological Bulletin*, 133(3), 464-481.
- Kurniawan, D. T. (2014). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Website Interaktif pada Konsep Fluida Statis untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 19(2), 206-213.
- Lazonder, A. W., & Egberink, A. (2014). Children's Acquisition and Use of The Control-of-Variables Strategy: Effects of Explicit and Implicit Instructional Guidance. *Instructional Science*, 42(2), 291-304.

- Lazonder, A. W., & Rouet, J. F. (2008). Information Problem Solving Instruction: Some Cognitive and Metacognitive Issues. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 753-765.
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A., & Schwartz, R. S., (2014). Meaningful Assessment of Learners' Understanding About Scientific Inquiry-The Views About Scientific Inquiry (VASI) Questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65-83.
- Marjan, J., Arnyana, I. B. P., Si, M., Setiawan, I. G. A. N., & Si, M. (2014). Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA. Muallimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(1), 518-528.
- Mary L. A. 2002. Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in the Teaching of Science: An Educology of Science Education in the Nigerian Context University of Jos Plateau State Nigeria. *International Journal of Educology*, 16(1), 11-30.
- Maxwell, J. P., Capio, C. M., & Masters, R. S. (2017). Interaction between Motor Ability and Skill Learning in Children: Application of Implicit and Explicit Approaches. *European Journal of Sport Science*, 17(4), 407-416.
- Newton, R. E. (1982). The Side Effect Profile of Buspirone in Comparison to Active Controls and Placebo. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 43(12), 100-102.
- Nopitasari, A., Indrowati, M., & Santosa, S. (2012). Pengaruh Metode Student Created Case Studies Disertai Media Gambar Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Mojolaban Sukoharjo. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(3), 100-110.
- NRC. (2000). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nurjan, S. (2009). *Psikologi belajar*. Surabaya: Amanah.
- Nurmina, N., & Hartati, N. (2018). Perilaku Plagiat Mahasiswa Antara Niat dan Keterampilan Menulis. *Jurnal Riset Aktual Psikologi Universitas Negeri Padang*, 8(2), 170-179.

- Ozgelen, S., Yilmaz-Tuzun, O., & Hanuscin, D. L. (2012). Exploring The Development of Preservice Science Teachers' View The Nature of Science in Inquiry Based Laboratory Instruction. *Research in Science Education*, 43(4), 1551-1570.
- Patrick, H., & Yoon, C. (2010). Early Adolescents' Motivation. *The Journal of Educational Research*, 97(6), 319–328.
- Pratiwi, F. A., & Rasmawan, R. (2014). Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(7), 1-16.
- Purwanti, K. Y., Putra, L. V., & Hawa, A. M. (2018). Literasi Informasi untuk Meningkatkan Keterampilan Pencarian Informasi Ilmiah Siswa SMA. *International Journal of Community Service Learning*, 2(4), 237-241.
- Rusmiyati, A., & Yulianto, A. (2009). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dengan Menerapkan Model Problem Based-Instruction. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(2), 75–78.
- Rustaman, N. Y., *et al.* (2003). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.
- Rustaman, N. Y. (2005). "Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Pendidikan Sains". *Seminar Nasional II Himpunan Ikatan Sarjana dan Pemerhati Pendidikan IPA Indonesia Bekerjasama dengan FPMIPA. Universitas Pendidikan Indonesia* (hlm. 1-21). Bandung: UPI Press.
- Rustaman, N. Y. (2007). *Keterampilan Proses Sains*. [Online]. Diakses dari: file.upi.edu.
- Sari, P. M. (2013). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains, Sikap Ilmiah dan Penguasaan Konsep Sistem Regulasi*. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Siregar, N. (2011). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk meningkatkan Pemahaman Konsep dan Pengetahuan Prosedural Matematika Siswa SMP. *Jurnal Paradikma*, 4(2), 185-201.
- So, W. (2004). Learning Science Through Investigations: An Experience with Hong Kong Primary School Children. *International Journal of Science and*

- Mathematics Education*, 1(2), 175-200.
- Sochibin, A., Dwijananti, P., & Marwoto, P. (2009). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terpimpin untuk Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(2), 96-101.
- Suansah. (2016). *Penerapan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa pada Pembelajaran IPA Pokok Bahasan Konduktor dan Isolator Panas*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Sukmadinata. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sulistyo & Basuki (2010). *Metode Penelitian*. Jakarta: Penaku.
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains dalam Materi Biologi. *Bio Educatio*, 2(2), 49-57.
- Sushil. (2018). *Biuret test: Principle, Requirements, Procedure and Result Interpretation*. [Online]. Diakses dari: <https://onlinesciencenotes.com/biuret-test-principle-requirements-procedure-and-result-interpretation/>
- Susilana Rudi. (2012). *Identifikasi dan Perumusan Masalah*. [Online]. Diakses dari: http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._KURIKULUM_DAN_TEK._PENDIDIKAN/196610191991021-RUDI_SUSILANA/PP2-identifikasi_dan_masalah_penelitian.pdf.
- Sutia. (2018). *Membangun Keterampilan Riset Abad Ke-21 Siswa Melalui Learning Management System Berbasis Google Classroom pada Pembelajaran Proyek Biologi*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Tangkas, I. M. (2012). Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMAN 3 Amlapura. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 2(1), 1-17.

- Tobin, K. G., & Capie, W. (1981). The Development and Validation of a Group Test of Logical Thinking. *Educational and Psychological Measurement: SAGE Journals*, 41(2), 413-423.
- Trowbridge, L. W., & Bybee, R. W. (1990). *Becoming A Secondary School Science Teacher*. London: Macmillan.
- Ulfah, A., Sahputra, R., & Rasmawan, R. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Koloid di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(10), 1-11.
- Ulya, H. (2015). Hubungan Gaya Kognitif dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Jurnal Konseling GUSJIGANG*, 1(2), 54-65.
- Valanides, N.C. (1997). Formal Reasoning and Science Teaching. *School Science and Mathematics Journals*, 96(2), 99-107.
- Venning, J., & Buisman-Pijlman, F. (2011). The Development of An Assessment Matrix to Promote Student Learning in Postgraduate Multidisciplinary Research Projects. *Ergo Journal*, 38(5), 567-579.
- Vorholzer, A., Boone, W. J., & Aufschnaiter, C. Von. (2018). Fostering Upper Secondary Students ' Ability to Engage in Practices of Scientific Investigation : a Comparative Analysis of an Explicit and an Implicit Instructional Approach. *Research Science Education*, 48(1), 1-27.
- Wahyudi, L. E., & Supardi, Z. A. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Pokok Bahasan Kalor untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains terhadap Hasil Belajar di SMAN 1 Sumenep. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(2), 62-65.
- Wang, C. Y. (2014). Scaffolding Middle School Students Construction of Scientific Explanations: Comparing a Cognitive Versus a Metacognitive Evaluation Approach. *International Journal of Science Education*, 37(2), 237-271.
- Wasilah, E. B. (2012). Peningkatan Kemampuan Menyimpulkan Hasil Praktikum IPA Melalui Penggunaan Media Kartu. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 82-90.
- Weebly. (2017). *Food Tests Iodine Test for Starch*. [Online]. Diakses dari: <http://brilliantbiologystudent.weebly.com/iodine-test-for-starch.html>

- Widodo, A. (2005). *Taksonomi tujuan pembelajaran*. [Online]. Diakses dari: <http://widodo.staf.upi.edu/files/2011/03/2005-Taksonomi-Tujuan-Pembelajaran.pdf>.
- Willison. (2012). *Research Skill Development and Assessment in The Curriculum*. Australia: The University of Adelaide.
- Willison. (2009). *Research Skill Development and Assessment in The Curriculum*. Australia. Australia: The University of Adelaide.
- Willison, Pierce, & Ricci. (2009). *Research Skill Development and Assessment in The Curriculum*. Australia: The University of Adelaide.
- Wirantini, N. W., Negara, I. G. A. O., Ke, S. P. M., Manuaba, I. B. S., & Fo, M. (2016). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Pengetahuan Prosedural dan Penguasaan Kompetensi Pengetahuan IPA. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 4(1), 1-10.
- Wisyantini, (2012). *Apa bedanya “Membaca Data” dan “Menafsirkan Data” dalam Aspek Pengolahan Data pada Mata Pelajaran Matematika di SD/MI?*. [Online]. Diakses dari: <http://p4tkmatematika.org/file/ARTIKEL/Artikel%20Pendidikan/4.ARTIKELApa%20bedanya%20membaca%20data%20dan%20menafsirkan%20dataWIWKREV.pdf>
- Yacoubian, H. A. & Boujaourde, S.. (2010). The Effect of Reflective Discussions Following Inquiry-Based Laboratory Activities on Students' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(10), 1229-1252.
- Yamamoto, K. R., Dean, E. V., & Francisco, S. (2010). *A New Biology for The 21st Century*. Washington: National Academies Press.
- Yuniarti, B. D. (2013). *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Siswa Kelas 5 Semester 2 Tahun Ajaran 2012/2013 SD Negeri 2 Panimbo Kecamatan Kedungjati Kabupaten Grobogan*. (Disertasi). Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP-Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- Yunita, R. D., Rosilawati, I., & Tania, L. (2015). Efektivitas Pendekatan Ilmiah Pada Materi Asam Basa dalam Meningkatkan Keterampilan Merencanakan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(1), 13-27.

