

**Perbandingan Pembelajaran *Inquiry* Terhadap Kemampuan
Practices of Scientific Investigation Peserta Didik : Analisis
Menggunakan Pendekatan Instruksional Implisit dan Eksplisit**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program
Studi Pendidikan Fisika



Oleh :

Muhammad Zaky Zulkarnain

NIM : 1801403

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2022

Muhammad Zaky Zulkarnain, 2022

**PERBANDINGAN PEMBELAJARAN INQUIRY TERHADAP KEMAMPUAN PRACTICES OF SCIENTIFIC
INVESTIGATION PESERTA DIDIK : ANALISIS MENGGUNAKAN PENDEKATAN INSTRUKSIONAL
IMPLISIT DAN EKSP LISIT**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Perbandingan Pembelajaran *Inquiry* Terhadap Kemampuan *Practices of Scientific Investigation* Peserta Didik : Analisis Menggunakan Pendekatan Instruksional Implisit dan Eksplisit

Oleh :

Muhammad Zaky Zulkarnain

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Pendidikan Fisika di Departemen Pendidikan Fisika Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Muhammad Zaky Zulkarnain

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2022

Hak cipta dilindungi undang-undang

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

Muhammad Zaky Zulkarnain, 2022

PERBANDINGAN PEMBELAJARAN INQUIRY TERHADAP KEMAMPUAN PRACTICES OF SCIENTIFIC INVESTIGATION PESERTA DIDIK : ANALISIS MENGGUNAKAN PENDEKATAN INSTRUKSIONAL IMPLISIT DAN EKSPLISIT

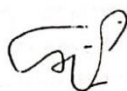
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN

Perbandingan Pembelajaran *Inquiry* Terhadap Kemampuan *Practices Of Scientific Investigation* Peserta Didik : Analisis Menggunakan Pendekatan Instruksional Implisit dan Eksplisit

Disetujui dan Disahkan Oleh :

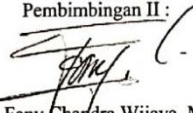
Pembimbing I :



Drs. Iyon Suyana, M.Si.

NIP. 196208241991031001

Pembimbingan II :

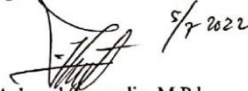


Agus Fany Chandra Wijaya, M.Pd.

NIP. 198108122005011003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd

NIP. 198310072008121004

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Zaky Zulkarnain

NIM : 1801403

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan skripsi dengan judul “Perbandingan Pembelajaran *Inquiry* Terhadap Kemampuan *Practices of Scientific Investogation* Peserta Didik : Analisis Menggunakan Pendekatan Instruksional Implisit dan Eksplisit” 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 dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 05 Juli 2022

Penulis,

Muhammad Zaky Z

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa semua ini tidak terlepas dari bantuan, do'a dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan apapun yang dibutuhkan oleh penulis dalam penyusunan skripsi ini dengan mudah dan lancar.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Ahmad Saepudin dan Ibu Dewi Lestari serta kakak dan adik saya Haikal Burhani dan Muhammad Aris Muhsin serta keluarga besar yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil serta mencurahkan kasih sayang, perhatian, waktu, tenaga, dan doa yang tiada henti dan selalu mengiringi setiap langkah penulis dalam menyelesaikan skripsi dan proses perkuliahan ini.
3. Bapak Drs. Iyon Suyana, M.Si. selaku dosen pembimbing I sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah banyak membantu serta membimbing penulis, memberikan motivasi, serta saran-saran perbaikan dengan sabar, kebaikan lainnya dari awal hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dan proses perkuliahan ini.
4. Bapak Agus Fany Chandra, S.Pd, M.Pd selaku dosen pembimbing II atas bimbingan dan dukungan moril yang diberikan kepada penulis dengan begitu sabar sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FPMIPA UPI yang selalu mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis.
6. Bapak Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si. selaku ketua Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI beserta bapak dan ibu dosen serta staf akademik lainnya, yang turut membantu penulis dalam memberikan fasilitas

serta berbagai kemudahan dan pelayanan lainnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Ibu Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Pd. selaku dosen yang telah bersedia *menjudgement* instrumen penelitian penulis dan memberikan saran perbaikan yang membangun kepada penulis.
8. Ibu Dra. Hj. Heni Rusnayati, S.Pd., M.Pd. selaku dosen yang telah bersedia *menjudgement* instrumen penelitian penulis dan memberikan saran perbaikan yang membangun kepada penulis.
9. Ibu Dra. Hj. Mardiani, M.M selaku kepala sekolah SMAN 4 Cirebon yang telah meingizinkan penulis melakukan penelitian di sekolah tersebut.
10. Ibu Heti Herlina, S.Pd dan ibu Chaterina, S.Pd selaku guru fisika SMAN 4 Cirebon yang telah bersedia *menjudgement* instrumen penelitian penulis dan yang telah membimbing penulis ketika melakukan penelitian di sekolah tersebut.
11. Peserta didik SMAN 4 Cirebon, khususnya kelas X MIPA 5 dan MIPA 6 yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
12. Sahabat-sahabat terbaik penulis yang telah menjadi teman diskusi dan bertukar pikiran serta saling dukung dalam proses penyusunan skripsi ini.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan serta semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga kebaikan dan dukungan dari seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini selalu mendapatkan rahmat dan karunia Allah SWT dalam setiap perjalanan kehidupan. Aamiin...

Bandung, 05Juli 2022

Penulis

Muhammad Zaky Zulkarnain

Perbandingan Pembelajaran *Inquiry* Terhadap Kemampuan *Practices Of Scientific Investigation* Peserta Didik : Analisis Menggunakan Pendekatan Instruksional Implisit dan Eksplisit

Muhammad Zaky Zulkarnain¹, Iyon Suyana², Agus Fany Chandra³

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,

Jalan Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

E-mail : zaki.zulkarnain008@gmail.com

Telepon/HP : 08122209197

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan *Practices of Scientific Investigation* (POSI) peserta didik yang menerapkan pendekatan instruksional implisit dan eksplisit dan membandingkan peningkatan kemampuan POSI peserta didik yang menerapkan pendekatan instruksional implisit dan eksplisit. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Quasi-Experimental*, dimana desain penelitian yang digunakan adalah *One Grup Pretest - Posttest Design* dengan sampel penelitian adalah 30 peserta didik kelas X dari salah satu SMA di kota Cirebon dengan perlakuan satu kelas menggunakan model pembelajaran *inquiry* berbasis pendekatan instruksional eksplisit dan satu kelas lainnya menggunakan model pembelajaran *inquiry* berbasis pendekatan instruksional implisit. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tulis pilihan ganda, berupa *pretest* dan *posttest* tentang kemampuan *Practices of Scientific Investigation* (POSI). Uji yang dilakukan terhadap penelitian, yaitu menggunakan *Independent t Test* dan *Paired t Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua model berpengaruh terhadap kemampuan POSI peserta didik, Namun peserta didik yang menerapkan model pembelajaran *inquiry* berbasis pendekatan instruksional eksplisit memiliki kemampuan POSI yang lebih besar dibandingkan dengan peserta didik yang menerapkan model pembelajaran *inquiry* berbasis pendekatan implisit. Secara substansial pendekatan instruksional eksplisit ini lebih efektif dalam mendorong kemampuan POSI peserta didik dan Pendekatan instruksional eksplisit ini juga tampaknya dapat menjadi pendekatan yang menjanjikan untuk mendukung kemampuan POSI peserta didik.

Kata Kunci : *Inquiry*, instruksional eksplisit, Instruksional Implisit, Kemampuan *Practices of Scientific Investigation*

v

Muhammad Zaky Zulkarnain, 2022

PERBANDINGAN PEMBELAJARAN INQUIRY TERHADAP KEMAMPUAN PRACTICES OF SCIENTIFIC INVESTIGATION PESERTA DIDIK : ANALISIS MENGGUNAKAN PENDEKATAN INSTRUKSIONAL IMPLISIT DAN EKSPLISIT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Comparison of Learning Inquiry To The Ability Of Practices Of Scientific Investigation Learners : Analysis Using Implicit and Explicit Instructional Approaches

Muhammad Zaky Zulkarnain¹, Iyon Suyana², Agus Fany Chandra³

Department of Physics Education, FPMIPA, Indonesian University of Education,

Dr. Setiabudhi street 229 Bandung 40154, Indonesia

E-mail : zaki.zulkarnain008@gmail.com

Telepon/HP : 08122209197

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the improvement of the ability of Practices of Scientific Investigation (POSI) of learners who apply implicit and explicit instructional approaches and compare the improvement of POSI ability of learners who apply implicit and explicit instructional approaches. This research was conducted using the Quasi-Experimental method, where the research design used was One Group Pretest - Posttest Design with the research sample was 30 class X students from one of the high schools in the city of Cirebon with one class treatment using an inquiry learning model based on an explicit instructional approach and another class using an inquiry learning model based on an implicit instructional approach. The instrument used in this study was a multiple-choice written test, in the form of a pretest and posttest about the ability of practices of scientific investigation (POSI). The tests carried out on the research, namely using the Independent t Test and Paired t Test. The results showed that both models affect the POSI ability of students, however, students who apply an inquiry learning model based on an explicit instructional approach have greater POSI abilities compared to students who apply an implicit approach-based inquiry learning model. Substantially this explicit instructional approach is more effective in encouraging learners' POSI abilities and This explicit instructional approach also seems to be a promising approach to support learners' POSI abilities.

Keywords : Inquiry, explicit instructional, Implicit IntrucSIONal, Ability Practices of Sciencetific Investigation

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
ABSTRAK SKRIPSI	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Definisi Operasional	5
1.6 Sistematika Penulisan Makalah	6
BAB II Kajian Pustaka.....	8
2.1 Practice Of Scientetic Investigation.....	8
2.2 Pendekatan Implisit dan Eksplisit Untuk Pengajaran Inquiry	9
2.3 Hukum Newton.....	11
2.3.1 Gaya	12
2.3.2 Hukum I Newton.....	13
2.3.3 Hukum II Newton	14
2.3.4 Hukum III Newton	19
BAB III Metode Penelitian.....	21
3.1 Desain Penelitian	21
3.2 Variabel Penelitian.....	22
3.3 Partisipan dan Tempat Penelitian.....	22
3.4 Populasi dan Sampel	22

3.5 Instrumen Penelitian	22
3.4.1 Instrument Pengumpulan Data.....	22
3.4.2 Instrument Perangkat Pembelajaran.....	23
3.4.3 Uji Instrument Penelitian	24
3.6 Teknik Pengolahan Data	31
3.7 Prosedur Penelitian	34
3.8 Skema Penelitian.....	37
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	38
4.1 Pengujian Prasyarat Analisis.....	38
4.2 Peningkatan Kemampuan Practice of Scienctific Investigation (POSI) Peserta Didik yang Menerapkan Pendekatan Instruksional Eksplisit.....	40
4.3 Peningkatan Kemampuan Practice of Scienctific Investigation (POSI) Peserta Didik yang Menerapkan Pendekatan Instruksional Implisit	45
4.4 Perbandingan Kemampuan <i>Practice of Scientific Investigation</i> (POSI) Peserta Didik yang Menerapkan Pendekatan Instruksional Eksplisit dan Implisit	50
BAB V Kesimpulan dan Saran	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arah Vektor Gaya Berat.....	13
Gambar 2.2. Arah Vektor Gaya Normal	13
Gambar 2.3. Arah Vektor Gaya Gesek	14
Gambar 2.4. Gaya Tegangan Tali	15
Gambar 2.5. Hukum I Newton.....	16
Gambar 2.6. Diagram Bebas Benda Hukum I Newton.....	16
Gambar 2.7. Sebuah Balok Pada Permukaan Horizontal Tanpa Gesekan Dengan Gaya Horizontal yang Dikerjakan Oleh Sebuah Tali	18
Gambar 2.8. Resultan Gaya Pada Sebuah Balok	18
Gambar 2.9. Hukum III Newton	19
Gambar 3.7. Skema Penelitian.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Pendekatan Implisit dan Eksplisit	10
Tabel 3.1. Desain Penelitian	21
Tabel 3.2. Kompetensi Dasar	24
Tabel 3.3. Koefisien Korelasi	25
Tabel 3.4. Validitas Pada Instrument Soal Paket A	25
Tabel 3.5. Validitas Pada Instrument Soal Paket B	26
Tabel 3.6. Korelasi Reliabilitas.....	27
Tabel 3.7. Reliabilitas Pada Tiap Instrument yang Digunakan.....	27
Tabel 3.8. Daya Pembeda	28
Tabel 3.9. Daya Pembeda Instrument POSI Paket A.....	28
Tabel 3.10. Daya Pembeda Instrument POSI Paket B.....	29
Tabel 3.11. Indeks Kesukaran.....	30
Tabel 3.12. Tingkat Kesukaran Instrument POSI Paket A	30
Tabel 3.13. Tingkat Kesukaran Instrument POSI Paket B	31
Tabel 3.14. Kategori Perolehan N-Gain	34
Tabel 4.1. Hasil Uji Normalitas Kemampuan POSI.....	39
Tabel 4.2. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan POSI	39
Tabel 4.3. Hasil Uji <i>Paired t Test</i> Pendekatan Eksplisit.....	40
Tabel 4.4. Hasil <i>Paired Sample Statistic</i> Pendekatan Eksplisit.....	40
Tabel 4.5. Hasil Uji N-Gain Pendekatan Eksplisit.....	41
Tabel 4.6. Hasil Uji Hasil N-Gain Aspek dan Indikator POSI yang Menerapkan Pendekatan Eksplisit	42
Tabel 4.7. Hasil Uji <i>Paired t Test</i> Pendekatan Implisit	45
Tabel 4.8. Hasil <i>Paored Sample Statistic</i> Pendekatan Implisit.....	46
Tabel 4.9. Hasil Uji N-Gain Pendekatan Implisit	46

Tabel 4.10. Hasil Uji Hasil N-Gain Aspek dan Indikator POSI yang Menerapkan Pendekatan Implisit	48
Tabel 4.11. Hasil Uji <i>Independent t Test</i>	50
Tabel 4.12. Hasil <i>Group Statistical</i>	51

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y., Mulyati, T., & Yunansah, H. (2021). *Pembelajaran Literasi: strategi meningkatkan kemampuan literasi matematika, sains, membaca, dan menulis*. Bumi Aksara.
- ACARA. (2015). *The Australian Curriculum: Science Version, 8.0* Retrieved from <http://www.australiancurriculum.edu.au/download/f10>
- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). *Does discovery-based instruction enhance learning? Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1–18. <https://doi.org/10.1037/a0021017>
- Amali, K., Kurniawati, Y., & Zulhiddah, Z. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. Journal of Natural Science and Integration, 2(2), 70. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v2i2.8151>
- Arikunto. 2015. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Arnold, J. C., Kremer, K., & Mayer, J. (2014). *Understanding students' experiments—what kind of support do they need in inquiry tasks? International Journal of Science Education*, 36(16), 2719– 2749. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.930209>
- Ball, A., Joyce, H.D., & Butcher, D.A. (2016). Exploring 21st Century Skills and Learning Environments for Middle School Youth. *International Journal of School Social Work*, 1 (1), 1-25
- 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. <https://doi.org/10.1002/tea.21257>
- Crawford, B. A. (2014). *From inquiry to scientific practices in the science classroom. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), Handbook of research on science education. Volume 2* (pp. 515–541). New York: Routledge
- 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. <https://doi.org/10.1002/tea.20053>

- Dean, D., & Kuhn, D. (2007). *Direct instruction vs. discovery: the long view*. *Science Education*, 91(3), 384–397. <https://doi.org/10.1002/sce.20194>
- Efendi, D. R., & Wardani, K. W. (2021). Komparasi Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Inquiry Learning Ditinjau dari Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1277-1285.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). *Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: a meta-analysis*. *Review of Educational Research*, 82(3), 300–329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>
- Griffith, W. T. & Brosing, J. W. (2009). *The Physics of Everyday Phenomena: a 81 Conceptual Introduction to Physics*. Sixth. Boston: McGraw-Hill. Higher Education.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London. New York: Routledge
- 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. <https://doi.org/10.1002/tea.20072>
- Holliday, W. G. (2004). *A balanced approach to science inquiry teaching*. In L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds), *Scientific inquiry and nature of science. Implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 201–217). Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Kamalia, I. N., Anggraeni, S., & Adisendjaja, Y. H. (2020). The development of marine resources investigative practicum and its effect on creative thinking skills and life skill of vocational school student. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 4, p. 042032). IOP Publishing.
- Kemendikbud. (2020). SK penetapan pemenang Kompetisi Penelitian Siswa Indonesia (KoPSI) jenjang SMA tingkat Nasional Tahun 2020. <https://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id/2020/11/24/sk-penetapan-pemenangkompeterisi-penelitian-siswa-indonesia-kopsi-jenjangsma-tingkat-nasional-tahun-2020>. Diakses pada 12 Mei 2021.
- Klahr, D., & Nigam, M. (2004). *The equivalence of learning paths in early science instruction: effect of direct instruction and discovery learning*.

- Psychological Science, 15(10), 661–667. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00737.x>
- Kuhn, D. (2016). *What do young science students need to learn about variables?* Science Education, 100(2), 392–403. <https://doi.org/10.1002/sce.21207>
- Kuhn, D., Arvidsson, T. S., Lesperance, R., & Corprew, R. (2017). *Can engaging in science practices promote deep understanding of them?* Science Education, 101(2), 232–250. <https://doi.org/10.1002/sce.21263>
- 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.
- 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. <https://doi.org/10.1007/s11251-013-9284-3>
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). *Meta-analysis of inquiry-based learning. effects of guidance.* Review of Educational Research, 86(3), 681–718. <https://doi.org/10.3102/0034654315627366>
- Lederman, N. G. (2004). *Syntax of nature of science within inquiry and science instruction.* In L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds), *Scientific inquiry and nature of science. Implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 301–318). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Marthen Kanginan. (2013). *Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X berdasarkan kurikulum 2013.* Jakarta: Erlangga.
- Matlen, B. J., & Klahr, D. (2013). *Sequential effects of high and low instructional guidance on children's acquisition of experimentation skills: is it all in the timing?* Instructional Science, 41(3), 621–634. <https://doi.org/10.1007/s11251-012-9248-z>
- Mayer, R. E. (2004). *Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction.* The American Psychologist, 59(1), 14–19. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>

- Morin, D. (2008). *Introduction to Classical Mechanics*, United States of America. New York: Cambridge University Press. Available at: www.cambridge.org/9780521876223.
- Next Generation Science Standards Lead States*. (2013). *Next generation science standards: For states, by states: Appendix F—Science and engineering practices in the NGSS*. Washington DC: National Academies Press.
- NRC. (2012). *A framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, D.C: National Academies Press.
- Osborne, J. (2014a). *Scientific practices and inquiry in the science classroom*. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Hrsg), *Handbook of research on science education* (S. 579–599). Volume 2. New York: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Osborne, J. (2014b). *Teaching scientific practices: meeting the challenge of change*. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 177–196. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1>
- Schwichow, M., Croker, S., Zimmerman, C., Höffler, T., & Härtig, H. (2016). *Teaching the control-of-variables strategy: a meta-analysis*. *Developmental Review*, 39, 37–63. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.12.001>
- Siahaan, A., Lubis, A. A., Sitorus, C. M., Fatimah, T., & Zebua, V. F. (2022). Evaluasi Kompetensi Guru dalam Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kurikulum 2013 di MA Laboratorium UINSU Medan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 11143-11150.
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sundayana. (2018). Statistika Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- 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.
- Tipler, P.A. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta : Erlangga.
- Usmadi, U. (2020). *Pengujian persyaratan analisis (Uji homogenitas dan uji normalitas)*. *Inovasi Pendidikan*, 7(1).

- Vorholzer, A., von Aufschnaiter, C., & Kirschner, S. (2016). *Entwicklung und Erprobung eines Tests zur Erfassung des Verständnisses experimenteller Denk- und Arbeitsweisen [Development of an instrument to assess students' knowledge of scientific inquiry]*. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 22(1), 25–41. <https://doi.org/10.1007/s40573-015-0039-3>
- Vorholzer, A., von Aufschnaiter, C. & Boone, W.J. (2020). *Fostering Upper Secondary Students' Ability to Engage in Practices of Scientific Investigation: a Comparative Analysis of an Explicit and an Implicit Instructional Approach*. *Res Sci Educ* **50**, 333–359. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9691-1>
- Wagensveld, B., Segers, E., Klemans, T., & Verhoeven, L. (2015). *Child predictors of learning to control variables via instruction or self-discovery*. *Instructional Science*, 43(3), 365–379. <https://doi.org/10.1007/s11251-014-9334-5>
- Yamamoto, K. (2009). *A New Biology for The 21st Century*. National Academies Press.