

**PENERAPAN *TEAM BASED PROJECT* DENGAN PENDEKATAN SETS
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KREATIVITAS
PESERTA DIDIK PADA MATERI SUMBER ENERGI ALTERNATIF**

TESIS

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Magister
Pendidikan Fisika



Oleh

ASRI NUR LATHIFAH FAUZIYYAH

NIM 2002746

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2024

**PENERAPAN *TEAM BASED PROJECT* DENGAN PENDEKATAN SETS
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KREATIVITAS
PESERTA DIDIK PADA MATERI SUMBER ENERGI ALTERNATIF**

Oleh

Asri Nur Lathifah Fauziyyah

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan Fisika (M.Pd) pada Fakultas Pendidikan Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam

© Asri Nur Lathifah Fauziyyah 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau Sebagian, dengan dicetak ulang,
difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

ASRI NUR LATHIFAH FAUZIYYAH

**PENERAPAN *TEAM BASED PROJECT* DENGAN PENDEKATAN SETS
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KREATIVITAS
PESERTA DIDIK PADA MATERI SUMBER ENERGI ALTERNATIF**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I,



Dr. Ridwan Efendi, M.Pd.

NIP. 197701102008011011

Pembimbing II,



Dr. Muslim, M.Pd.

NIP. 1964060619900310003

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP. 198310072008121004

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “**Penerapan *Team Based Project* dengan Pendekatan SETS untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kreativitas Peserta Didik pada Materi Sumber Energi Alternatif**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024
Yang membuat pernyataan,

Asri Nur Lathifah Fauziyyah
NIM. 2002746

**Penerapan *Team-Based Project* dengan Pendekatan SETS untuk
Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kreativitas Peserta Didik pada
Materi Sumber Energi Alternatif**

Asri Nur Lathifah Fauziyyah¹, Ridwan Efendi¹, Muslim¹

¹*Departemen Pendidikan Fisika. FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,
Jalan Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia*

**Email: asrinurf1@upi.edu*

ABSTRAK

Energi alternatif merupakan salah satu materi dalam fisika yang sangat dekat penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Kesadaran akan pentingnya pemahaman di era pesatnya kemajuan teknologi dalam konsep energi alternatif perlu dibangun dengan pembelajaran yang secara aktif melibatkan peserta didik salah satunya dengan pembelajaran berbasis proyek. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran penerapan *Team-Based Project* dengan pendekatan SETS dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kreativitas peserta didik pada materi sumber energi alternatif. Penelitian dilakukan di salah satu SMA di Kabupaten Bandung kepada 36 orang peserta didik kelas X dengan desain penelitian *pre-experimental* dalam bentuk *one shoot pretest-posttest design*. Hasil penelitian pemahaman konsep peserta didik dari hasil tes awal dan tes akhir diolah menggunakan uji t adalah terdapat perbedaan rata-rata pemahaman konsep Sumber Energi Alternatif setelah diterapkan *Team-Based Project* dengan pendekatan SETS dan hasil peningkatan menggunakan *N-Gain* dengan skor 0,42 yakni dalam kategori sedang. Sedangkan identifikasi kreativitas peserta didik selama dan setelah penerapan *Team-Based Project* dengan pendekatan SETS terhadap penilaian produk memperoleh kategori baik pada kriteria *fluency*, kategori cukup pada kriteria *flexibility* dan *elaboration*, serta kategori jelek pada kriteria *originality*.

Kata Kunci: *Team-Based Project, SETS, Pemahaman Konsep, Kreativitas*

Implementation of Team Based Project with SETS Approach to Improve Student's a Concept Understanding and Creativity on Alternative Energi Sources Material

Asri Nur Lathifah Fauziyyah¹, Ridwan Efendi¹, Muslim¹

*¹Department of Physics Education. FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,
Jalan Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia*

**Email: asrinurf1@upi.edu*

ABSTRACT

Alternative energy is one of the materials in physics that is very close to its application in everyday life. Awareness of the importance of understanding in the era of rapid technological advances in the concept of alternative energy needs to be built with learning that actively involves students, one of which is project-based learning. This study aims to obtain an overview of the application of Team-Based Project with SETS approach in improving the concept understanding and creativity of students on the material of alternative energy sources. The research was conducted at one of the high schools in Bandung Regency to 36 class X students with a pre-experimental research design in the form of a one shoot pretest-posttest design. The results of research on students' concept understanding from the initial test results and the final test processed using the t test are that there is an average difference in understanding the concept of Alternative Energy Sources after applying the Team-Based Project with the SETS approach and the results of the increase using N-Gain with a score of 0.42, which is in the moderate category. While the identification of students' creativity during and after the application of Team-Based Project with SETS approach to product assessment obtained a good category on fluency criteria, sufficient category on flexibility and elaboration criteria, and poor category on originality criteria.

Keywords: Team-Based Project, SETS, Concept Understanding, Creativity

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Illahi Rabbi yang Maha Agung karena berkat rahmat, karunia dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Penerapan *Team Based Project* dengan Pendekatan SETS untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kreativitas Peserta Didik pada Materi Sumber Energi Alternatif”. Tak lupa Shalawat dan salam semoga tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, serta sahabatnya, para thabi'in hingga seluruh umatnya sampai akhir zaman.

Tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Indonesia. Isi didalamnya dapat dijadikan gambaran maupun contoh bagaimana pelaksanaan pembelajaran *Team Based Project* dengan pendekatan SETS dikelas yang dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kreativitas peserta didik.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca, berguna untuk pembuatan kebijakan pemerintah, dan manfaat lainnya. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan dan belum sempurna. Namun dari ketidaksempurnaan tersebut semoga menjadikan penulis khususnya belajar lebih baik lagi.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Bandung, Agustus 2024

Yang Membuat Pernyataan,

Asri Nur Lathifah Fauziyyah

NIM. 2002746

UCAPAN TERIMAKASIH

Bismillahirrahmanirahiim, dengan kehendak Allah SWT penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini. Karena rahmat dan hidayahnya Allah berikan kemampuan dan kehendaknya pula pada banyak orang yang berperan dalam penyelesaian studi mulai dari awal kuliah hingga khususnya untuk penyelesaian tesis ini. Penulis ucapkan terimakasih semoga Allah senantiasa membimbing kita di jalan-Nya dan kita senantiasa bermanfaat di jalan Allah pula. Terimakasih ini sedikitnya Penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ridwan Efendi, M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing akademik yang selalu sabar membimbing, memotivasi, memberikan saran dan nasihat yang membuat penulis berpikir dan terinspirasi.
2. Bapak Dr. Muslim, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa membimbing, mengarahkan, dan memberikan nasihat-nasihat.
3. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika pada program Sarjana dan Magister yang telah memberikan arahan dan motivasi.
4. Ibu Dr. Winny Liliawati, M.Si., Bapak Dr. Dadi Rusdiana, M.Si., Bapak Duden Saepuzaman, S.Pd., M.Pd., M.Si. selaku dosen ahli yang telah membimbing dan memberikan masukan bagi instrumen pada penelitian penulis.
5. Ibu Dr. Mimin Iryanti, M.Si. dan Ibu Lina Aviyanti, S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan bagi tesis dan motivasi.
6. Seluruh dosen dan staf akademik Program Studi Pendidikan Fisika FPMIPA UPI yang telah memberikan ilmu dan pengalaman belajar yang sangat bermanfaat bagi penulis selama menempuh perkuliahan
7. Seluruh peserta didik kelas XI.3 SMAN 1 Banjaran. Terimakasih atas pengalaman mengajar yang luar biasa.
8. Sahabat bermain, inspirasi dari masa SMA, Silmi Qurrotu 'Aini yang sudah banyak membantu selama masa kuliah hingga pengerjaan tesis

9. Salam takzim untuk kedua orang tua mamah, bapak, nenek, adik-adikku seni, david, rizky Terimakasih atas do'a, dukungan dan bantuan menjaga arzanka untuk kesuksesan saya dalam pendidikan hingga saat ini.
10. Suami dan anak tercinta Bapak Achmad Riyadi dan Arzanka Hafizh Naufal yang selalu menjadi motivasi penguat dikala lengah dan lelah. Terima kasih yang sangat tulus sampaikan atas dukungan moril maupun materiil, dorongan semangat serta do'a terbaik yang tak henti terucap.
11. Orang-orang yang pernah membantu baik moril maupun materiil yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis. Harapannya semoga tesis ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi semua pihak yang membutuhkan. Dengan demikian, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Definisi Operasional.....	7
1.6 Struktur Organisasi Tesis.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1 Model Pembelajaran <i>Team-Based Project</i> dengan pendekatan <i>Science, Environment, Technology and Society (SETS)</i>	11
2.1.1 Model Pembelajaran <i>Team-Based Project</i>	11
2.1.2 Pendekatan SETS	15
2.1.3 Pembelajaran <i>Team-Based Project (TBP)</i> dengan pendekatan SETS	19
2.2 Pemahaman Konsep	22
2.3 Kreativitas.....	25
2.4 Matriks Hubungan TBP-SETS, Pemahaman Konsep dan Kreativitas .	30
2.5 Kajian Materi Energi Alternatif Mata Pelajaran Fisika	32
2.5.1 Pengertian Energi Alternatif.....	32
2.5.2 Potensi Energi Alternatif.....	33
2.5.3 Isu Global Energi Alternatif.....	36
2.5.4 Pemanfaatan Energi Alternatif di Indonesia	38
2.6 Penelitian Relevan	42
2.7 Kerangka Pikir.....	44
BAB III METODE PENELITIAN	47
3.1 Desain Penelitian	47
3.2 Partisipan	47
3.3 Populasi dan Sampel.....	48
3.4 Instrumen Penelitian.....	48
3.4.1 Instrumen Tes	48
3.4.2 Instrumen Non Tes	48
3.4.3 Analisis Instrumen	54
3.5 Prosedur Penelitian.....	62
3.6 Analisis Data.....	64

3.6.1 Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran <i>Team-Based Project</i> dengan Pendekatan SETS	64
3.6.2 Efektivitas Pembelajaran <i>Team-Based Project</i> dengan Pendekatan SETS terhadap Pemahaman Konsep.....	65
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	68
4.1 Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Team-Based Project</i> dengan Pendekatan SETS	68
4.2 Efektivitas Pembelajaran <i>Team-Based Project</i> dengan Pendekatan SETS terhadap Pemahaman Konsep	72
4.3 Kreativitas Pada Proyek Sumber Energi Alternatif.....	80
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	86
5.1 Simpulan.....	86
5.2 Implikasi	86
5.3 Rekomendasi	87
DAFTAR PUSTAKA.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Tahapan Pembelajaran dengan Pendekatan SETS	18
Tabel 2.2 Analisis Pembelajaran SETS Mata Pelajaran Fisika Materi Sumber Energi Alternatif.....	20
Tabel 2.3 Pembelajaran Team-Based Project Dengan Pendekatan SETS Mata Pelajaran Fisika Materi Sumber Energi Alternatif.....	21
Tabel 2.4 Kriteria Kreativitas.....	29
Tabel 2.5 Matriks Hubungan TBP-SETS, Pemahaman Konsep dan Kreativitas.	30
Tabel 2.6 Potensi Energi Alternatif di Indonesia.....	33
Tabel 2.7 Potensi dan Kapasitas Pembangkit Listrik Pemutakhiran Tahun 2021	38
Tabel 2.8 Produksi Listrik PLTB <i>On-Grid</i> dan <i>Off-Grid</i>	40
Tabel 2.9 Potensi Panas Bumi di Berbagai Wilayah di Indonesia	40
Tabel 3.1 <i>One Group Pretest-Posttest Design</i>	47
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Lembar Validasi Modul Ajar	49
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Validasi Soal Pemahaman Konsep Fisika.....	51
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Rubrik Penilaian Produk Kreativitas Peserta Didik	52
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Penilaian Keterlaksanaan Pembelajaran Sintaks TBP-SETS	52
Tabel 3. 6 Pedoman Penilaian Lembar Kevalidan	54
Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Modul Ajar	55
Tabel 3.8 Rekapitulasi Hasil Validasi konstruk modul ajar	56
Tabel 3.9 Rekapitulasi Hasil Validasi Soal Pemahaman Konsep.....	57
Tabel 3.10 Rekapitulasi Hasil Validasi Rubrik Penilaian Produk	57
Tabel 3.11 Rekapitulasi Validasi Butir Soal Pemahaman Konsep	58
Tabel 3.12 Kriteia Koefisien Reliabilitas	59
Tabel 3.13 Hasil Uji Reliabilitas	60
Tabel 3.14 Kriteria Daya Pembeda	60
Tabel 3.15 Hasil Analisis Uji Daya Pembeda	60
Tabel 3.16 Kriteria Indeks Taraf Kesukaran	61
Tabel 3.17 Tingkat kesukaran soal	62
Tabel 3.18 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran	64
Tabel 3.19 Kriteria <i>N-Gain</i>	66
Tabel 3.20 Pedoman Penilaian Produk.....	67
Tabel 4.1 Keterlaksanaan Model Team-Based Project dengan Pendekatan SETS	68
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Tes Pemahaman Konsep	73
Tabel 4.3 Hasil Uji Hipotesis Paired Sampel T-Test Tes Pemahaman Konsep.....	74
Tabel 4.4 Hasil N-Gain Pemahaman Konsep.....	75
Tabel 4.5 Rekapitulasi hasil N-Gain setiap Peserta Didik	76
Tabel 4.6 Nilai N-Gain Setiap Aspek Pemahaman	76
Tabel 4.7 Rekapitulasi Penilaian Produk Kreativitas	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Energi Sinar Matahari	33
Gambar 2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	34
Gambar 2.3 Energi Air (Hidro).....	34
Gambar 2.4 Potensi Energi Biomassa.....	35
Gambar 2.5 Pemanfaatan Panas Bumi.....	35
Gambar 2.6 Potensi Air Laut	36
Gambar 2.7 Produksi PLTA Beberapa Tahun Terakhir.....	39
Gambar 3.1 Skema Alur Penelitian	63
Gambar 4.1 Presentase Peningkatan Pemahaman Konsep	75
Gambar 4.2 Kreativitas Tiap Kelompok.....	81
Gambar 4.3 Salah satu jawaban kelompok pada indikator pertama <i>fluency</i>	81
Gambar 4.4 Contoh sketsa yang dibuat kelompok 2 dan kelompok 5	82
Gambar 4.5 Contoh sketsa yang dibuat kelompok 1 dan kelompok 3	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
LAMPIRAN A PERANGKAT PEMBELAJARAN	95
LAMPIRAN B INSTRUMEN PENELITIAN	161
LAMPIRAN C REKAPITULASI DATA	176

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., & Mahmuddin, M. (2023). Effectiveness of Project-Based Learning in Improving Critical Thinking Skills and Environmental Concern Attitude in Vocational Students. *Journal of Education Method and Learning Strategy*, 2(01), 92–102. <https://doi.org/10.59653/jemls.v2i01.390>
- Agra, G., Formiga, N. S., Oliveira, P. S. D., Costa, M. M. L., Fernandes, M. D. G., & Nóbrega, M. M. L. D. (2019). Analysis of the concept of Meaningful Learning in light of the Ausubel's Theory. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72.
- Aisyah. (2007). *Penerapan Metode Pembelajaran Portofolio dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat (SETS) pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas Z SMA Negeri 15 Semarang*. (Skripsi). Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Ali, M., & Asrori, M. (2006). *Psikologi Remaja, Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Anderson, L. W., K. (2010). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ardiati, L. (2021). *Perbandingan Teori Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini Jean Piaget Dan Lev Vygotsky Serta Relevansinya Terhadap Pendidikan Islam*. (Disertasi). Fakultas, Tarbiyah, IAIN Bengkulu, Bengkulu.
- Ardyanto, Fitriady, D. (2021). *Model Bisnis Untuk Memperkuat Peran Pemerintah Daerah dalam Pemanfaatan Potensi Energi Terbarukan*. Pusat Studi Energi, Universitas Gajah Mada
- Arikunto, & Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.
- Binadja, A. (1999). Hakekat dan Tujuan Pendidikan SETS (science, environment, technology, and society) dalam Konteks Kehidupan dan Pendidikan yang ada. In *Makalah disajikan dalam Seminar Lokakarya Pendidikan SETS, Kerjasama antara SEAMOE RECSAM dan UNNES* (pp. 14-15).
- Boss, S., & Larmer, J. (2018). *Project based teaching: How to create rigorous and engaging learning experiences*. ASCD.
- Budhi, M. S. (2020). *Rekayasa Sistem Energi Nasional*. Jakarta: Widiana Bhakti Persad.
- Buto, Z. A. (2011). IMPLIKASI TEORI PEMBELAJARAN JEROME BRUNER DALAM NUANSA PENDIDIKAN MODERN. *Millah: Journal of Religious Studies*, 10 (Special Issue), 55–69. <https://doi.org/10.20885/millah.ed.khus.art3>
- Cahyono, A., & Purnomo, R. R. (2005). *Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro*. LPPM UMMI.

- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Denton, H. G. (1997). *Multidisciplinary Team-Based Project work: planning factors*. *Design Studies*, 18(2), 155–170.
- Drevdahl, J. E. (1956). Factors of importance for creativity. *Journal of Clinical Psychology*, 12, 21–26. [https://doi.org/10.1002/10974679\(195601\)12:1<21::AID-JCLP2270120104>3.0.CO;2-S](https://doi.org/10.1002/10974679(195601)12:1<21::AID-JCLP2270120104>3.0.CO;2-S)
- Elih, M., & Maman, S. (2018). *Memelihara sistem PLTS*. Jakarta: Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Fernandes, S., Dinis-Carvalho, J., & Ferreira-Oliveira, A. T. (2021). Improving the Performance of Student Teams in Project-Based Learning with Scrum. *Education Sciences*, 11(8), 444. <https://doi.org/10.3390/educsci11080444>
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (1993). *How to Design and Evaluate Research in Education 10th ed*. McGraw-Hill Education.
- Gardner, H. (2020). *A synthesizing mind: A memoir from the creator of multiple intelligences theory*. mit Press.
- Guilford, J. P. (1966). Measurement and Creativity. *Theory Into Practice*, 5(4), 185–189. <https://doi.org/10.1080/00405846609542023>
- Gunawan, A. (2014). Implementasi Pendekatan SETS dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika dan Kreativitas Peserta Didik pada Materi Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 12(2), 85–92.
- Hake, R. R. (1998). *Analyzing Change/Gain Scores* (Terjemahan). Jakarta: Gramedia
- Ibda, F. (2015). Perkembangan kognitif: teori jean piaget. *Intelektualita*, 3(1).
- Jia, L., Jalaludin, N. A., & Rasul, S. (2023). Design Thinking and Project-Based Learning (DT-PBL): A Review of the Literature. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(8), 376–390. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.8.20>
- Kalsum, U., Hamzah, H., & Nasriani, M. (2019). Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pendekatan SETS Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *PHYDAGOGIC: Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya*, 2.
- Kaplan, D. E. (2013). Creativity in education: Teaching for creativity development. *Psychology*, 10(2), 140-147.
- KBBI. (2003). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi ketiga)*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Kemdikbud. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Fisika Fase E*. Badan Standar, Kurikulum Dan Asesmen Pendidikan Kemdikbud.

- Khasanah, N. (2015). SETS (Science, Environmental, Technology and Society) sebagai pendekatan pembelajaran IPA modern pada Kurikulum 2013. *Seminar Nasional Konservasi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*, 1.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Kurniawan, I., Ichwani, R., Fionasari, R., Batubara, A., & Huda, A. (2022). Indonesia's Renewable Energy Outlook: What to Expect in The Future Renewable Energy of Indonesia. A Brief Review. *Elkawanie: Journal of Islamic Science and Technology*, 8(2), 298-313.
- Lati, W., Supasorn, S., & Promarak, V. (2012). Enhancement of learning achievement and integrated science process skills using science inquiry learning activities of chemical reaction rates. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 4471-4475.
- Lestari, A. D., Sutarno, S., Rohadi, N., Sakti, I., & Nirwana, N. (2021). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Science, Environment, Technology, and Society (Sets) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sma Pada Materi Usaha Dan Energi. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 147-154.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2018). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Lestari, S., & Suryani, E. (2021). Pengaruh model pembelajaran contextual teaching and learning (CTL) berbasis SETS terhadap pemahaman konsep siswa Kelas IV SD Hj. Isriati Moenadi Ungaran. *Jurnal Perseda: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(1), 40-45.
- Lubis, N. R. (2024). The Effect of the I-SETS (Islamic-Science, Environment, Technology, Society) Approach on Science Learning Outcomes of Elementary/MI Students. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(2), 2701-2708..
- Michaelsen, L. K., Knight, A. B., & Fink, L. D. (Eds.). (2023). *Team-based learning: A transformative use of small groups in college teaching*. Taylor & Francis.
- Mulyasa, E. (2013). *Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Munandar, S. C. U. (1992). *Mengembang Bakat Dan Kreativitas Anak Sekolah, Penuntun Bagi Guru Dan Orang Tua*. Jakarta: PT Gramedia.
- Munandar, U. (2012). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Nikmah, A., Saptono, S., & Sulistyorini, S. (2021). The Effectiveness of Guided Inquiry with SETS vision to Improve Communication Skills and Understanding of Science Concepts. *Journal of Primary Education*, 10(1), 99-107.
- Ningsih, A. M., Risnawaty, R., & Zulfitri, Z. (2023). THE EFFECTIVENESS OF TEAM BASED PROJECT LEARNING MODEL IN ENGLISH DRAMA

- COURSE. *PROJECT (Professional Journal of English Education)*, 6(4), 804-810.
- Nurohmawati, C., Pramadi, A., & Maryanti, S. (2023). Pengaruh Pendekatan Science Environment Technology and Society (SETS) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Edukasi*, 1(1), 63-69.
- Picard, C., Hardebolle, C., Tormey, R., & Schiffmann, J. (2022). Which professional skills do students learn in engineering team-based projects?. *European Journal of Engineering Education*, 47(2), 314-332.
- Pudjiadi, A. (2005). Sains, Teknologi dan Masyarakat: Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai. *Bandung: Remadja Rosda Karya*.
- Prihatiningtyas, S., Sholihah, F. N., & Angga, P. I. (2020). Pemahaman konsep mahasiswa melalui lembar kegiatan mahasiswa berbasis project based learning pada materi momentum dan impuls. In *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA Ke-5 "Membangun Generasi Unggul melalui Merdeka Belajar IPA di Era New Normal"* (pp. 45-52).
- Purwanto, T., Ernawati, I., & Wiranta, S. (2017). *Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Sebuah Pilihan: Belajar dari Koperasi Mekar Sari*, Subang. LIPI Press.
- Putra, S. H. J. (2021). The Effect of Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Learning Model on Students' Motivation and Learning Outcomes in Biology. *Tarbawi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(2), 145-153.
- Rahmawati, D. (2016). Efektivitas Penggunaan Pendekatan SETS dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 57–66.
- Rahmawati, D. (2017). Kendala dalam Pembelajaran Fisika: Fokus pada Kurikulum dan Administrasi. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 15(3), 178–189.
- Ramadhan, E. H., & Hindun, H. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Membantu Siswa Berpikir Kreatif. *Protasis: Jurnal Bahasa, Sastra, Budaya, dan Pengajarannya*, 2(2), 43-54.
- Ratnawati, N., Purnomo, A., Wahyuningtyas, N., Bashofi, F., & bin Mat Dawi, A. H. (2023). Effectiveness of Team-Based Project Integrated E-books in Improving Student Self-Directed Learning and Creativity. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(24).
- Rini, C. P. (2017). Pengaruh pendekatan SETS (science, environment, technology and society) terhadap keterampilan proses sains siswa sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(1), 56-64.
- Rohmatun, H., & Rasyid, A. (2022, October). MODEL PEMBELAJARAN SETS (SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, SOCIETY) BERBANTUAN MEDIA VIDEO TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 4, pp. 118-125).

- Rostina Sundayana, R. (2016). *Media dan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Rusman, E., Van Bruggen, J., Sloep, P., & Koper, R. (2010). Fostering trust in virtual project teams: Towards a design framework grounded in a TrustWorthiness ANtecedents (TWAN) schema. *International journal of human-computer studies*, 68(11), 834-850.
- Sadler, T. D., & Z. D. L. (2020). The Role of Critical Thinking in Science Education: A Socio-Scientific Perspective. *Science Education*, 89(1), 112–138.
- Safitri, S., Juhadi, J., & Aji, A. (2024). Ecoliteracy Learning Design with Augmented Reality-Based SETS Approach for Flood Disaster Education. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 5(3), 779-795.
- Samsudin, I., Purnomo, R. R., & Darmayanti. (2023). *Dasar-Dasar Teknik Energi Terbarukan*. Jakarta: Pusat Perbukuan.
- Sari, A. (2015). Sikap Pasif Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika: Sebuah Studi Kasus. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 9(4), 132–140.
- Seidel, R., & Godfrey, E. (2005, September). Project and team-based learning: An integrated approach to engineering education. In *ASEE/AEE 4th Global Colloquium on Engineering Education* (pp. 26-30).
- Setiawan, R. (2018). Mengaitkan Konsep Fisika dengan Aplikasi Praktis dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 14(2), 101–109.
- Seyhan, H. G., & Okur, M. (2021). Examining the Changes in Pre-Service Science Teachers' Views on Science, Technology and Society: The Impact of Socio-Scientific Issues. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(3), 2923-2956.
- Siyam, N. (2021). Peningkatan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa melalui metode team based project dengan pendekatan active learning pada mata kuliah dasar epidemiologi. *Jurnal Profesi Keguruan*, 7(2), 236-240.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor –Faktor Yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suardipa, I. P. (2020). Kajian creative thinking matematis dalam inovasi pembelajaran. *Purwadita: Jurnal Agama dan Budaya*, 3(2), 15-22.
- Suci, N. K. A. A., Pudjawan, K., & Parmiti, D. P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran CORE Berbasis SETS Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD. *Mimbar Pendidikan Indonesia*, 1(3).
- Sudijono, A. (2009). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, N. (2012). *Metode dan Teknik Pembelajaran Fisika yang Efektif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudjana Nana. (2010). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Sugiyanto, M. (2018). Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 20(1), 45–55.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Cetakan ke-24. Bandung: Alfabeta.
- Suminarsih, S. (2023). Peningkatan pemahaman konsep fisika dan keterampilan literasi digital melalui proyek video pembelajaran menggunakan model project based learning. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, 19(1), 27-35.
- Supriyadi, A. (2017). Penggunaan LKS Berbasis SETS untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 13(2), 74–81.
- Susanto, dkk. (2021). Peran Guru dalam Pembelajaran Fisika yang Bermakna. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 17(3), 211–223.
- Tatsar, M. Z., Rohman, D. C., & Salamah, U. (2023). Analisis Kemampuan Kreativitas Siswa Berbasis Proyek Energi Terbarukan Berbantuan Model Pembelajaran Project Based Learning pada Kurikulum Merdeka. *QUANTUM: Jurnal Pembelajaran IPA Dan Aplikasinya*, 3(1), 23-35.
- Torrents, C., Balagué, N., Hristovski, R., Almarcha, M., & Kelso, J. A. S. (2021). Metastable Coordination Dynamics of Collaborative Creativity in Educational Settings. *Sustainability*, 13(5), 2696. <https://doi.org/10.3390/su13052696>
- Trisanti, I. D. (2011). *Penerapan pendekatan science environment technology (SETS) untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar IPA peserta didik kelas IV SDN Selorejo Tulungagung*. (Skripsi). FIPKSDPUM.
- Umami, R., & Jatmiko, B. (2013). Penerapan model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan sets (science, environment, technology and society) pada pokok bahasan fluida statis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Negeri 1 Gedangan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 02(03), 61–69.
- Ummah, S. K., In'am, A., & Azmi, R. D. (2019). Creating Manipulatives: Improving Students' Creativity through Project-Based Learning. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 93-102.
- Utari, T., & Stiadi, E. (2022). Pengaruh model team based project berbantuan aplikasi geogebra dan youtube pada matakuliah konstruksi geometri terhadap hasil belajar mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS) eISSN, 2581, 253X*.
- Winkel, W. S. (2014). *Psikologi Pengajaran*. Sketsa.
- Wahyuni, S., & Husein, S. (2019, June). Physics learning devices based on guided inquiry with experiment to improve students' creativity. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1233, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.
- Widiastuti, N. L. G. K., & Purnawijaya, I. P. E. (2021). Improving science learning outcomes through the SETS (science environment technology and society)

- approach. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 4(2), 252-260.
- Widoyoko, E. P. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Widyaningsih, G. A. (2017). Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, 4(1), 139-152.
- Wiggins, G. P., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design: Association for Supervision & Curriculum Development*.
- Wijaya, A. (2016). Kesulitan Peserta Didik dalam Memahami Konsep Dasar Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 34–45.
- Wilujeng, I., & Putri, T. S. Y. (2020). Development of SETS e-module integrated with POE model for science learning. *Journal of Educational Science and Technology*, 6(2), 252-264.
- Yager, R. E. (1996). *Science Technology Society as Reform in Science Education*. State University of New York Press.
- Yevira, R. (2023). Development of SETS (Science Environment Technology and Society) Based E-Modules on Environmental Pollution Materials to Increase Learning Interest and Critical Thinking Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9.
- Yevira, R. (2023). Development of SETS (Science Environment Technology and Society) Based E-Modules on Environmental Pollution Materials to Increase Learning Interest and Critical Thinking Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 6306-6313.
- Zoller, U. (2013). Science, technology, environment, society (STES) literacy for sustainability: what should it take in chem/science education?. *Educación química*, 24(2), 207-214.