

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN  
POGIL (*PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY  
LEARNING*) BERBASIS PRAKTIKUM UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN KOMUNIKASI SAINS PADA MATA PELAJARAN IPA**

**SKRIPSI**



**RUDAT ILAINA ALWANDA**

**NIM. 06041021058**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA**

**2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rudat Ilaina Alwanda

NIM : 06041021058

Jurusan/ Prodi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan IPA

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya tulisa ini **benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri**, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut,

Surabaya, 7 Januari 2024

Yang Membuat Pernyataan,



Rudat Ilaina Alwanda

## LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : Rudat Ilaina Alwanda

NIM : 06041021058

Jurusan/ : Pendidikan MIPA/ Pendidikan IPA

Prodi

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN POGIL  
(*PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING*)  
BERBASIS PRAKTIKUM UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN KOMUNIKASI SAINS PADA MATA  
PELAJARAN IPA**

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 7 Januari 2025

Pembimbing I

Pembimbing II



Nailil Inayah, S.Pd., M.Pd  
NIP. 198906202019032017



Khonol Ummah, M.Si  
NIP. 199105302019032017

## PENGESAHAN TIM PENGUJI


Skripsi oleh Rudat Ilaina Alwanda ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi.  
Surabaya, 9 Januari 2025

Mengesahkan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Ampel  
Surabaya




Prof. Dr. Muhammad Thohir, S.Ag., M.Pd  
NIP. 197407251998031001

**Penguji I,**

  
Nailil Inayah, S.Pd., M.Pd  
NIP. 198906202019032017

**Penguji II,**

  
Khoirotul Ummah, M.Si  
NIP. 199105302019032017

**Penguji III,**

  
Ita Ainun Jafiyah, S.Pd., M.Pd  
NIP. 198612052019032012

**Penguji IV,**

  
Atiqoh Zummah, S.Si., M.Sc  
NIP. 199111112019032026

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



### KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300 E-Mail:  
perpus@uinsby.ac.id

#### LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rudat Ilaina Alwanda  
NIM : 06041021058  
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan MIPA  
E-mail address : rudatilainaalwanda@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi  Tesis  Desertasi  Lain-lain (.....)  
yang berjudul :

Efektivitas Model Pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) Berbasis

Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Sains Pada Mata Pelajaran IPA

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 7 Januari 2024

Penulis

(Rudat Ilaina Alwanda)  
nama terang dan tanda tangan

## ASTRAK

**Rudat Ilaina Alwanda, 2025.** *Efektivitas Model Pembelajaran POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Sains Pada Mata Pelajaran IPA.* Skripsi Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Pembimbing I: **Nailil Inayah, S.Pd., M.Pd** dan Pembimbing II: **Khoirotul Ummah, M.Si.**

**Kata Kunci:** Model Pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) Berbasis Praktikum, Keterampilan Komunikasi Sains

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterampilan komunikasi sains peserta didik pada materi listrik dinamis kelas IX MTsN Gresik yang termasuk dalam kategori kurang dengan persentase 34,92%. Hal ini disebabkan oleh pelaksanaan proses pembelajaran di sekolah yang kurang sesuai dengan rancangan yang termuat pada modul ajar, sehingga menjadikan peserta didik kurang memiliki keterampilan komunikasi sains saat pembelajaran IPA. Oleh karena itu, peneliti melakukan saran perbaikan dengan menerapkan model pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) berbasis praktikum yang diharapkan dapat menjadi solusi pada permasalahan yang ditemukan.

Tujuan dari penelitian ini, yakni mendeskripsikan efektivitas model pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) berbasis praktikum untuk meningkatkan keterampilan komunikasi sains pada mata pelajaran IPA. Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif dengan desain penelitian kuasi eksperimen *Two Group Pretest-Posttest Design*. Teknik pengumpulan data yang digunakan, diantaranya tes dan observasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Rata-rata keterampilan komunikasi sains di kelas eksperimen > kontrol dimana kelas eksperimen mendapatkan rata-rata 82,63, sedangkan kelas kontrol mendapatkan rata-rata 60,20. 2) Uji hipotesis *Independent Sampel T Test* yang menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan keterampilan komunikasi sains kelas eksperimen dan kontrol yang ditunjukkan dengan nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar  $< 0,001$ . 3) Uji *N-Gain* menunjukkan hasil bahwa rata-rata skor *N-Gain* pada kelas eksperimen > kelas kontrol dimana kelas eksperimen mendapatkan hasil 0,76 termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol mendapatkan hasil 0,42 termasuk dalam kategori sedang. 4) Nilai keterampilan komunikasi sains tiap indikator pada *posttest* > *pretest*. 5) Keterlaksanaan pembelajaran apabila dilihat dari observasi aktivitas guru memperoleh jumlah skor 46 dengan rata-rata sebesar 3,80 yang dikategorikan sangat baik, sedangkan observasi aktivitas peserta didik memperoleh jumlah skor 45 dengan rata-rata sebesar 3,75 yang dikategorikan sangat baik.

## ABSTRACT

**Rudat Ilaina Alwanda, 2025.** Effectiveness of POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) Learning Model Based on Practicum to Improve Science Communication Skills in Science Subjects. Thesis of Science Education Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Sunan Ampel State Islamic University, Surabaya. Advisor I: **Nailil Inayah, S.Pd., M.Pd** and Advisor II: **Khoirotul Ummah, M.Si.**

Keywords: POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) Learning Model Based on Practicum, Science Communication Skills

This research is motivated by the science communication skills of students in the dynamic electricity material of class IX MTsN Gresik which are included in the less category with a percentage of 34.92%. This is due to the implementation of the learning process in schools that is not in accordance with the design contained in the teaching module, so that students lack science communication skills during science learning. Therefore, the researcher made suggestions for improvement by implementing the POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) learning model based on practicum which is expected to be a solution to the problems found.

The purpose of this study is to describe the effectiveness of the POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) learning model based on practicum to improve science communication skills in science subjects. This study is a quantitative study with a quasi-experimental research design Two Group Pretest-Posttest Design. Data collection techniques used include tests and observations.

The results of the study showed that: 1) The average science communication skills in the experimental class > control where the experimental class got an average of 82,63, while the control class got an average of 60,20. 2) The Independent Sample T Test hypothesis test showed that there was a difference in the science communication skills of the experimental and control classes as indicated by the Sig. (2-tailed) value of < 0,001. 3) The N-Gain test showed that the average N-Gain score in the experimental class > control class where the experimental class got a result of 0.76 included in the high category, while the control class got a result of 0,42 included in the medium category. 4) The value of science communication skills for each indicator on the posttest > pretest. 5) The implementation of learning when viewed from the observation of teacher activities obtained a total score of 46 with an average of 3.80 which was categorized as very good, while the observation of student activities obtained a total score of 45 with an average of 3.75 which was categorized as very good.

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
MOTTO .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	v
PENGESAHAN TIM PENGUJI .....	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	vii
ASTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR RUMUS .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	12
C. Tujuan Penelitian .....	13
D. Hipotesis Penelitian .....	13
E. Manfaat Penelitian .....	13
F. Batasan Masalah .....	14
G. Definisi Operasional .....	15
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>17</b>
A. Kajian Teori .....	17
1. Efektivitas Pembelajaran.....	17
2. Model Pembelajaran POGIL ( <i>Process Oriented Guided Inquiry Learning</i> ) Berbasis Praktikum .....	19
3. Keterampilan Komunikasi Sains.....	25
4. Keterkaitan Model Pembelajaran POGIL Berbasis Praktikum dengan Keterampilan Komunikasi Sains .....	31
5. Materi Hukum <i>Archimedes</i> .....	31
B. Tinjauan Hasil Penelitian Terdahulu.....	34
C. Kerangka Konseptual.....	37



<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
A. Rancangan Penelitian.....	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
C. Subyek Penelitian.....	39
D. Variabel Penelitian.....	39
E. Teknik Pengumpulan Data.....	39
F. Teknik Analisis Data.....	40
1. Uji Instrumen .....	40
2. Analisis Hasil Tes Keterampilan Komunikasi Sains .....	41
3. Analisis Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Peserta Didik.....	45
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
A. Hasil Penelitian .....	46
1. Hasil Uji Instrumen.....	46
2. Hasil Tes Keterampilan Komunikasi Sains .....	48
3. Hasil Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Peserta Didik .....	64
B. Pembahasan.....	68
1. Rata-Rata Keterampilan Komunikasi Sains di Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	68
2. Perbedaan Nilai Keterampilan Komunikasi Sains di Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	69
3. Peningkatan Nilai Keterampilan Komunikasi Sains di Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	71
4. Keterampilan Komunikasi Sains Pada Setiap Indikator .....	74
5. Perolehan Nilai Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran POGIL ( <i>Process Oriented Guided Inquiry Learning</i> ) Berbasis Praktikum.....	80
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>85</b>
A. Kesimpulan .....	85
B. Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>95</b>

## DAFTAR TABEL

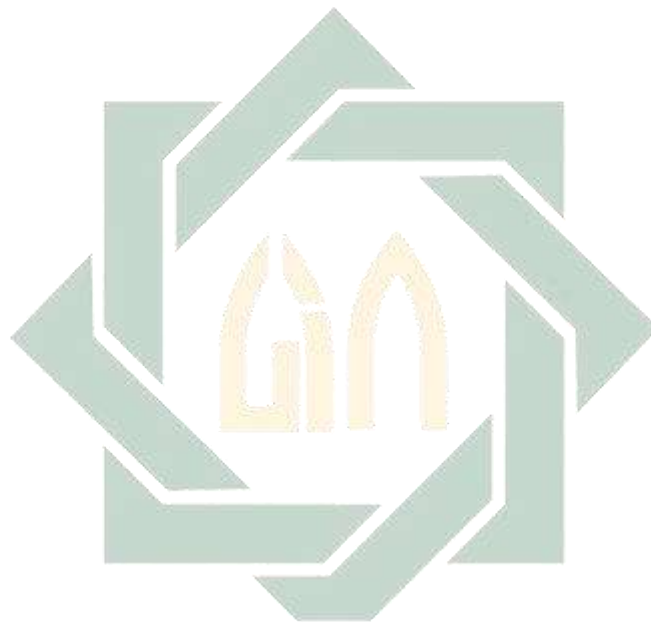
<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1 Hasil Uji Instrumen Modul Ajar .....	46
Tabel 4.2 Hasil Uji Instrumen LKPD .....	47
Tabel 4.3 Hasil Uji Instrumen Tes Keterampilan Komunikasi Sains .....	47
Tabel 4.4 Hasil Uji Instrumen Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Peserta Didik .....	48
Tabel 4.5 Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Komunikasi Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	49
Tabel 4.6 Rata-Rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Komunikasi Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol Pada Setiap Indikator .....	50
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	61
Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	62
Tabel 4.9 Hasil Uji Hipotesis <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	63
Tabel 4.10 Hasil Uji Hipotesis <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	63
Tabel 4.11 Hasil Uji <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	64
Tabel 4.12 Hasil Lembar Observasi Aktivitas Guru.....	65
Tabel 4.13 Hasil Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik .....	66

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Benda dalam Zat Cair.....	32
Gambar 2.2 Dua Gaya Benda dalam Zat Cair .....	33
Gambar 2.3 Alur Kerangka Konseptual Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Grafik Rata-Rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Komunikasi Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	50
Gambar 4.2 Grafik Rata-Rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Komunikasi Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol Pada Setiap Indikator .....	51
Gambar 4.3 Rekapitulasi Skor Pada Indikator 1 .....	52
Gambar 4.4 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik E5 .....	52
Gambar 4.5 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik E1 .....	52
Gambar 4.6 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik K3.....	53
Gambar 4.7 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik K1.....	53
Gambar 4.8 Rekapitulasi Skor Pada Indikator 2.....	53
Gambar 4.9 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik E21 .....	54
Gambar 4.10 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik E2 .....	54
Gambar 4.11 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik K27.....	55
Gambar 4.12 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik K18.....	55
Gambar 4.13 Rekapitulasi Skor Pada Indikator 3.....	56
Gambar 4.14 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik E22 .....	56
Gambar 4.15 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik E6.....	56
Gambar 4.16 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik K25.....	57
Gambar 4.17 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik K2.....	57
Gambar 4.18 Rekapitulasi Skor Pada Indikator 4.....	57
Gambar 4.19 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik E29 .....	58
Gambar 4.20 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik E8 .....	58
Gambar 4.21 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik K19.....	59
Gambar 4.22 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik K14.....	59
Gambar 4.23 Rekapitulasi Skor Pada Indikator 5.....	59
Gambar 4.24 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik E31 .....	60

Gambar 4.25 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik E13 .....60  
Gambar 4.26 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik K3.....61  
Gambar 4.27 Contoh Salah Satu Jawaban Peserta Didik K20.....61



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR RUMUS

(1) Rumus Gaya Angkat ke Atas yang Bekerja Pada Balok .....	33
(2) Rumus Gaya Angkat <i>Archimedes</i> .....	33
(3) Rumus Uji Instrumen .....	42
(4) Rumus Uji <i>Shapiro-Wilk</i> .....	43
(5) Rumus Uji <i>Harley</i> .....	43
(6) Rumus <i>Independent Sample T Test</i> .....	44
(7) Rumus <i>Mann-Whitney U Test</i> .....	45
(8) Rumus <i>N-Gain</i> .....	45
(9) Rumus Nilai Tiap Indikator .....	45
(10) Rumus Uji Keterlaksanaan Pembelajaran .....	46



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin. *Fisika Dasar I*. Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2016.
- Afkarina, Dina, Pramudya Dwi Aristya Putra, and Albertus Djoko Lesmono. "Analisis Keterampilan Scientific Communication Siswa SMA Melalui Pembelajaran STEM-SDGs Pada Materi Pemanasan Global." *Jurnal Pendidikan Fisika* 12, no. 1 (2024): 54–67.
- Agustin, Nani, Arum Ratnaningsih, and Titi Anjarini. "Pengembangan Ensiklopedia Digital Berbasis Higher Order Thinking Skills Terintegrasi Karakter." *Jurnal Educatio FKIP UNMA* 8, no. 2 (2022): 641–48.
- Agustina, Nur Laili, and Imam Muslih. "Peningkatan Penguasaan Pembelajaran IPA Siswa MI Melalui Metode Praktikum (Studi Implementasi di MI Al-Mustofa Mojokerto)." *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa* 2, no. 4 (2024): 599–608.
- Ahmad, Marzuki, Rohani Rohani, Azhari Umar Siregar, and Sabri Sabri. *Pendidikan Matematika Realistik untuk Membelajarkan Kreativitas dan Komunikasi Matematika*. Pekalongan: PT. NEM, 2022.
- Aisyah, Nursalima, Arifatus Tsania, Nia Kurniawati, Arjun Mulsani, Putri Rahmawati, and Ifa Rifatul Mahmudah. "Persepsi Siswa SMA Terhadap Kegiatan Praktikum Dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Sifat Gelombang Mekanik." *Frekuensi* 1, no. 1 (2024): 25–30.
- Akrom, Mochamad, Rita Yuliasuti, and Tanti Nawangsari. "Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project Dengan Metode Talking Stick Terhadap Hasil Belajar Siswa MTs Negeri Tuban." *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)* 3, no. 2 (2020): 68–77.
- Al-Qur'an, Lajnah Pentashihan Mushaf. "Qur'an Kemenag," 2022.
- . *Tafsir Ringkas Al Qur'an Al Karim*. 2nd ed. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2016.
- Alpusari, M, E A Mulyani, Z H Putra, A Widyanti, and N Hermita. "Identifying Students' Scientific Communication Skills on Vertebrata Organs." *URICSE Journal of Physics: Conference Series* 1351 (2019): 1–5.
- Amalia, Nadia Rizky, Nurul Hidayah, and Irwandani Irwandani. "Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Sekolah Dasar Menggunakan Strategi Debat Aktif." *Gagasan Pendidikan Indonesia* 1, no. 1 (2020): 1–11.
- Aminah, Siti, Nira Radita, and Sugeng Widodo. "Eksperimentasi Pembelajaran Daring Dengan Video Conference Pada Program Studi Teknik Informatika di Masa Pandemi." *TEKNIKA* 10, no. 1 (2021): 37–42.
- Angga, Angga, Yunus Abidin, and Sofyan Iskandar. "Penerapan Pendidikan Karakter dengan Model Pembelajaran Berbasis Keterampilan Abad 21." *Jurnal Basicedu* 6, no. 1 (2022): 1046–1054.
- Anim, Anim, Sahat Saragih, E. Elvis Napitupulu, and Nilam Sari. "Analisis Proses Jawaban Siswa Pada Kemampuan Komunikasi Matematik Melalui Model Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)." *Mathline : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 7, no. 1 (2022): 66–76.
- Arief, M. Miftah. "Keterampilan Proses Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

- (IPA) MI/SD Dan Sikap Ilmiah.” *Jurnal Darussalam* 22, no. 2 (2021): 1–18.
- Ariyati, Eka, Herawati Susilo, Hadi Suwono, and Fatchur Rohman. “Pemberdayaan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL).” *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan* 11, no. 3 (2021): 208–215.
- Azhari, Rosdayana Putri, and Tutut Nurita. “Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa.” *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains* 9, no. 3 (2021): 386–93.
- B, Uno Hamzah. *Belajar Dengan Pendekatan PALKEM*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2017.
- Bahasa, Badan Pengembangan dan Pembinaan. “Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI),” 2023.
- Danila, Rizza, and Rudiana Agustini. “Analisis Keterampilan Metakognitif Peserta Didik Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Pada Materi Laju Reaksi Berbasis Pembelajaran Daring.” *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran* 7, no. 3 (2021): 596–606.
- Darmawan, Deny, and Dinn Wahyudin. *Model Pembelajaran di Sekolah*. 1st ed. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2018.
- Devi, Ediawati Kusuma, Emi Sulistri, and Haris Rosdianto. “Pengaruh Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Hukum Archimedes.” *KONSTAN* 4, no. 2 (2019): 78–88.
- Dilekçi, Atilla, and Halit Karatay. “The Effects of The 21st Century Skills Curriculum on The Development of Students’ Creative Thinking Skills.” *Thinking Skills and Creativity* 47 (2023): 101229.
- Hajaroh, Siti, and Raehanah Raehanah. *Statistik Penelitian (Teori dan Praktik)*. 1st ed. Mataram: Sanabil, 2021.
- Hanson, David M. *Instructor ’ s Guide to Process Oriented Guided Inquiry Learning by With Contributions from Other POGIL Project Personnel : Instructor ’ s Guide to Process Oriented Guided Inquiry Learning*. Hampton: Pacific Crest, 2013.
- Haqiqi, Luthfi Nabila’ul, Raden Wakhid Akhdinirwanto, and Arif Maftukhin. “Pengembangan Media Pembelajaran Modul Fisika Berbasis Software SIGIL Berekstensi EPUB untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis.” *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains* 6, no. 2 (2020): 125–33.
- Haramain, Muhammad. *Komunikasi dalam Al-Qur’an*. Parepare: IAIN Parepare Nusantara Press, 2022.
- Harefa, Edward, Achmad Ruslan Afendi, Perdy Karuru, Sulaeman Sulaeman, Alice Yeni Verawati Wote, Jonherz Stenlly Patalatu, Nur Azizah, et al. *Buku Ajar: Teori Belajar dan Pembelajaran*. 1st ed. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- Hasanudin, Nurlaila, Faradiba Faradiba, Ngia Masta, Manogari Sianturi, Ida Sri Handayani, and Yufran Meliando Olla. “Pengembangan Modul Praktikum Virtual Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Minat Siswa.” *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains* 7, no. 1 (2024): 37–44.

- Hu, Helen H., Clifton Kusmaul, Brian Knaeble, Chris Mayfield, and Aman Yadav. "Results from a Survey of Faculty Adoption of Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) in Computer Science." *Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE 16* (2016): 186–191.
- Hutabarat, Hasrida, Rahmatika Elindra, and Muhammad Syahril Harahap. "Analisis Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar di SMA Negeri Sekota Padangsidempuan." *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)* 5, no. 3 (2022): 58–69.
- Irmawati, Irmawati, Saefuddin Saefuddin, and Mashuni Mashuni. "Pengaruh Model Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Berbasis Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa SMA." *Jurnal Biofiskim: Pendidikan dan Pembelajaran IPA* 5, no. 1 (2023): 41–51.
- Ismail, M, Edy Kurniawansyah, Ahmad Fauzan, and Basariah Basariah. "Efektivitas Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19 Pada Mahasiswa Prodi PPKN FKIP UNRAM." *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)* 5, no. 4 (2021): 1341–1349.
- Istidah, Anik, Usep Suherman, and Abdul Holik. "Peningkatan Hasil Belajar IPA Tentang Materi Sifat-Sifat Cahaya Melalui Metode Discovery Learning." *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, dan Inovasi* 2, no. 1 (2022): 31–40.
- Izgar, Rasyid, and Rismayani Armin. "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP." *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika* 8, no. 1 (2022): 79–88.
- Jannah, Annisatul, Afrizal Mayub, and Dedy Hamdani. "Identifikasi Pembekalan Keterampilan Abad 21 Pada Aspek Literasi Teknologi Informasi dan Komunikasi Siswa SMA Negeri Bengkulu dalam Mata Pelajaran Fisika." *Jurnal Kumparan Fisika* 4, no. 2 (2021): 93–102.
- Karwono. *Belajar dan Pembelajaran: Serta Pemanfaatan Sumber Belajar*. 2nd ed. Depok: PT. RajaGrafindo Persada, 2017.
- Korsager, Majken, Kirsten Fiskum, Berit Reitan, and Sibel Erduran. "Nature of Science in Science Textbooks for Vocational Training in Norway." *Research in Science and Technological Education* 42, no. 3 (2022): 768–783.
- Lestari, Femi Mega, Herawati Susilo, and Balqis Balqis. "Implementasi Model Pembelajaran POGIL Dipadu Mind Map Berbasis Online Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Hasil Belajar Kognitif Siswa di SMAI Alma'arif Singosari Malang." *JPB: Kajian Biologi dan Pembelajarannya* 10, no. 2 (2023): 77–85.
- Lestari, Tri Ayu, and Saepul Pahmi. "Pengaruh Model Pembelajaran Make A Match Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia." *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Pengetahuan* 4, no. 2 (2024): 159–165.
- Liyanage, Dilhara, Stanley M. Lo, and Sally S. Hunnicutt. "Student Discourse Networks and Instructor Facilitation in Process Oriented Guided Inquiry Physical Chemistry Classes†." *Chemistry Education Research and Practice*



- 22, no. 1 (2021): 214–225.
- Magdalena, Ina, Susi Susanti Handayani, and Amelia Agdira Putri. “Analisis Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Berbicara Siswa di SDN Kosambi 06 Pagi Jakarta Barat.” *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* 3, no. 1 (2021): 107–116.
- Mantau, Burhanuddin Abdul Karim, and Sitti Rahmawati Talango. “Pengintegrasian Keterampilan Abad 21 dalam Proses Pembelajaran (Literature Review).” *IRFANI: Jurnal Pendidikan Islam* 19, no. 1 (2023): 86–107.
- Masitoh, S, U S Sa’ud, and S W Ulfah. “Analysis of the Nature of Science on the Thematic Book of Elementary School Fifth Grade Heat and Its Displacement.” *Proceeding The 4th International Conference on Elementary Education* 4, no. 1 (2022): 772–778.
- Maulida, Isna, and Ima Mulyawati. “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Discovery Learning Berorientasi Komunikasi Ilmiah Pada Materi IPA Kelas 5 Sekolah Dasar.” *Jurnal Paedagogy* 10, no. 4 (2023): 1118–1127.
- Mawaddah, Mawaddah. “Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning Dengan Mind Mapping untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Koloid Kelas XI.” *Jurnal Global Ilmiah* 1, no. 6 (2024): 448–461.
- Mu’minah, Iim Halimatul, and Yeni Suryaningsih. “Implementasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) dalam Pembelajaran Abad 21.” *BIO EDUCATIO: (The Journal of Science and Biology Education)* 5, no. 1 (2022): 65–73.
- Muamala, Khofifatul, and Ria Wulandari. “Keterampilan Kolaborasi Komunikasi Sains Siswa Sekolah Menengah Sebuah Studi Profil.” *Jurnal Biologi* 1, no. 4 (2024): 1–19.
- Nashirudin, Nashirudin. “The Effectiveness of Implementing A Circular Assembly At The Sangatta Religious Court.” *At Tawazun* 10, no. 02 (2022): 1–7.
- Novitasary, Rezha Rizqy. “Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Kurikulum Merdeka Belajar untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik.” *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi* 4, no. 2 (2023): 100–112.
- Nugraha, Rifa, and Andri Wahyu Wijayadi. “Development of Pogil-Based Worksheets on Heat Material and Its Transfer At an-Naja Middle School.” *Nukleo Sains: Jurnal Pendidikan IPA* 1, no. 2 (2022): 47–52.
- Nuralif, Siti, and Lukman El Hakim. “Desain Pembelajaran Trigonometri Menggunakan Model POGIL untuk Siswa SMA.” *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)* 8, no. 1 (2023): 113–125.
- Nuryadi, Tutut Dewi Astuti, Endang Sri Utami, and M. Budiantara. *Dasar-Dasar Statistik Penelitian. Sibuku Media*, 2017.
- Nusantari, Elya, Ramli Utina, Abubakar Sidik Katili, Yowan Tamu, and Insar Damopolii. “Effectiveness of Environmentally-Based Science Learning towards Environmentally-Friendly Character of Students in Coastal Area.” *International Journal of Instruction* 13, no. 3 (2020): 233–246.
- Octaviani, Firdausia Amanda Ari, and Ria Wulandari. “The Effect of Guided

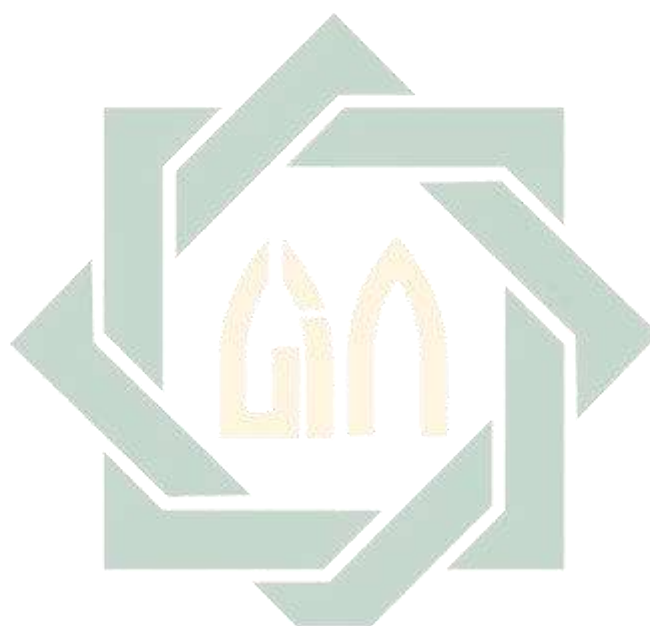
- Inquiry Learning Model on Student's Scientific Communication Skills in SMPN 1 Gempol." *Academia Open* 9, no. 2 (2024).
- Olesk, Arko, Berit Renser, Laura Bell, Alessandra Fornetti, Suzanne Franks, Ilda Mannino, Joseph Roche, et al. "Quality Indicators for Science Communication: Results from A Collaborative Concept Mapping Exercise." *Journal of Science Communication* 20, no. 3 (2021): 1–17.
- Orlando, Galih. "Efektivitas Hukum Dan Fungsi Hukum Di Indonesia." *Jurnal Pendidikan Agama Dan Sains* 6, no. 1 (2022): 50–58.
- Paling, Sepling, Rita Sari, Resekiani Mas Bakar, Putu Cory Candra Yhani, Suraya Mukadar, Lucy Lidiawati S, Novi Indah, Nurhamdiah Nurhamidah, Alwi Hilir, and Sholihan Sholihan. *Belajar dan Pembelajaran*. 1st ed. Deli Serdang: PT. Mifandi Mandiri Digital, 2023.
- Partnership for 21st Century learning. "P21 Framework Definitions," 2009, 1–9.
- Pramesti, Oviane Brian, Supeno Supeno, and Sri Astutik. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA." *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya (JIFP)* 4, no. 1 (2020): 21–30.
- Pratiwi, Taufanny Putri, Munasir Munasir, and Nadi Suprpto. "Enhancing Students' Science Communication Skills Through More Learning Model." *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)* 10, no. 01 (2020): 12–24.
- Putri, Vini Wahyuni, and Fauzana Gazali. "Studi Literatur Model Pembelajaran POGIL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pembelajaran Kimia." *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development* 3, no. 2 (2021): 61–66.
- Qur'ani, Besse. *Belajar dan Pembelajaran*. Tahta Media Group. 1st ed. Makassar: Tahta Media Grup, 2023.
- Rabiudin, Rabiudin. *Belajar Bermakna Melalui Praktikum Ilmu Pengetahuan Alam*. 1st ed. Sleman: Jivaloka Mahacipta, 2023.
- Rahayu, Restu, Rita Rosita, Yuyu Sri Rahayuningsih, Asep Herry Hernawan, and Prihantini Prihantini. "Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Penggerak." *Jurnal Basicedu* 6, no. 4 (2022): 6313–6319.
- Rahmawati, Laifa, Jumadi Jumadi, and Jaslin Ikhsan. "Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Komunikasi Sains Sebagai Bagian dari Keterampilan Abad 21." *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 2, no. 2 (2021): 163–171.
- Rahmawati, Meti. "Implementasi Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Pada PTM Terbatas." *TEACHER : Jurnal Inovasi Karya Ilmiah Guru* 2, no. 2 (2022): 107–119.
- Ramadina, Angeli, and Laily Rosdiana. "Keterampilan Komunikasi Siswa Setelah Diterapkan Strategi Active Knowledge Sharing Ketika Pembelajaran Daring." *PENSA E-JURNAL: Pendidikan Sains* 9, no. 2 (2021): 247–251.
- Rozali, Agung, Dede Margo Irianto, and Yeni Yuniarti. "Kajian Problematika Teacher Centered Learning dalam Pembelajaran Siswa Studi Kasus: SDN Dukuh, Sukabumi." *Journal of Elementary Education* 5, no. 1 (2022): 77–85.
- S, Ayu Purnamasari, and Hadion Wijoyo. "Analisis Efektifitas Pembelajaran

- Bahasa Indonesia di Perguruan Tinggi Era 5.0.” *Jotika Journal in Education* 2, no. 2 (2023): 50–56.
- Sabila, Hilda Novia, Nadira Rasya Pertiwi, and Anita Sintawati. “Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Kolaboratif dan Komunikasi Sains Pada Materi Sistem Ekskresi di Kelas VIII B SMP Negeri 1 Ciamis.” *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi* 11, no. 1 (2023): 47–58.
- Salsabil, Meinar Yuari, and Dhoriva Urwatul Wutsqa. “The Effectiveness of POGIL Approach toward Mathematical Communication and Self-Efficacy.” *AIP Conference Proceedings* 2556, no. 1 (2023).
- Sapulette, Rosa, and Disabella Dayera. “Pengaruh Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan Kontektual Terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Matematika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Inanwatan.” *Journal on Education* 5, no. 4 (2023): 13515–13525.
- Sari, Dini Yulia, Iis Intan Widiyowati, and Ratna Kusumawardani. “Pengaruh Model Pembelajaran POGIL dengan Metode Praktikum Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan.” *Bivalen: Chemical Studies Journal* 3, no. 2 (2020): 33–35.
- Sari, Fetra Bonita, Risda Amini, and Mudjiran Mudjiran. “Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Model Integrated di Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 4, no. 4 (2020): 1194–1200.
- Sari, Tirta Puspita. “Meningkatkan Hasil Belajar IPA Melalui Model Problem Based Learning Pada Siswa Kelas VI SDN Burangkeng 02 Kecamatan Setu Bekasi.” *Journal of Contemporary Issue in Elementary Education (JCIEE)* 2, no. 1 (2024): 31–39.
- Sari, Yuli Arnita, Anna Fitri Hindriana, and Sri Redjeki. “Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Siswa.” *Edubiologica Jurnal Penelitian Ilmu Dan Pendidikan Biologi* 7, no. 1 (2019): 48–53.
- Selly, Nixon Aylon. “Pembelajaran Peer Teaching (Tutor Sebaya) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Pada Materi Elektrokimia.” *SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah* 1, no. 1 (2021): 38–47.
- Setyawan, Agung, Nurfini Aznam, Paidi Paidi, and Tyasmiarni Citrawati. “Analysis Of Student Answer Process On Mathematical Communication Skills Through Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Model.” *Journal of Technology and Science Education* 10, no. 2 (2020): 190–198.
- Siregar, Nurdiana, and Nurhasana Siregar. “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Sains Siswa SD Melalui Pembelajaran.” *DIKDAS MATAPPA: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar* 5, no. 2 (2022): 562–568.
- Sudaryana, Bambang, and Ricky Agusadi. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Deepublish, 2022.
- Supardi, Supardi. *Sekolah Efektif: Konsep Dasar Dan Praktiknya*. Jakarta: PT RAJAGRAFINDO, 2014.
- Suriani, Nidia, Risnita, and M. Syahrani Jailani. “Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau dari Penelitian Ilmiah Pendidikan.” *Jurnal IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam* 1, no. 2 (2023): 24–36.

- Suryawati, Suryawati, M Hasbi, Murnia Suri, and Sulis Kurniawati. "Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP." *Journal of Education Science (JES)* 9, no. 1 (2023): 7–16.
- Suyadi, Suyadi. *Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2014.
- Suyatno, Suyatno, Indra Juharni, and Wandika Wita Susilowati. *Teori Belajar & Pembelajaran Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. K-Media. 1st ed. Yogyakarta: K-Media, 2023.
- Thornhill-Miller, Branden, Anaëlle Camarda, Maxence Mercier, Jean Marie Burkhardt, Tiffany Morisseau, Samira Bourgeois-Bougrine, Florent Vinchon, et al. "Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education." *Journal of Intelligence* 11, no. 3 (2023): 1–32.
- Trianto, Trianto. *Model Pembelajaran Terpadu*. 8th ed. Jakarta: Bumi Aksara, 2017.
- Ulfa, Rafika. "Variabel dalam Penelitian Pendidikan." *Al-Fathonah: Jurnal Pendidikan dan Keislaman*, 2021, 342–351.
- Ummiah, Syahira, and Sa'diatul Fuadiyah. "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Jaringan Tumbuhan Di Kelas XI SMA Negeri 2 Bungo." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 8, no. 1 (2024): 7527–7542.
- Usmadi, Usmadi. "Penguujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas)." *Inovasi Pendidikan* 7, no. 1 (2020): 50–62.
- Wahyuddin, Wahyuddin, and Nurcahaya Nurcahaya. "Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Pembelajaran Aktif Tipe Everyone Is A Teacher Here (ETH) Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Takalar." *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika* 2, no. 1 (2019): 72–105.
- Wahyudin, Siti Nur Azizah, Sistiana Windyariani, and Aa Juhanda. "Komunikasi Sains Peserta Didik Melalui Pembelajaran Argument Driven Inquiry Berbantuan Argument Mapping Pada Konsep Pencemaran Lingkungan." *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)* 12, no. 2 (2023): 120–128.
- Wijaya, Setyani, and Sri Lestari Handayani. "Pengaruh Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar." *Jurnal Basicedu* 5, no. 4 (2021): 2521–2529.
- Yani, Ahmad, and Mamat Ruhimat. *Teori dan Implementasi Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. 1st ed. Bandung: PT. Refika Aditama, 2018.
- Yani, Isma. "Metode Pembelajaran Praktikum dalam Pengenalan Lingkungan Melalui Kreasi Praktikum IPA di Sekolah Dasar." *International Journal of Education, Social Studies and Conseling (IJEDUCA)* 2, no. 1 (2024): 1–8.
- Yanta, Annisa Putri Febri, and Jon Efendi. "Efektivitas Media Pop-Up Book untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Huruf Vokal Bagi Anak Tunagrahita Ringan." *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development* 2, no. 2 (2020): 44–50.
- Yulia, Putri, Maya Riskayani, and Selvia Erita. "Efektivitas Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis." *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika dan*

*Matematika* 3, no. 2 (2021): 257–266.

Yulianto, Dwi, and Aninditya Sri Nugraheni. “Efektivitas Pembelajaran Daring Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia.” *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi* 1, no. 1 (2021): 33–42.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A