

## Implementasi Pendekatan Saintifik Berbasis Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Kelas VIII di SMPN 13 Makassar

Rosalina Agustin Pairi<sup>1</sup>, Muh. Tawil<sup>2\*</sup>, Hasanuddin Hasanuddin<sup>3</sup>  
[muh.tawil@unm.ac.id](mailto:muh.tawil@unm.ac.id)  
Universitas Negeri Makassar<sup>123</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) peningkatan keterampilan proses sains peserta didik kelas VIII-A & VIII-B di SMPN 13 Makassar (2) perbedaan skor rata-rata pada keterampilan proses sains dengan pendekatan saintifik berbasis laboratorium virtual pada peserta didik kelas VIII-A & VIII-B di SMPN 13 Makassar. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMPN 13 Makassar. Sampel pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII-A dan VIII-B SMPN 13 Makassar. Data dianalisis menggunakan *SPSS Versi 21.0*. Hasil penelitian adalah : (1) Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik peserta didik kelas VIII-A & VIII-B di SMPN 13 Makassar yang diajar dengan implementasi pendekatan saintifik berbasis laboratorium virtual, berada pada kategori sedang. (2) Terdapat perbedaan skor rata-rata pada keterampilan proses sains dengan pendekatan saintifik berbasis laboratorium virtual pada peserta didik kelas VIII-A & VIII-B di SMPN 13 Makassar. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan implementasi pendekatan saintifik berbasis laboratorium virtual, pada materi tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari mendapat respon positif dari peserta didik, sehingga implementasi pendekatan saintifik berbasis laboratorium virtual, dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

**Kata kunci:** Pendekatan Ilmiah, Laboratorium Virtual, Keterampilan Proses Sains.

### ABSTRACT

This study aims to determine: (1) Increase the science process skills of students in class VIII-A & VIII-B at SMPN 13 Makassar, (2) the difference in average scores in science process skills with a virtual scientific approach based of laboratory in class students VIII-A & VIII-B at SMPN 13 Makassar. The population of this study was all students in class VIII of SMPN 13 Makassar. The sample in this study was students in classes VIII-A and VIII-B at SMPN 13 Makassar. The data were analyzed using SPSS Version 21.0. Research results: (1) Increasing the science process skills of students in class VIII-A & VIII-B at SMPN 13 Makassar taught with implementation of scientific approach based of virtual laboratory is in the medium category. (2) There is a difference in the average score on science process skills with a scientific approach based of virtual laborator for students in class VIII-A & VIII-B at SMPN 13 Makassar. This shows that learning by implementing a virtual laboratory-based scientific approach, on substance pressure material and its application in daily life, received a positive response from students, so that the implementation of a virtual laboratory-based scientific approach can be used in the learning process.

**Keywords:** Scientific Approach, Virtual Laboratory, Science Process Skills.

*Received:* 3 Agustus 2024

*Reviewed:* 3 September 2024

*Accepted:* 3 Oktober 2024

*\*corresponden author:*  
[muh.tawil@unm.ac.id](mailto:muh.tawil@unm.ac.id)

## PENDAHULUAN

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia pada tahun 2013 menyatakan bahwa proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik dan mencakup tiga ranah yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Hasil akhirnya adalah penguasaan kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang seimbang sehingga menjadi manusia yang baik dan pribadi yang memiliki keterampilan dan pengetahuan untuk menjalani kehidupan yang layak (Putriadi, dkk., 2020; Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Pendekatan Saintifik merupakan pendekatan yang dilakukan pendidik agar peserta didik dapat membangun pengetahuannya sendiri dengan cara berpartisipasi aktif dalam proses ilmiah selama pembelajaran. Kemampuan ilmiah siswa dapat ditingkatkan dengan melatih kemampuannya mengamati, bertanya, mencoba, menalar dan menyajikan materi sains secara teori dan praktik dalam kehidupan sehari-hari.

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan siswa dalam menerapkan konsep-konsep ilmiah dalam memahami, mengembangkan, dan menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan psikomotorik dan kognitif yang digunakan dalam pemecahan masalah, identifikasi masalah, pengumpulan data, transformasi, interpretasi dan komunikasi. KPS adalah keterampilan mengamati, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis dan menarik kesimpulan (Khoiriroh & Shofiyah, 2019 ; Wardani, dkk., 2017).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap guru mata pelajaran IPA awal semester genap tahun 2023 di kelas VIII SMPN 13 Makassar, peneliti memperoleh hasil yaitu model pertama yang digunakan dalam proses pembelajaran Discovery Learning, menerapkan saintifikasi proses dengan melakukan percobaan sederhana yang dilengkapi dengan lembar kerja. Kedua, hal yang mendasari belum memadainya pelaksanaan praktikum adalah ketidaklengkapan alat dan bahan yang akan digunakan pada saat praktikum serta kurangnya waktu yang mengakibatkan tidak semua siswa mempunyai kesempatan untuk melakukan proses praktikum dan tidak terlaksananya praktikum. mampu memahami proses praktikum dengan benar. Hal ini ditunjukkan dari data observasi awal nilai akhir siswa pada semester genap 2023 terlihat rendah dengan rata-rata nilai 70 pada kelas VIII-A dan 73 pada kelas VIII-B.

Senada dengan hasil observasi dan wawancara di SMP Negeri 13 Makassar, untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa saat ini, yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan perkembangan teknologi untuk mengefisienkan penggunaan waktu dan kekurangan peralatan laboratorium dengan memanfaatkan peralatan lain yang lebih bermanfaat. media pembelajaran yang efektif, salah satunya adalah penggunaan laboratorium virtual.

Laboratorium Mayamerupakan simulasi komputer yang berfungsi sebagai media interaksi dalam proses pembelajaran dan praktikum, serta sebagai solusi atas keterbatasan penggunaan bahan/alat di laboratorium secara langsung, dengan beberapa keunggulan seperti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa tentang permasalahan yang mereka hadapi, dan mampu mengembangkan keterampilan siswa dalam bidang ICT (Halim, dkk., 2020).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dan beberapa hasil penelitian terkait pendekatan saintifik dengan keterampilan proses sains (KPS), dan pemanfaatan laboratorium virtual dalam proses pembelajaran penting untuk dilakukan. Sedangkan untuk editorialnya, judul penelitian ini adalah "Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains

Delapan Siswa di SMPN 13 Makassar".

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah desain pra-eksperimental. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah One Group Pretest-Posttest. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 13 Makassar tahun pelajaran 2022/2023. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan purposive sampling yaitu pengambilan sampel dari populasi berdasarkan kriteria tertentu yaitu siswa dengan hasil belajar yang rata-rata sama dengan rata-rata hasil belajar siswa kelas VIII SMPN 13 Makassar pada semester ganjil. 2022-2023. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII-A & VIII-B. Dalam penelitian ini tes yang digunakan untuk memperoleh data keterampilan proses sains siswa adalah tes tertulis berupa tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest) berupa soal pilihan ganda berjumlah 25 soal yang akan diujikan. dalam ujian akhir. Skor yang diperoleh dari hasil tes selanjutnya akan dianalisis untuk memperoleh nilai keterampilan proses sains siswa.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan dua teknik statistik yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis deskriptif ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan keterampilan proses sains siswa pada kedua kelas yang terdiri dari skor rata-rata (mean), skor deviasi, skor tertinggi dan skor terendah. Peningkatan yang terjadi antara pretest dan posttest dapat diketahui dengan menggunakan rumus N-gain sebagai berikut:

$$N-g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

(Hake, 1999)

Informasi:

pos = skor prostest

Spre = skor tes awal

maksimal = skor maksimal yang dapat dicapai

Analisis Dilakukan effect size yang bertujuan untuk mengetahui besar kecilnya pengaruh penerapan laboratorium virtual terhadap proses pembelajaran. Pada teknik analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian dengan uji uji t. Sebelum melakukan pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji ANOVA satu arah sebelum melakukan pengujian hipotesis menggunakan Uji independen sampel uji T. Analisis data pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan SPSS versi 21.0 for Windows.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil penelitian

#### a. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis data statistik deskriptif digunakan untuk menghitung peningkatan skor antara skor pretest dan posttest dengan menggunakan rumus N-Gain, dari hasil tes keterampilan proses sains siswa yang telah diberikan treatment pada dua kelas sampel yaitu kelas VIIIA dan VIIB dapat dilihat pada tabel skor N-Gain dibawah ini :

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan N-Gain Score Kelas VIII-A dan VIII-B

Sampel	Rata-rata Pretest	NILAI		
		Rata-rata Posttest	N-Gain	Kategori
Kelas VIIIA	7.90	13.20	0,30	Sedang
Kelas VIIIB	7.33	13.00	0,31	Sedang

Berdasarkan Tabel 1, diketahui rata-rata skor N-gain keterampilan proses sains siswa kelas VIII A sebesar 0,30 dengan rata-rata skor pretest sebesar 7,90 dan rata-rata skor posttest sebesar 13,20. Rata-rata skor N-gain keterampilan proses sains kelas VIII-B sebesar 0,31 dengan skor rata-rata pretest sebesar 7,33 dan rata-rata posttest sebesar 13,00. Tingginya peningkatan nilai keterampilan proses sains siswa kelas VIII-A dan VIII-B di SMPN 13 Makassar berada pada kategori sedang.

**Tabel 2.** Effect Size Implementasi Pendekatan Saintifik berbasis Laboratorium Virtual

Kelas	N	X Pretest	X Posttest	Standar Deviasi Gabungan	Ukuran Efek	Kategori
Kelas VIIIA	10	7.90	13.20	3.13	1.68	<i>Strong effect</i>
Kelas VIIIB	12	7.33	13.00	3.60	1.57	<i>Strong Effect</i>

Berdasarkan Tabel 2, diketahui rata-rata posttest kelas VIII-A adalah 13,20, sedangkan rata-rata pretestnya adalah 7,90 dan rata-rata posttest kelas VIII-B adalah 13,00, sedangkan rata-rata pretestnya adalah 7,33 dan nilai standar deviasi gabungan adalah 3,13 dan 3,60. Adapun nilai efek size untuk kelas VIII-A adalah 1,68 sedangkan kelas VIII-B adalah 1,57 yang berarti efek implementasi pendekatan saintifik berbasis laboratorium virtual dari kedua kelas berada dalam kategori *strong effect*.

#### b. Analisis Statistik Inferensial

Statistik inferensial yang dimaksudkan adalah untuk menguji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan uji T. Sebelum melakukan uji hipotesis atau uji T terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas uji satu arah. Uji prasyarat dilakukan untuk menguji data yang telah diperoleh sehingga hipotesis dapat diuji.

**Tabel 3.** Uji Normalitas Shapiro-Wilk SPSS 21.0 Pretest dan Posttest

KELAS	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETEST A	.280	10	.026	.921	10	.364
POSTTEST A	.270	10	.037	.848	10	.055
PRETEST B	.161	10	.200 <sup>*</sup>	.963	10	.814
POSTTEST B	.206	10	.200 <sup>*</sup>	.889	10	.163

Berdasarkan Tabel 3, diketahui output SPSS "*Shapiro-Wilk Test*" diperoleh nilai signifikansi (Sig.) *Pretest* kelas VIII A sebesar 0.364 dan nilai signifikansi (Sig.) *Posttest* kelas VIII A sebesar 0.055. Nilai signifikansi (Sig.) *Pretest* kelas VIII B sebesar 0.814 dan nilai signifikansi (Sig.) *Posttest* kelas VIII B sebesar 0.163. Nilai signifikansi *pretest*

*posttest* pada kedua kelas yang diperoleh melalui uji *Shapiro-Wilk* lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data dari kedua kelas penelitian berdistribusi normal.

**Tabel 4.** Uji Anova Satu Arah (Uji Satu Arah)

Uji Anova Satu Arah (One Way Test) bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara kedua kelompok sampel. Hasil output dari uji One Way Anova dengan SPSS 21.0 adalah sebagai berikut:

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
NILAI VIII-A	Between Groups	140.450	1	140.450	54.368	.000
	Within Groups	46.500	18	2.583		
	Total	186.950	19			
NILAI VIII-B	Between Groups	192.667	1	192.667	39.738	.000
	Within Groups	106.667	22	4.848		
	Total	299.333	23			

Berdasarkan tabel 4, diketahui hasil output uji *One way anova* kelas VIII-A dan VIII-B menunjukkan nilai (*sig.*) < 0,05 dimana syarat pengambilan keputusan jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 memiliki rata-rata sama sedangkan jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka memiliki rata-rata berbeda. Maka dapat disimpulkan bahwa hasil output *one way anova*  $0.000 < 0.05$  untuk kedua kelas yang artinya memiliki rata-rata berbeda.

**Tabel 5.** Uji Hipotesis (Uji T Sampel Independent **sample t test N-Gain**)

		Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
NGAIN	Equal variances assumed	2.570	.125	-159	20	.875	-.00876	.05498	-.12344	.10592	
	Equal variances not assumed			-.168	17.011	.868	-.00876	.05202	-.11850	.10098	

Dasar pengambilan keputusan:

1. Jika tanda. (2-tailed) > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas VIII A dan kelas VIII B.
2. Jika tanda. (2-tailed) < 0,05 maka terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas VIII A dan kelas VIII B.

Kriteria pengujian hipotesis:

H<sub>0</sub> = Terdapat perbedaan rata-rata skor N-Gain antara kelas VIII A dengan kelas VIII B

H1 = Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor N-Gain antara kelas VIIIA dan kelas VIIIB

**Berdasarkan tabel 5**, uji dua pihak dengan Levene's Test diatas, terlihat nilai signifikansi (Sig. 2-tailed)  $> 0,05$  atau  $0,875 > 0,05$ . yang artinya  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwatidak terdapat perbedaan hasil tes yang signifikan antara kelas VIII A dan kelas VIII B.

## 2. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan secara offline atau tatap muka dan online di SMPN 13 Makassar. Penelitian ini dilaksanakan dalam 5 kali pertemuan yang diawali dengan pemberian pretest dan posttest kepada siswa di 2 kelas yang terdiri dari 22 siswa yang mengikuti proses pembelajaran. Pertemuan pertama dilaksanakan dengan memberikan pretest berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 25 soal. Pertemuan kedua, proses pembelajaran menerapkan pendekatan saintifik dan membagikan LKS untuk dikerjakan bersama masing-masing kelompok dimana materi pertama adalah tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pada pertemuan ketiga dilakukan proses pembelajaran dengan menerapkan pendekatan saintifik materi tekanan pada zat cair dan menggunakan laboratorium virtual yaitu PhET (*Physics and Education Technology*) pada topik massa jenis yang dilaksanakan secara daring melalui zoom dan siswa dibagikan lembar kerja yang mereka kerjakan bersama kelompoknya. Pada pertemuan ketiga dilakukan proses pembelajaran daring dengan pendekatan saintifik dan siswa diberikan materi mengenai tekanan pada gas dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pada setiap pertemuan pembelajaran terdapat LKS yang dikerjakan siswa secara berkelompok. Pada kelas VIII A terdapat 8 kelompok dan pada kelas VIII B terdapat 7 kelompok. Kemudian pada pertemuan terakhir yaitu pertemuan kelima diberikan tes lagi berupa soal posttest berupa soal pilihan ganda sebanyak 25 soal.

Setiap kelas diajarkan secara daring atau belajar dari rumah dengan menerapkan pendekatan saintifik berbasis laboratorium virtual dalam proses pembelajaran di SMP Negeri 13 Makassar. Kemudian hasil analisis effect size bertujuan untuk mengetahui besar kecilnya pengaruh penerapan pendekatan saintifik berbasis laboratorium virtual dalam proses pembelajaran. Hasil analisis data menggunakan SPSS 21.0 menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan pendekatan saintifik berbasis laboratorium virtual efektif terhadap keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran IPA di kelas. VIII SMP 13 Makassar.

Selama penelitian, salah satu faktor yang menyebabkan keterampilan proses sains siswa meningkat namun berada pada kategori sedang adalah karena pada proses pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik berbasis laboratorium virtual, siswa terlihat tertarik dan penasaran dengan laboratorium online. praktik, dan juga pembelajaran dengan laboratorium virtual ini lebih mengefektifkan waktu pada saat proses pembelajaran, namun karena hal ini masih terkesan baru bagi siswa, maka diperlukan uji coba yang berulang-ulang untuk memahami kegunaan laboratorium virtual yang digunakan yaitu PhET (Physics Education Technology).

Salah satu penyebab penting mengapa penelitian ini tidak terlaksana secara maksimal adalah karena proses pembelajaran dilakukan secara daring atau dari rumah masing-masing, dimana banyaknya siswa yang seharusnya mengikuti proses pembelajaran di kedua kelas yaitu kelas VIII -A dan VIII-B berjumlah 63. menjadi 22 siswa. Hal ini dikarenakan siswa yang sudah terbiasa dengan proses pembelajaran di sekolah harus menyesuaikan kembali dengan proses pembelajaran secara daring atau dari rumah masing-masing, sehingga hal ini menjadi salah satu penyebab banyak siswa

yang tidak dapat mengikuti pembelajaran daring pada jam pelajaran yang sesuai dengan pembelajarannya. jam di sekolah. tapi meski begitu.

Pendekatan saintifik berbasis laboratorium virtual dengan menggunakan *PhET* (*Physics and Education Technology*) meningkatkan minat siswa dalam proses pembelajaran karena terkesan baru dan memudahkan siswa dalam memahami suatu konsep materi. Sehingga keterampilan penunjang proses sains siswa pada kedua kelas dapat meningkat meskipun berada pada kategori sedang,

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa kelas VIII di SMPN 13 Makassar ditingkatkan dengan penerapan pembelajaran pendekatan ilmiah berbasis laboratorium virtual itu adalah 0,30 berada pada kategori sedang dan terdapat perbedaan rata-rata skor yang signifikan setelahnya pelaksanaan pendekatan ilmiah berbasis laboratorium virtual untuk siswa kelas VIII di SMPN 13 Makassar

Diharapkan para pembaca dapat memahami isi penelitian ini dengan baik dan menjadipertimbangkan untuk menggunakan pendekatan ilmiah berbasis laboratorium virtual sebagai alternatif dalam pembelajaran karena hal ini pendekatan ilmiah berbasis laboratorium virtual dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam proses pembelajaran sains. Dan bagi peneliti selanjutnya yang akan mempelajari formulasi serupa, diharapkan dapat mengembangkan dan memperkuat hasil penelitian ini dengan melakukan penelitian lebih lanjut.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abdjula, T., & Ntobuo, N. (2018). Developing Device of Learning Based on Virtual Laboratory through Phet Simulation for Physics Lesson with Sound Material. *International Journal of Sciences : Basic and Applied Research ( IJSBAR )*, 105-115.
- Alatas, F., & Sakina, W. H. (2019). Guided Discovery berbantuan Virtual lab untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran*, 2598-0904.
- Ardiyati, T. K., Wilujeng, I., Kuswanto, H., & Jumadi. (2019). The Effect of Scaffolding Approach Assisted by PhET Simulation on the Achievement of Science Process Skills in Physics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233.
- Dasilva, B. E., Kuswanto, H., & Jumadi, I. W. (2019). SSP Development with a Scaffolding Approach Assisted by PhET Simulation on Light Refraction to Improve Students' Critical Thinking Skills and Achievement of Science Process Skills. *Journal of Physics*, 1742-6596.
- Diana, N., Khaldun, I., & Nur, S. (2020). Improving high school students' physic performance using. *Journal of Physics*, 1460.
- Halim, A., Farhan, Ahyuni, A., Susanna, Andriani, W., & Irwandi. (2020). The impact of PhET virtual lab worksheets on student learning outcomes on sound wave materials. *Journal of Physics: Conference Series*, 1742-6596.
- Hardianti, T., Pohan, L. A., & Maulina, J. (2020). Bahan ajar berbasis saintifik: Pengaruhnya pada kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa SMP An-Nizam. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran*, 2598-5876.
- Heru, & Yuliani, R. E. (2020). Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik Menggunakan Metode Blended Learning bagi Guru SMP/MTs Muhammadiyah Palembang. *JURNAL PENGABDIAN PADA MASYARAKAT*, 2540-8747.

- Jalil, S., M. H., Ali, S., & Haris, A. (2018). Development and validation of science process skills. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1742-6596.
- Lestari, D. P., & Supahar. (2020). Students and teachers' necessity toward virtual laboratory as an instructional media of 21st century. *Journal of Physics: Conference Series*, 1742-6596.
- Putriadi, D. N., Suasra, I. W., & Adynyana, P. B. (2020). Pengembangan Asesmen Kinerja Pada Praktikum IPA Berbasis Pendekatan Saintifik Dalam meningkatkan Kemampuan Berpikir kritis Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal matematika, sains dan pembelajarannya*, 2549-6727.
- Rai, D., Dubey, S., & Kumar, G. (2019). Soul and Mind as Functional Control in the Management of Human Body: A Scientific Approach. *Journal of Biological Engineering Research and Review*, 37-43.
- Ramayanti, S., Utari, S., & Saepuzaman, D. (2017). Training Students' Science Process Skills through Didactic Design on Work and Energy. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1742-6596.
- Setiawan, H., Isnaeni, W., Budijantoro, F. P., & Marianti, A. (2015). IMPLEMENTATION OF DIGITAL LEARNING USING INTERACTIVE MULTIMEDIA IN EXCRETORY SYSTEM WITH VIRTUAL LABORATORY. *Research and Evaluation in Education Journal*, 212-224.
- Thohari, U. H., Madlazim, & Rahayu, Y. S. (390-397). Developing Learning Tools Guided Discovery Models Assisted PhET Simulations for Training Critical Thinking Skills High School Students. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 2019.
- Wardani, Y. R., Fadiawati, N., & Tania, L. (2017). Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 116-129.



**Rosalina Agustin Pairs**

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Sains FMIPA UNM yang sedang melakukan penelitian di bidang Pendidikan Sains dapat dihubungi melalui email: [rosalinaagustinp99@gmail.com](mailto:rosalinaagustinp99@gmail.com)

**Muh. Tawil**

Dosen Program Studi Pendidikan Sains FMIPA UNM yang sedang melakukan penelitian di bidang Pendidikan Sains dapat dihubungi melalui email: [muh.tawil@unm.ac.id](mailto:muh.tawil@unm.ac.id)

**Hasanuddin Hasanuddin**

Dosen Program Studi Pendidikan IPA FMIPA UNM yang sedang melakukan penelitian di bidang Pendidikan IPA dapat dihubungi melalui email: [Hasanuddin6404@gmail.com](mailto:Hasanuddin6404@gmail.com)