

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN SCIENCE PROCESS SKILLS (SPS) BIOLOGI
TINGKAT SMP**

**DEVELOPMENT OF INSTRUMEN SCIENCE PROCESS SKILLS (SPS) ON
JUNIOR HIGH SCHOOL BIOLOGY LEVEL**

Ismi Nurul Qomariyah^{1*}, Rudy Setiawan²

¹IKIP Budi Utomo,

²Universitas Tribhuwana Tungadewi,

Jalan Citandui No. 14, Malang, Jawa Timur, 65111, Indonesia

corresponding author: isminurul88@gmail.com*

Informasi artikel

Riwayat artikel:

Diterima: 13 April 2022

Direvisi: 7 Juni 2022

Dipublikasi: 21 Juni 2022

Kata kunci:

Pembelajaran biologi;
pengembangan instrumen;
Keterampilan proses science.

ABSTRAK

Salah satu cara untuk meningkatkan Science Process Skills (SPS) adalah dengan memberikan siswa pertanyaan praktik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pertanyaan tentang Science Process Skills (SPS) dan menggambarkan karakteristik instrumen yang dikembangkan. Penelitian ini dilakukan karena siswa SMP perlu inovasi dalam belajar biologi agar tidak hanya dihafal. Hal ini diperoleh berdasarkan data awal yang didapat peneliti dari observasi di SMP N 1 Puspo. Metode penelitian yang digunakan adalah *penelitian perkembangan* menggunakan model prosedural yang diadaptasi dari Djaali dan Muljono. Langkah-langkah ini termasuk tahap sintesis teori, tahap desain (konstruksi variabel, pengembangan indikator pertanyaan, persiapan grid, membuat instrumen, penilaian), dan tahap evaluasi (uji validitas, uji keandalan, dan analisis item). Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi ahli, kuesioner penilaian praktisi, dan pertanyaan uji coba produk untuk 100 siswa. Hasil penilaian ahli dan praktisi penilaian diproses secara deskriptif. Hasil validitas empiris, yang merupakan data kuantitatif, diproses menggunakan *perangkat lunak* Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanyaan yang dikembangkan valid berdasarkan validitas logis dan validitas empiris. Kalorikuasi keandalan menunjukkan kategori tinggi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa instrumen SPS yang dikembangkan layak untuk menilai kemampuan proses mata pelajaran biologi di level sekolah menengah pertama.

ABSTRACT

Key words:

Biology learning; instrument development; science process skills.

One of the ways to improve science process skills (SPS) is by giving students practice questions. This study aims to develop questions on science process skills and describe the instruments' characteristics developed. This research was conducted because junior high school students need innovation in learning biology so that they are not only memorized. This was obtained based on preliminary data obtained by researchers from observations at SMP N 1 Puspo. The research method used is *developmental research* using a procedural model adapted from Djaali and Muljono. These steps include the theory synthesis stage, the design stage (variable construction, development of question indicators, preparation of grids, making instruments, scoring), and the evaluation stage. The research instruments used were expert validation sheets, practitioner assessment questionnaires, and product trial questions for 100 students. The results of *judgment* expert and practitioner judgment were processed descriptively. The results showed that the questions developed were valid based on logical validity and empirical validity. The reliability calculation

shows the high category. This study concludes that the SPS instrument developed is feasible to assess biology subjects' process skills at junior high school level.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam adalah cara untuk melihat alam secara sistematis. Kebutuhan untuk memasukkan pendidikan sains di sekolah menengah pertama memungkinkan siswa untuk mengembangkan pengetahuan ilmiah, keterampilan dan sikap positif terhadap sains (KIE, 2002); (Abungu, dkk., 2014). Biologi adalah ilmu yang tidak dapat dipisahkan dari fakta, konsep dan prinsip yang berkaitan dengan makhluk hidup dan interaksinya dengan lingkungan (Fadillah & Angraini, 2018). Selain itu, biologi berfungsi juga untuk menemukan suatu proses melalui prosedur ilmiah (Wahyuni, dkk., 2017). Salah satu cara yang telah dilakukan pemerintah untuk mencapainya adalah dengan menerapkan kurikulum 2013 dengan menggunakan pendekatan ilmiah atau yang dikenal sebagai pendekatan ilmiah (Jusnita, dkk., 2018).

Kegiatan pembelajaran kurikulum 2013 menekankan pembelajaran ilmiah, yang berisi beberapa kegiatan seperti mengamati, mengajukan pertanyaan, meminta jawaban, bergaul, dan berkomunikasi (Şimşek, dkk., 2010). Kegiatan ini diringkas dalam keterampilan proses sains (Rustaman, 2005). Melalui proses keterampilan sains, siswa diharapkan dapat menemukan dan mengembangkan pengetahuan secara mandiri melalui proses berpikir (Maison, dkk., 2019). Hal ini sangat perlu ditingkatkan, karena berdasarkan observasi yang peneliti lakukan di SMP Negeri 1 Puspo kelas 2A tahun 2021 diperoleh data bahwa siswa kelas 2A 80% belajar biologi dengan cara dihapal. Pengakuan tersebut juga didukung dengan fakta hasil wawancara 3 orang siswa di kelas tersebut, yang belum dapat menemukan cara lain belajar biologi selain dihapal. Oleh karena itu perlu ditingkatkan tentang Science Process Skills (SPS) bagi siswa SMP tersebut.

Science Process Skills (SPS) sangat penting bagi siswa karena memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif sehingga sains akan berguna dalam kehidupan sehari-hari (Temiz, dkk., 2006). Keterampilan proses sains siswa dapat dilatih melalui media, pendekatan, metode dan instrumen evaluasi (Yamtinah, dkk., 2017). Oleh karena itu, untuk menentukan prestasi SPS siswa, diperlukan penilaian menggunakan alat ukur yang tepat dan tepat (Ilmi, dkk., 2016). Penilaian merupakan aspek penting dari pembelajaran karena melihat proses belajar mengajar efektif dan menafsirkan hasil pengukuran pembelajaran (Widiana, 2016). Terutama untuk penilaian sains yang membutuhkan penilaian yang bukan hanya domain kognitif tetapi membutuhkan penilaian yang dapat mengukur keterampilan siswa. Selain itu, penilaian memiliki peran penting bagi guru dan siswa. Bagi guru, penilaian dapat dijadikan acuan mengenai apakah tujuan pembelajaran sudah tercapai dan untuk menentukan kondisi siswa. Bagi siswa, penilaian memiliki peran dalam menentukan sejauh mana kemampuan mereka untuk mengikuti pembelajaran (Rahayu, dkk., 2012).

Pengembangan tes untuk mengukur keterampilan proses adalah significant untuk siswa pendidikan menengah (Feyzioglu, dkk., 2007). Penelitian tentang pengembangan instrumen keterampilan proses sains telah banyak dilakukan. Diantaranya adalah penelitian pengembangan instrumen non-test berupa kinerja untuk menilai kemampuan proses sains bagi siswa SMA (Rosana, dkk., 2017). Instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan memiliki kategori respon kegunaan yang sangat baik untuk mengukur SPS siswa. Selain itu, penelitian pengembangan

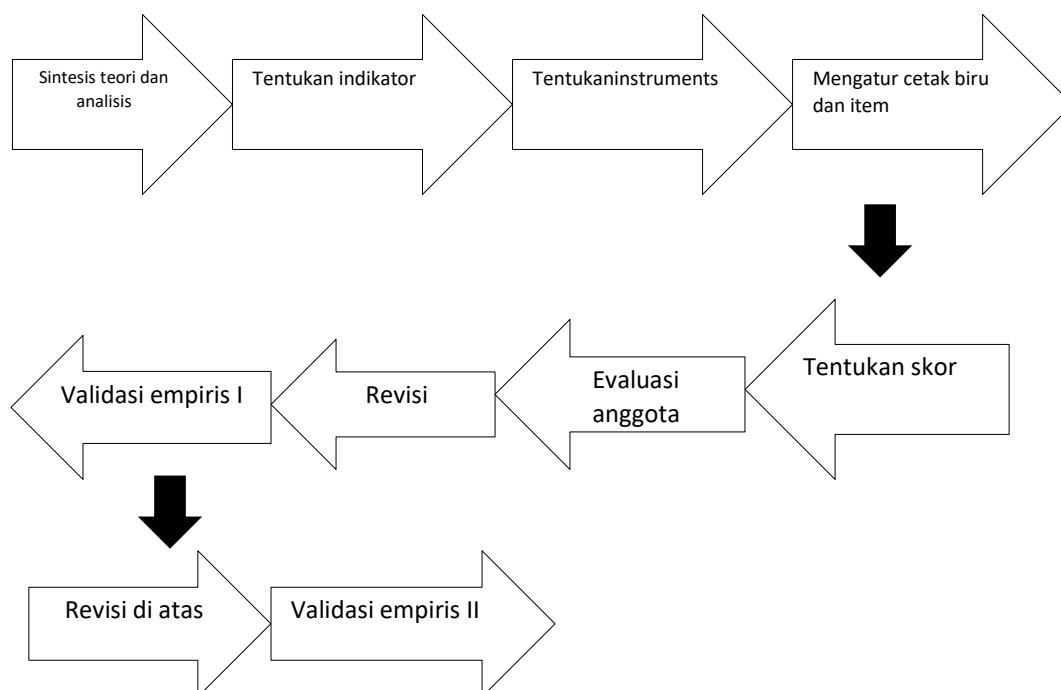
instrumen berupa soal *description* untuk mengukur SPS pada mata pelajaran kimia SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki nilai tinggi atau cocok untuk digunakan (Lestari dkk., 2016). Keterampilan proses sains bukanlah keterampilan langsung menggunakan alat tetapi keterampilan berpikir menggunakan proses sains. Dalam konteks SPS, diharapkan siswa memiliki kemampuan untuk tampil seperti ilmuwan. Soal tes tertulis dapat digunakan untuk melatih kemampuan siswa (Ramadhani, 2015). Hal ini dapat dibenarkan jika soal SPS yang digunakan memiliki kualitas yang baik. Oleh karena itu, penilaian SPS dapat dilakukan dengan menggunakan tes tertulis.. SPS memiliki keunggulan yang lebih dibandingkan dengan tindakan lain sejenis. Karena dengan penggunaan SPS, siswa lebih tertata dalam proses berpikirnya dan tidak sekedar menghapuskan informasi saja. Namun dapat memaknai setiap informasi dengan lebih baik.

Penelitian pembuatan instrumen SPS telah dilakukan dalam bentuk penilaian non-tes, namun penilaian dalam bentuk pertanyaan pilihan ganda untuk mengukur SPS di tingkat sekolah menengah masih terbatas. Alat untuk mengukur SPS belum tersedia di beberapa sekolah (Jalil, dkk., 2018). Dengan latar belakang pentingnya menilai keterampilan proses sains dan keterbatasan penilaian SPS dalam bentuk tes tertulis, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda sehingga dapat digunakan untuk menilai keterampilan proses sains siswa di sekolah menengah pertama dalam mata pelajaran biologi.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*developmental research*) dengan model pengembangan prosedural. Secara umum, prosedur untuk mengembangkan pertanyaan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Procedural development model (Djaali & Muljono, 2008)

Tahap pengembangan pertanyaan dimulai dengan tahap sintesis dan analisis teoritis. Pada tahap ini, studi literatur dilakukan untuk menemukan dasar teoritis yang mendukung kebutuhan untuk mengembangkan pertanyaan SPS. Hasil pada tahap ini digunakan untuk mendukung latar belakang dalam mengembangkan pertanyaan SPS. Jadi, soal SPS ini bisa digunakan guru untuk menilai siswa.

Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan. Pada tahap pengembangan, langkah pertama adalah menentukan indikator SPS yang akan dicapai. Indikator SPS dipilih berdasarkan aspek SPS, yaitu mengamati, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, memprediksi, berhipotesis, menafsirkan, merancang eksperimen, mengajukan pertanyaan, dan menerapkan konsep (Rustaman, 2005). Pengaturan instrumen dimulai dengan membuat kisi-kisi pertanyaan, merumuskan pertanyaan, dan menentukan penilaian. Jawaban yang benar diberi skor 1, dan jawaban yang salah diberi skor 0.

Tahap evaluasi terdiri dari validasi teoritis dan validasi empiris. Validasi teoritis ini dilakukan oleh para ahli tentang desain pertanyaan SPS dalam aspek konten, konstruksi, dan *language*. Hasil validasi teoritis direvisi, dan kemudian tahap pertama dari uji coba empiris dilakukan. Tahap pertama hasil uji coba WAS diproses dan direvisi, dilakukan dengan uji coba tahap kedua kepada 100 siswa kelas VIII di SMPN 1 Puspo. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Siswa diambil dari kelompok secara acak.

Dalam studi ini, analisis data menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel untuk melihat validitas, keandalan, dan analisis item. Analisis item termasuk membedakan daya, tingkat kesulitan, dan analisis fungsi distractor. Validitas pertanyaan, tingkat kesulitan, membedakan daya, dan analisis distraction dihitung menggunakan rumus yang sesuai. Analisis keabsahan instrumen adalah sebagai berikut (Purwanto, 2013):

Tabel 1. Kriteria untuk validitas item

Koefisien validitas	Bukti
0,00-0,19	Batal
$\geq 0,20$	Sah

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah kuesioner yang diberikan kepada validator teoritis untuk mendapatkan komentar dan penilaian. Kuesioner diberikan kepada praktisi. Dalam hal ini, guru mendapatkan tanggapan atas soal-soal yang dikembangkan. Instrumen dalam validasi empiris, yaitu pertanyaan pilihan ganda, diberikan kepada siswa untuk mendapatkan kualitas dan penerapan pertanyaan yang dikembangkan. Jenis data yang diperoleh adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yang diperoleh dari hasil validasi teoritis dan tanggapan praktisi digunakan untuk meningkatkan produk agar lebih baik. Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil validasi empiris digunakan untuk menentukan validitas, keandalan, dan analisis item.

Prosedur Penelitian

Pengembangan soal Science Process Skills (SPS) dilakukan melalui serangkaian langkah pengembangan instrumen yang diadaptasi dari Djaali & Muljono (2008) mulai dari tahap sintesis dan analisis teoritis, tahap pengembangan, dan tahap evaluasi. Pada tahap sintesis dan analisis teoritis, peneliti menentukan konstruksi variabel penelitian yang dijelaskan dalam definisi konseptual dan operasional variabel. Pada tahap pertama, peneliti juga menemukan bahwa penting untuk mengembangkan pertanyaan SPS yang sesuai untuk siswa sekolah menengah pertama.

KPBU yang harus dicapai dalam penelitian ini karena menurut Rustaman (2005) indikatornya adalah: (a) mengamati; (b) mengklasifikasikan; (c) berkomunikasi; (d) memprediksi; (e) berhipotesis; (f) interpretasi; (g) merancang eksperimen; (h) mengajukan pertanyaan; dan (i) menerapkan konsep tersebut. Jenis instrumen studi This adalah jenis pilihan ganda dengan empat pilihan answer a, b, c, dan d. Kemudian, blueprint instrumen arrangement dilakukan dengan membuat tabel spesifikasi yang berisi indikator, nomor item, dan item. Selanjutnya, yaitu menulis item instrumen dan kunci jawaban serta pedoman penilaian. Skor jawaban yang benar diberikan skor 1, dan jawaban yang salah diberi skor 0.

Tahap ketiga adalah tahap evaluasi. Pada tahap ini, peneliti melakukan validasi teoritis dan validasi empiris. Perbaikan dari para ahli tentang validasi teoritis adalah pertama, perbaikan dari aspek material yaitu, ada ketidakcocokan dalam menentukan indikator dan ketidakcocokan dalam menentukan jawaban yang benar untuk beberapa pertanyaan, furthermore, dari aspek material, yaitu ketidakcocokan dalam menentukan pilihan jawaban dan pilihan jawaban yang tidak logis. Ketiga, perbaikan dari aspek konstruksi, yaitu tujuan pertanyaan yang tidak jelas (bisa dalam bentuk tabel, gambar atau grafik). Juga, berdasarkan saran ahli, ada perbaikan dalam struktur kalimat, tanda baca, dan kapitalisasi. Ringkasan hasil validasi teoritis oleh para ahli dapat dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Ringkasan hasil validasi teoritis oleh para ahli

Indikator	Persentase
Bahan	90%
Pembangunan	86,7%
Bahasa	91,7%

Berdasarkan hasil tanggapan praktisi, 100% pertanyaan mengikuti indikator pencapaian kompetensi, 97,7% pertanyaan sesuai dengan tingkat nilai, dan 100% bahasa yang digunakan benar. Dari sudut pandang teoritis, pilihan jawaban telah diikuti oleh apa yang diajukan dari pertanyaan. Sehingga, dapat dilihat bahwa ketiga aspek yang dinilai dapat dikatakan baik karena persentase kesesuaian mendekati 90%.

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini digunakan untuk melihat seberapa tetap atau mantap tes dalam menilai skor. Ini berarti bahwa jawaban siswa tidak akan berbeda ketika tes yang sama dilakukan pada kesempatan yang berbeda atau responden yang berbeda secara bersamaan. Hasil uji keandalan menunjukkan angka 0,66 (tinggi). Nilai keandalan yang dihitung adalah 0,66, yang berarti bahwa pertanyaan tes SPS yang dikembangkan memiliki reliability tes tinggi (Purwanto,

2013). Ada empat faktor yang mempengaruhi keandalan: panjang tes, distribusi skor, tingkat kesulitan ideal, dan objektivitas (Arifin, 2017).

HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan validasi teoritis oleh para ahli, validitas empiris dilakukan pada siswa SMP. Validitas empiris dilakukan untuk menentukan apakah masalah yang dikembangkan mengukur apa yang coba diukur. Validitas empiris dari 42 dari 60 pertanyaan diklasifikasikan sebagai valid dan 18 pertanyaan tidak valid. Penyebab pertanyaan yang tidak valid bisa karena siswa bekerja sama, kondisi fisik dan psikologis siswa kurang menguntungkan, selain kecenderungan siswa untuk menjawab dengan cepat tetapi tidak benar (Arifin, 2017). Dapat dilihat bahwa sebagian besar pertanyaan diklasifikasikan sebagai valid, yang berarti bahwa pertanyaan tersebut dapat mengukur apa yang ingin diukur. Hasil validasi empiris ditunjukkan pada Tabel 3.

Table 3. Hasil validitas empiris

No.	Karakteristik	Hasil
1.	Validitas empiris	42 item yang valid 18 item tidak valid
2.	Tingkat kesulitan	31 item yang mudah 28 item sedang 1 item itu sulit
3.	Potensi Differentiator	25 item yang buruk 17 item yang adil 4 item yang baik 4 item yang buruk
4.	Fungsi pemain	77 distractor berfungsi 73 distractor tidak berfungsi

PEMBAHASAN

Analisis item mencakup tingkat kesulitan, membedakan daya, dan analisis fungsi distractor. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh 31 pertanyaan mudah, 28 pertanyaan sedang, dan 1 pertanyaan sulit. Ada pertanyaan yang lebih mudah daripada pertanyaan dalam kategori sedang dan sulit. Item dalam kategori mudah bisa jadi karena distractor tidak berfungsi atau sebagian besar siswa menjawab dengan benar, yang berarti bahwa sebagian besar siswa telah memahami materi (Yani, dkk., 2014). Paket soal yang diberikan kepada siswa harus memiliki keseimbangan antara sulit : sedang : mudah dengan rasio 3:4:3 atau 2:5:3 (Sudjana, 2009). Berdasarkan data yang telah diperoleh, dapat dilihat bahwa soal-soal tersebut berupa pertanyaan mudah, moderate dan keras dengan rasio 31:28:1. Sehingga dapat dilihat, dari masalah yang berkembang memiliki tingkat kesulitan dengan proporsi yang tidak seimbang.

Selanjutnya, hasil perhitungan kekuatan pembeda yang diperoleh oleh pertanyaan dengan kekuatan pembeda yang buruk : baik : tidak baik secara berurutan 25:17:4. Berdasarkan hasil analisis kekuatan pembeda uji coba empiris, pertanyaan yang dikategorikan buruk memiliki

proporsi yang lebih tinggi daripada yang lain. Pertanyaan yang memiliki daya pembeda yang buruk dimungkinkan karena kunci jawaban atas item pertanyaan tidak benar, item tersebut memiliki dua atau lebih kunci jawaban yang benar, kompetensi yang diukur tidak jelas, distractor tidak berfungsi, materi yang ditanyakan terlalu sulit, sehingga banyak siswa menebak, sebagian besar siswa yang memahami materi yang ditanyakan berpikir ada informasi yang salah dalam item yaitu pertanyaan (Natar, 2011). Semakin tinggi koefisien membedakan daya suatu instrumen, semakin mampu membedakan antara mahasiswa yang menguasai kompetensi dan mahasiswa yang kurang kompetensi (Arifin, 2017). Dapat digeneralisasi bahwa kekuatan membedakan pertanyaan sebagian besar buruk, sehingga belum dikatakan dapat membedakan siswa di kelas atas dan bawah.

SIMPULAN

Instrumen SPS yang dikembangkan dinyatakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa karena telah memenuhi persyaratan pertanyaan yang baik, yaitu validitas dan keandalan. Hal ini terbukti dari hasil validitas empiris. Terdapat 42 item yang valid dan memiliki keandalan dengan keandalan tinggi (0,66). Selain itu kemampuan yang didapatkan setelah tes dengan menggunakan SPS termasuk dalam kategori baik, sehingga SPS dapat dikembangkan lebih lanjut di masa yang akan datang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada IKIP Budi Utomo dan Universitas Tribhuwana Tunggaladewi yang telah mendukung jalannya penelitian ini.

REFERENSI

- Arifin, Z. (2017). Kriteria Instrumen dalam suatu Penelitian. *Jurnal Theorems (the Original Research of Mathematics)*, 2(1), 28–36.
- Djaali, & Muljono, P. (2008). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Grasindo.
- Fadillah, E. N., & Angraini, E. (2018). Pengembangan Modul Praktikum Genetika Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 3(01), 34–42. <https://doi.org/10.33503/ebio.v3i01.77>
- Ilmi, N., Handoko, E., & Zelda, B. (2016). PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, V, 57–62. <https://doi.org/doi.org/10.21009/0305010213>
- Jalil, S., Herman, Sidin Ali, M., & Haris, A. (2018). Pengembangan dan validasi instrumen keterampilan proses sains dalam fisika. *Jurnal Fisika: Seri Konferensi*, 1028(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012203>
- Jusnita, N., & Ismail, A. (2018). Implementasi Kurikulum 2013 Dalam Pembelajaran Bahasa Inggris Di Smp Kota Ternate. *Edukasi*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.33387/j.edu.v16i1.616>
- Lestari, S., Rosilawati, I., & Kadaritna, N. (2016). Pengembangan Instrumen Asesmen Keterampilan Proses Sains Pada Materi Garam Hidrolisis. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, V(3), 87–98.
- Mulyasa. (2011). *Manajemen Berbasis Sekolah, Konsep, Strategi, dan Implementasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Noviyanti, Mery. (2011). Pengaruh Motivasi dan Keterampilan Berkomunikasi Terhadap Prestasi

- Belajar Mahasiswa pada Tutorial Online Berbasis Pendekatan Kontekstual pada Mata Kuliah Statistika Pendidikan, *Jurnal Pendidikan*, 12(2), 80-88.
- Purwanto, N. (2009). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rustaman, N. Y. (2005) *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Saputri, L. I., Har, E., dan Desawati, L. (2015). Pengembangan Modul dengan Tampilan Majalah Dalam Pembelajaran Biologi Materi Ekosistem pada Siswa Kelas VII di SMP Negeri 3 Ranah Pesisir, *Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 4(5), 1-16.
- Thiagarajan, Semmel and Semmel. (1974) *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children a Source Book*. Indiana: ERIC.
- Trianto. (2014). *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi, dan Implementasinya Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wirawan, I. M. A., Putra, K. W. B., dan Pradnyana. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning pada Mata Pelajaran “Sistem Komputer” untuk Siswa Kelas X Multimedia SMK Negeri 3 Singaraja, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(1), 40-49.
- Wulandari, Retno., dan Ria, N. N. (2019). Identifikasi Tingkat KPS Mahasiswa Praktikum Pembiasan Kaca Plan Paralel Menggunakan Panduan Praktikum Berbasis E-Modul, *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP)*, 3(2), 47-57.