

Keefektifan Model Pembelajaran P2OC2R untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep IPA di SD

Lailatul Magfiroh¹, Muslimin Ibrahim², Thamrin Hidayat³, Asmaul Lutfauziyah⁴

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Indonesia

lailatulmagfiroh037.sd20@student.unusa.ac.id¹, musliminibrahim@unusa.ac.id², thamrin@unusa.ac.id³, asmaul@unusa.ac.id⁴

Kata Kunci:

Model P2OC2R, Penguasaan Konsep, IPA.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur penguasaan konsep IPA, pelaksanaan pembelajaran, dan kendala yang dihadapi. Latar belakang penelitian adalah kesulitan siswa dalam memahami konsep sains. Materi yang dikembangkan meliputi bentuk bumi, perubahan permukaan bumi, dan siklus air pada kelas V sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah penelitian observasional untuk menilai keefektifan model pembelajaran P2OC2R. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan instrumen lembar observasi, tes penguasaan konsep, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran valid 100% dalam 4 kali pertemuan, dan penguasaan konsep dihitung dengan menggunakan 2 analisis, analisis pertama menghasilkan ketuntasan 0% pada pretest dan 3% ketuntasan pada posttest. Analisis kedua menghasilkan 4% siswa dalam kategori tinggi, 56% siswa dalam kategori sedang, 12% dalam kategori rendah, 20% dalam kategori tidak meningkat, 8% dalam kategori menurun. Kendala yang ditemui adalah kurangnya alat peraga, kurangnya alat dan bahan, serta keterbatasan waktu. Kesimpulannya model pembelajaran P2OC2R efektif dalam menyelesaikan penguasaan konsep IPA.

Key Word:

Model P2OC2R, Mastery of Concepts, Science.

Abstract

This research aims to measure mastery of science concepts, implementation of learning, and obstacles faced. The research background is students' difficulties in understanding science concepts. The material developed includes the shape of the earth, changes in the earth's surface, and the water cycle in class V elementary school. The method used is observational research to assess the effectiveness of the P2OC2R learning model. The data analysis technique used is quantitative descriptive with observation sheet instruments, concept mastery tests, and interviews. The results show that the implementation of valid learning was 100% in 4 meetings, and concept mastery was calculated using 2 analyses, the first analysis resulted in 0% completion in the pretest and 3% completion in the posttest. The second analysis produced 4% of students in the high category, 56% of students in the medium category, 12% in the low category, 20% in the category of no increase, 8% in the category of decline. The obstacles encountered were the lack of props, lack of tools and materials, and limited time. In conclusion, the P2OC2R learning model is effective in completing mastery of science concepts.

Copyright © 2024

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar merupakan inti dari proses pendidikan. Menurut Gagne dalam Sapriati, dkk (2011:1.37) dalam bukunya yang berjudul Pembelajaran IPA di SD mengatakan bahwa belajar merupakan suatu proses yang memungkinkan seseorang untuk mengubah tingkah lakunya cukup cepat dan perubahan tersebut bersifat relative tetap. Pembelajaran IPA merupakan bidang studi yang memberikan pengetahuan tentang lingkungan sekitar dan unsur-unsurnya. Artinya dalam pembelajaran IPA dipelajari aspek-aspek yang meliputi objek, peristiwa, dan fenomena alam. Oleh karena itu, pentingnya pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sangat besar, mencakup jenjang pendidikan mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. PISA menunjukkan bahwa pemahaman konsep sains merupakan faktor utama individu dalam mencapai tujuannya (PISA, 2007).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai salah satu bidang studi yang memiliki tujuan pada siswa untuk mengembangkan pemahaman tentang alam semesta. Menurut Woolfolk (1993) dalam Taufiq, dkk (2011:53) dalam bukunya yang berjudul Pendidikan Anak di SD, belajar diartikan sebagai perubahan

perilaku akibat dari suatu pengalaman. Maka proses pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa lebih mengena dan dapat memahami alam sekitar. Salah satu tujuan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada tingkat sekolah dasar adalah mengupayakan pengembangan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep ilmiah yang dapat memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari (Amalia, 2012). Kemampuan siswa dalam menguasai konsep-konsep tersebut memungkinkan mereka untuk mengembangkan keterampilan dan menerapkan kebenaran ilmiah, hukum, teori dan konsep yang digunakan oleh para ilmuwan untuk menjelaskan dan memprediksi pengamatan alam (Knaggs, 2013).

Adapun tujuan pembelajaran IPA menurut Muslichah (2006:23) tujuan pembelajaran IPA di SD adalah untuk menanamkan rasa ingin tahu dan sikap positif terhadap sains, teknologi dan masyarakat, mengembangkan keterampilan proses untuk menyelidiki alam sekitar, memecahkan masalah membuat keputusan, mengembangkan gejala alam, sehingga siswa dapat berfikir kritis dan objektif. Berdasarkan hasil observasi (Siti, 2017) menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep IPA. Pengamatan terhadap metode pembelajaran sains di berbagai sekolah menunjukkan bahwa siswa mungkin kurang pengalaman dan memiliki kesempatan terbatas untuk mengalami secara langsung fenomena alam yang perlu mereka pelajari dan kuasai. Faktor lain yang dapat menyebabkan kesulitan siswa dalam memahami materi pelajaran adalah kurangnya motivasi untuk lebih terlibat aktif selama proses pembelajaran, sehingga tidak tercapainya hasil belajar yang optimal.

Menurut Nash (dalam Usman, 2006:2) IPA adalah “suatu cara atau metode untuk mengamati alam yang bersifat analisis, lengkap, cermat, serta menghubungkan antara fenomena lain sehingga keseluruhannya membentuk suatu perspektif yang baru tentang objek yang diamati”. Ini berarti dalam pembelajaran IPA khususnya di SD dapat dilakukan dengan metode studi lapangan dengan menghubungkan disiplin ilmu yang lain sehingga dapat membentuk pendapat siswa sendiri melalui alam secara langsung. Nokes (dalam Abdullah, 2003:18) IPA adalah “Pengetahuan teoritis yang diperoleh dengan metode khusus”. Disini diartikan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam bukan pengetahuan yang ada dengan sendirinya, namun Ilmu Pengetahuan Alam adalah ilmu yang diperoleh dengan metode khusus, yang didalamnya banyak proses yang harus dilakukan seorang peneliti. Proses tersebut meliputi penyelidikan, penelitian, dan pengujian.

Permendikbud No. 65 tahun 2013, tentang Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi, menyatakan bahwa prinsip pembelajaran yang digunakan dan merupakan salah satu unsur penting yang berperan dalam menentukan keberhasilan proses kegiatan belajar mengajar yaitu dari peserta didik diberi tahu menuju peserta didik mencari tahu. Pembelajaran yang merancang siswa berperan aktif untuk menemukan sendiri suatu pengetahuannya tentu sangat diperlukan guna mewujudkan pembelajaran yang lebih bermakna. Menurut BNSP (2006:484) mata pelajaran IPA bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut: memperoleh keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan, dan keteraturan alam ciptaannya, mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif dan kesadaran adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA.

Dalam penelitian berjudul “Studi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep IPA” yang dilakukan oleh Rizka (2023), disebutkan bahwa siswa yang memahami konsep ciri-ciri makhluk hidup berjumlah 157 siswa, sedangkan siswa yang belum memahami konsep ciri-ciri makhluk hidup ada 3 orang siswa. tumbuhan dan hewan, serta 72 siswa mengalami miskonsepsi tentang konsep pertumbuhan dan perkembangan. Berdasarkan hasil observasi tersebut dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep IPA pada tingkat sekolah dasar masih menunjukkan tingkat yang rendah. Hal ini mungkin disebabkan oleh penggunaan model pembelajaran yang kurang bervariasi dan kurangnya penggunaan media konkrit dalam menjelaskan topik tertentu. Fakta tersebut juga diperkuat dengan rendahnya pencapaian hasil belajar siswa.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Muslimin Ibrahim, Vivan Nur Alfian dan Elok Sudibya dengan judul “Implementasi Model Probing, Usulkan Konsepsi Sebelumnya, Observasi, Klarifikasi & Konfirmasi, Penguatan” dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran P2OC2R memperkuat daya ingat siswa terhadap materi. konsep sains yang diajarkan. Selain itu diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Muslimin Ibrahim, Sunanto (2022) dengan judul “Identifikasi dan Remediasi Miskonsepsi IPA pada Guru SD dengan Model P2OC2R” dapat disimpulkan bahwa terdapat kemudahan dalam melakukan remediasi miskonsepsi dengan adanya model P2OC2R. model P2OC2R.

Dengan mempertimbangkan tantangan yang dihadapi di lapangan dan melihat hasil penelitian sebelumnya maka dapat diperoleh solusi yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang lebih

melibatkan partisipasi siswa. Salah satu model tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran P2OC2R. Model P2OC2R diakui sebagai model pembelajaran yang efektif untuk menjamin pemahaman konsep dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA). Singkatan P2OC2R mengacu pada Probing, Hadirkan Konsepsi Sebelumnya, Observasi, Konfirmasi & Klarifikasi, dan Penguatan. Model ini memungkinkan siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran karena menggunakan konflik kognitif, dimana model ini akan mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi kreatif. Dengan menerapkan model pembelajaran ini, siswa juga dapat memahami konsep-konsep IPA pada materi yang diajarkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai inovasi baru dalam pembelajaran konsep IPA guna membantu siswa dalam menguasai konsep IPA dan mengurangi terjadinya miskonsepsi yang terjadi saat pembelajaran konsep IPA.

METODE

Penelitian Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional. Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap, yaitu: 1) Tahap Persiapan. Pada tahap ini dilakukan penentuan lokasi, penentuan topik dan pengembangan perangkat pembelajaran; 2) Tahap Implementasi. Tahapan ini merupakan tahap pembelajaran dengan menggunakan Model P2OC2R, namun sebelumnya telah dilakukan tes awal (pretest). Setelah mengetahui hasil profil siswa pada awal tes, selanjutnya dilaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah model P2OC2R dengan tujuan untuk menyempurnakan penguasaan konsep IPA. Dan selanjutnya sebagai langkah akhir setelah pembelajaran, peneliti melakukan tes akhir (posttest) untuk mengukur penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran. Jumlah siswa yang dirancang untuk penelitian adalah 32 orang. Namun pada saat pretest ada 4 siswa yang tidak mengikuti dan pada posttest ada 3 siswa yang tidak mengikuti. Jadi siswa yang tidak berpartisipasi tidak diikutsertakan dalam analisis; 3) Tahap Evaluasi. Pada tahap ini peneliti menyajikan data hasil penguasaan konsep sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberi perlakuan. Gambaran umum laporan penelitian ini dirancang khusus untuk mengetahui ketuntasan penguasaan konsep siswa dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$O1 \times O2$$

Di mana: O1 = Skor Tes Awal (pretest)
X = Pembelajaran P2OC2R
O2 = Skor Tes Akhir (posttest)

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi siswa dan pemberian tes. Tes diberikan untuk memperoleh data penguasaan. Tes ini diberikan di awal sebelum proses pembelajaran sesuai sintaks model P2OC2R dilaksanakan. Selain pemberian tes di awal, tes ini juga diberikan di akhir setelah kegiatan belajar mengajar dilakukan oleh peneliti sesuai dengan skenario pembelajaran P2OC2R. Cara pemberian tesnya adalah siswa dihadapkan pada 15 soal yang berkaitan dengan konsep. Setelah dijawab oleh siswa, hasil tes ini akan mencatat tingkat penguasaan konsep awal mereka, yang nantinya akan dijadikan acuan peneliti untuk mengembangkan perangkat pembelajaran menggunakan model P2OC2R untuk melengkapi konsep IPA bersama siswa.

Analisis data dilakukan dengan menghitung rumus ketuntasan, jumlah soal yang terjawab benar dibagi seluruh soal dikalikan 100%. Analisis data kedua menggunakan analisis peningkatan N-Gain dengan rumus, skor posttest dikurangi skor pretest dibagi skor ideal dikurangi skor pretest. Keterlaksanaan pembelajaran dianalisis menggunakan lembar observasi yang dilakukan oleh guru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis Hasil Penguasaan Konsep

Di bawah ini disajikan data kelengkapan penguasaan konsep yang diukur dengan menggunakan instrumen tes. Berdasarkan Tabel 2.1 Ketuntasan Belajar dapat disimpulkan bahwa persentase ketuntasan mengalami peningkatan dari 0% (pretest) menjadi 3% (posttest). Sedangkan persentase tidak tuntas mengalami penurunan dari 100% (pretest) menjadi 97% (posttest).

Tabel. 1 Ketuntasan Belajar

No.	Ketuntasan Belajar	Presentase	
		Pretest	Posttest
1.	Tuntas	0%	3%
2.	Tidak Tuntas	100%	97%

Hasil Peningkatan Hasil Belajar

Di bawah ini disajikan data peningkatan pembelajaran yang diukur dengan rumus N-Gain.

Berdasarkan Tabel 2, peningkatan hasil belajar yang diukur dengan rumus N-Gain diperoleh kriteria tinggi sebesar 4%, kriteria sedang sebesar 56%, kriteria rendah sebesar 12%, kriteria tidak ada peningkatan sebesar 20%, dan kriteria tidak meningkat sebesar 20%, penurunan sebesar 8%.

Tabel 2. Peningkatan Hasil Belajar N-Gain

No.	Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria	Presentase Peningkatan
1.	$0,7 \leq g \leq 10$	Tinggi	4%
2.	$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang	56%
3.	$0,0 \leq g \leq 0,3$	Rendah	12%
4.	$g = 0$	Tidak terjadi peningkatan	20%
5.	$-1,0 \leq g \leq 0,0$	Terjadi penurunan	8%

Penelitian ini menghasilkan data ketuntasan belajar dan peningkatan hasil belajar kelas V setelah diajar menggunakan model pembelajaran P2OC2R. Penelitian ini menggunakan 3 instrumen yaitu lembar observasi, tes penguasaan konsep dan wawancara. Lembar observasi diisi oleh guru yang bertindak sebagai pengamat. Lembar observasi berisi sintaks model pembelajaran P2OC2R yang terdapat pada RPP. Hasil lembar observasi diperoleh persentase keterlaksanaan sebesar 100%. Berdasarkan hasil lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan vmodel di kelas V, RPP yang dikembangkan dapat dilaksanakan 100%. Pertemuan pertama, melaksanakan tes awal (pretest) dan memaparkan materi bentuk bumi dari media power point yang telah dibuat oleh peneliti. Sesuai dengan pendapat Rohani (2020) bahwa media pembelajaran yang baik adalah media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa yang diajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Media pembelajaran adalah suatu proses yang kompleks dan terpadu yang melibatkan orang, prosedur, ide, peralatan dan organisasi untuk menganalisis masalah, mencari cara penyelesaiannya, melaksanakan, mengevaluasi dan mengelola pemecahan masalah dalam situasi dimana kegiatan pembelajaran terarah dan terkendali. Jadi, dalam proses pembelajaran harus memperhatikan media, alat dan bahan agar proses pembelajaran dapat terlaksana sesuai tujuannya. Pertemuan kedua dan ketiga dilanjutkan dengan pemaparan materi perubahan bentuk bumi dan siklus air. Pertemuan keempat menjelaskan materi perubahan bentuk bumi dan tes akhir (posttest).

Analisis ketuntasan penguasaan konsep siswa diperoleh dari ketuntasan hasil belajar siswa sebelum diberikan pembelajaran menggunakan model P2OC2R (pretest) dan setelah diberikan pembelajaran dengan model P2OC2R (posttest), menunjukkan bahwa siswa yang tuntas pretest adalah 0% yang berarti terdapat 28 siswa yang mendapat nilai di bawah 75 (KKM). Pembelajaran dengan model P2OC2R memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep siswa. Hal ini terlihat dari hasil belajar siswa setelah pembelajaran (posttest) yang tuntas sebesar 3% yang berarti ada 1 siswa yang tuntas dengan nilai diatas 75 (KKM).

Peningkatan hasil belajar siswa berdasarkan hasil pretest dan posttest menunjukkan 4% siswa berada pada kategori tinggi, 56% siswa berada pada kategori sedang, 12% berada pada kategori rendah, 20% siswa berada pada kategori sedang, kategori tidak ada peningkatan dan 8% siswa berada pada kategori menurun. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Sukarelawa, dkk (2024) bahwa kriteria perolehan skor gain ternormalisasi berada pada kategori tinggi jika $0,7 \leq g \leq 100$, kategori sedang jika $0,3 \leq g \leq 0,7$, kategori rendah jika $0,0 \leq g \leq 0,3$, kategori tidak ada kenaikan jika $g = 0$, kategori ada penurunan jika $-1,0 \leq g \leq 0,0$. N-Gain dapat mengukur perubahan relatif antara tingkat pemahaman siswa sebelum dan sesudah pembelajaran (Solunteer, dkk. 2024), sehingga hasil N-Gain dapat berbeda pada setiap individu. Rendahnya nilai siswa salah satu faktornya adalah motivasi belajar anak yang kurang, anak tidak tertarik terhadap apa yang disajikan guru. Bahkan ada siswa yang memilih duduk di bangku paling belakang karena malas mengikuti pelajaran IPA khususnya. Ada siswa yang mengantuk pada proses pembelajaran. Guru sangat prihatin melihat hal itu terjadi. Pencapaian hasil belajar akan menunjukkan perbedaan pada setiap individu setelah diajarkan melalui model belajar mengajar sehingga prinsip operant conditioning dan analisis tugas berhasil diterapkan dalam berbagai situasi pembelajaran (Supriyono, 2018). Penelitian ini dilakukan dengan 3 kendala yang diperoleh dari wawancara dengan guru. Kendala tersebut antara lain alat peraga yang digunakan, alat dan bahan yang digunakan selama pembelajaran, serta keterbatasan waktu yang mengakibatkan 97% siswa tidak menyelesaikan posttest.

Dalam melakukan pengajaran, guru berarti sedang dalam proses mengajar. Mengajar berarti memberdayakan, mengajar untuk belajar (Kardisaputra, 2000:13). Pengertian tersebut mengandung makna bahwa proses pembelajaran IPA di sekolah dasar menuntut guru mampu mengelola pembelajaran IPA dengan suatu model dan teknik penunjang yang memungkinkan siswa dapat mengalami seluruh tahapan pembelajaran yang bermuatan keterampilan, sikap terutama ilmiah, dan penguasaan konsep. Diharapkan dalam proses pembelajaran siswa mau dan mampu mengungkapkan pendapat sesuai dengan apa yang telah

dipahami terjadi interaksi yang positif apabila ada kesulitan. Namun kenyataannya, aktivitas yang ditunjukkan siswa pada pembelajaran masih rendah, hal ini dapat dilihat dari hasil tes akhir (posttest) dengan presentase 3%.

Hasil penelitian ini bertentangan dengan temuan Muslimin, I (2021) yang menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran dengan menggunakan model P2OC2R memenuhi kriteria validitas baik. Perubahan tersebut terlihat dari peningkatan skor yang cukup signifikan. Artinya telah terjadi perubahan konsepsi setelah diterapkannya model pembelajaran P2OC2R. Sedangkan pada penelitian ini terjadi peningkatan skor namun 75% belum mencapai nilai KKM sehingga pembelajaran kurang efektif jika digunakan untuk mempelajari konsep. Hasil penelitian ini sesuai dengan temuan Nurahman, Susanti (2022) menunjukkan adanya pengaruh perubahan yang signifikan sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran P2OC2R. Marzuki, H (2019) menyatakan bahwa minat belajar siswa dapat tumbuh jika selama proses pembelajaran terjadi interaksi yang merangsang respon siswa, seperti melibatkan siswa dalam pemecahan masalah, menyajikan model pembelajaran yang dapat dialami langsung oleh siswa, dan memungkinkan siswa untuk melakukan hal tersebut. menemukan konsep pelajaran dan mengembangkan ide dalam pikirannya

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi dan analisis data yang diperoleh dari hasil penelitian yang disinkronkan dengan rumusan masalah, dapat diketahui bahwa pelaksanaan perencanaan program pembelajaran didasarkan pada model P2OC2R yang terdiri dari penentuan indikator, tujuan pembelajaran, bahan ajar, alokasi waktu dan sistematika urutan materi, metode pembelajaran yang sesuai, pemilihan media, penentuan langkah-langkah sesuai sintaksis model, penyusunan rencana penilaian termasuk kesiapan instrumen soal, dan kesesuaian teknik dengan tujuan. Sebab, mencapai persentase 100%. Penguasaan konsep siswa tuntas menggunakan 2 analisis dengan hasil peningkatan baik hasil N-Gain maupun peningkatan persentase indikator yang dicapai. Namun tidak banyak yang bisa mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), karena pembelajaran dilakukan 4x dengan hanya 1 topik. Perlunya bagi peneliti selanjutnya untuk memperhatikan media yang diperlukan agar pembelajaran dapat berlangsung dengan baik. Karena pada penelitian ini telah terjadi perbaikan, diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian dengan siklus berulang.

DAFTAR REFERENSI

- Amalia, S., Hartinawati., Sulaiman, S., Budiastara, A.A., & Rockiyah, I. (2012). Pembelajaran sains di sekolah dasar. Tangerang Selatan: Open University.
- A. Ramdani., A.W. Jufri., J. Jamaludin. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dan Penguasaan Konsep Dasar Sains. *Journal of Science Education* 6(1), 119-124.
- Arends, R, I. (2013). *Learning to teach*. Ninth edition. Yogyakarta: Learning Library.
- Astuti, S, L. (2017). Penguasaan Konsep IPA ditinjau dari Konsep Diri dan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 7 (1).
- BNSP. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Tinggi.
- Ibrahim, M., Alfian, V.N., & Sudibyo, E. (2021). Implementation of the Probing, Propose, Observation, Clarification & Confirmation, and Reinforcement (P2OC2R) Model to Change Students' Conceptions. *Jurnal Education and development*. Vol 9, No. 4 pp 297-303.
- Ibrahim, M. (2018). *Perubahan Konsep Sains Melalui Modifikasi Model Akuisisi Konsep*. Surabaya: Zifatama Jawa.
- Ibrahim, M., S. Sunanto. (2022). Identification and Remediation of Science Misconception in Elementary School Teachers Using the P2OC2R Model. *Journal of Biology-Educational Innovation* (3), 343-350.
- Knaggs, C, M., & Schneider, R, M. (2012). Thinking Like a Scientist: Using Vee-Maps to Understand Process and Concept in Science. *Research Science Education*. 42, 609-632.
- Marzuki, H., Hasan, R. (2019). Penguasaan Konsep Biologi, Keaktifan dan Minat Siswa dalam Belajar Biologi dengan Peta Konsep melalui Model Concept Attainment. *National Science & Entrepreneurship Seminar*.
- Muslichah, Asyari. (2006). *Penerapan Sains Teknologi Masyarakat dalam Pembelajaran Sains di SD*. Depdiknas Dirjen Dikti Direktorat Ketenagaan.
- O'Dwyer, L, M., Wang, Y., & Shield, K, A. (2015). *Teaching for Conceptual Understanding*. Springer

- Open Jurnal Large-scale Assesment in Education. 3(1).
- Permendikbud RI No. 65. (2013). Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta
- PISA. (2007). The Programme for International Student Assesment (PISA). (Online) accessed on March 22 2017 from <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf>.
- R, Rohani. (2020). Media pembelajaran. Repository.uinsu.ac.id
- Siti, R., Yuliati, L., Irawan, E, B. (2017). Penguasaan Konsep Sains pada Siswa Sekolah Dasar. Journal Home.
- Sukarelawa, I., Indratno, T., Ayu, S. (2024). Analisis N-Gain vs Stacking Perubahan Kemampuan Siswa pada One Group Pretest-Posttest Design. Surya Cahya. Yogyakarta
- S, Supriyono. (2018). Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar. Edustream: Journal of Elementary Education.