

KEEFEKTIFAN HANDS ON MINDS ON ACTIVITIES BERBASIS SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE TERHADAP LITERASI SAINS

Effectiveness of Hands on Minds on Activities Based on SocioScientific Issue on Scient Literation

Miftahul Ulum*, R. Arizal Firmansyah, Anita Fibonacci

Jurusan Pendidikan Kimia, FST, Universitas Islam Negeri Walisongo

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pembelajaran hands on minds on activity berbasis *socio-scientific issue* terhadap literasi sains siswa pada materi koloid. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MA Al Asror Semarang, dengan teknik pengambilan sampel menggunakan sampling jenuh diperoleh kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen. Instrumen penelitian berupa soal tes literasi sains, wawancara, observasi, angket respon siswa, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rerata literasi sains siswa kelas eksperimen = 46,46 lebih tinggi daripada kelas kontrol = 45,25. Setelah dilakukannya uji non parametrik mann-whitney pada taraf signifikansi 5%, diperoleh $U_{hitung} = 75$ lebih tinggi daripada $U_{tabel} = 41$ yang artinya bahwa pembelajaran *hands on minds on activity* berbasis *socio-scientific issue* tidak efektif meningkatkan literasi sains siswa pada materi koloid. Hal ini dikarenakan selama proses pembelajaran aktivitas minds on tidak terlaksana dengan baik.

Kata Kunci: *Hands-On, Minds-On, Socio-scientific Issue (SSI)*, Literasi sains

Abstract: The purpose of this study was to determine the effectiveness of learning hands on minds on activity based on socio-scientific issues on students' scientific literacy in colloidal material. This research is an experimental study using *Pretest-Posttest Control Group Design*. The population in this study were all students of class XI MA Al Asror Semarang with sampling technique used saturated sampling, it was obtained in class XI IPA 1 as the control class and XI IPA 2 as the experimental class. The research instruments were in the form of scientific literacy test questions, interviews, observations, student response questionnaires, and documentation. The results showed that the average value of scientific literacy of experimental class students = 46.46 higher than the control class = 45.25. After the mann whitney non parametric test at a significance level of 5% was done, it was obtained $U_{hitung} = 75$ higher than $U_{tabel} = 41$ which means that hands on minds on activity learning based on socio-scientific issues is not effective in increasing students' scientific literacy in colloidal material. This is because during the learning process minds on activities are less well implemented

Key word: Hands-On, Minds-On, Socio-scientific Issue (SSI), Science Literacy

PENDAHULUAN

Perkembangan sains dan teknologi di abad 21 sangat berdampak terhadap kehidupan di masyarakat, terutama terkait era revolusi industri yang semakin maju. Menurut Yuliati (2017) untuk menghadapi era global seperti sekarang ini, peserta didik harus memiliki hal fundamental atau kemampuan literasi agar dapat memenuhi kebutuhan hidup dalam berbagai situasi. Literasi sains merupakan kemampuan untuk terlibat dalam isu yang berkaitan dengan sains dan gagasan sains sebagai masyarakat yang reflektif. Sehingga adanya kemampuan literasi sains sangat dibutuhkan masyarakat luas untuk bisa beradaptasi di revolusi industri sekarang ini.

Fakta di lapangan menyebutkan kondisi literasi sains yang ada di Indonesia cukup mengkhawatirkan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan PISA tahun 2015 literasi sains Indonesia masih tergolong rendah. Rata-rata skor pencapaian literasi sains di Indonesia, berada di peringkat 62 dari 69 negara yang dievaluasi (OECD, 2016). Menurut Hayat & Yusuf (2006) faktor yang mempengaruhi skor literasi sains siswa yaitu iklim belajar dan lingkungan sekolah. Faktor tersebut

diantaranya keadaan infrastruktur sekolah, sumber daya manusia sekolah dan tipe organisasi serta manajemen sekolah yang ada. Rendahnya literasi sains menandakan bahwa pembelajaran IPA masih perlu diperbaiki lagi.

Pembelajaran yang tidak berorientasi literasi sains tentunya akan mengakibatkan rendahnya literasi sains. Sejatinya dalam pendidikan IPA kegiatan langsung seperti praktikum merupakan salah satu metode pembelajaran yang mampu membangun keterampilan proses sains yang merupakan bagian dari aspek kompetensi sains dalam literasi sains (Wulandari, 2014). Hal itu dikarenakan selama melakukan praktikum, siswa tidak hanya melakukan aktifitas fisik (*hands on activity*) saja, tetapi siswa juga melakukan aktifitas psikis (*mind on activity*). Buktinya, berdasarkan penelitian Jamilah (2017) kegiatan (*activity*) laboratorium seperti praktikum sangat berkontribusi dalam meningkatkan literasi sains dalam pembelajaran IPA.

Menurut Chiappetta dan Kobbala (2010) menyatakan bahwa IPA harus dipahami dari 4 dimensi, yaitu IPA sebagai cara berpikir, IPA sebagai cara untuk menyelidiki, IPA sebagai batang tubuh

pengetahuan, serta IPA dan interaksinya dengan teknologi dan masyarakat. Oleh karena itu dalam upaya meningkatkan literasi sains siswa perlu adanya diskusi kritis tentang isu-isu sosial (*socio-scientific issue*) yang melibatkan sains dan teknologi (Fardan, 2016)

Aktifitas berpikir kritis (*minds on activity*) bagi siswa merupakan salah satu komponen yang diharapkan dari pembelajaran IPA (Rahayuni, 2016). Menurut Depdinas (2011) Pembelajaran IPA adalah pembelajaran yang dapat mengajak siswa untuk bisa memahami IPA dan teknologi, mampu berpikir logis, kritis dan kreatif, berpikir secara komprehensif dalam memecahkan berbagai permasalahan sosial dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan penelitian Rahayuni (2016) terdapat pola hubungan positif atau searah antara *minds on activity* dengan literasi sains. Artinya semakin tinggi keterampilan *minds on activity* siswa, maka semakin tinggi pula nilai literasi sains yang dimiliki siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *minds on activity* dapat meningkatkan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA.

Kimia merupakan bagian dari pembelajaran IPA, yaitu yang mempelajari tentang sifat, struktur, komposisi, dan perubahan serta energi yang menyertai perubahan materi, sedangkan koloid merupakan salah satu dari materi kimia yang diajarkan pada kelas XI IPA semester genap. Selain itu materi ini sangat terkait dengan permasalahan di berbagai bidang, diantaranya bidang pertanian, industri maupun kedokteran.

Berdasarkan uraian diatas pembelajaran *hands on mind on activity* berbasis *socio-scientific issue* merupakan salah satu alternatif yang tepat untuk mengatasi persoalan yang dihadapi siswa terutama dalam meningkatkan literasi sains siswa. Secara aktif pembelajaran ini melibatkan siswa dalam kegiatan laboratorium sains yang memungkinkan siswa untuk berpikir kritis dalam menangani atau melakukan, memanipulasi dan mengamati suatu proses ilmiah. Selain itu, prinsip pembelajaran atau aktifitas kimia mengaitkan konteks dalam pembelajaran kimia sangat perlu diterapkan (Rahayu, 2017). Konteks tersebut dapat berupa isu- isu atau persoalan personal, lokal,

maupun nasional, dan global yang terjadi saat ini (Komtemporer) maupun masa lalu atau isu- isu yang memiliki kontroversi/ *socio- scientific issue* (SSI).

Sintaks atau tahapan pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran *hands on minds on activity* mengacu pada artikel yang ditulis oleh Young (2002). Menurut Young (2002) *hands On minds on* sama dengan *experiential learning* sedangkan *experiential learning* merupakan model pembelajaran yang berlandaskan pengalaman yang dalam tahapan pembelajarannya menggunakan teori Korb. Teori ini sangat populer dan sering dikutip dalam teori pendidikan. Berdasarkan teori korb terdapat empat tahapan dalam proses pembelajaran, yaitu pertama, pengalaman konkrit (*Concrete Experience*); Kedua, observasi reflektif (*Reflective Observation*); Ketiga abstrak konseptualisasi (*Abstract Conceptualization*); Keempat, eksperimen aktif (*Active Experimentation*).

Oleh karena itu adanya pembelajaran ini diharapkan siswa menjadi kritis dalam berpikir dan aktif dalam menyelesaikan masalah yang ada, terutama

terkait isu-isu persoalan personal, lokal, maupun nasional, dan global yang terjadi saat ini (Komtemporer) maupun masa lalu atau isu- isu yang memiliki kontroversi/ *socio- scientific issue* (SSI).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kuantitatif. Jenis pendekatan yang digunakan adalah *experimental research* dengan *pretest-posttest control group design* yang dapat digambarkan pada tabel Sebagai berikut.

Tabel 1. *Pretest-Posttest Control Group Design*

	Group	Pretest	Perlakuan	Post Test
(R)	Eksperimen	O ₁	X	O ₂
(R)	Kontrol	O ₃		O ₄

Sumber: (Noor, 2011: 117)

Pada desain ini terdapat dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Pada kelas eksperimen akan diberi perlakuan dengan model pembelajaran *hands on minds on activity* berbasis *socio-scientific issue*, sedangkan pada kelas kontrol akan diberi model pembelajaran konvensional. Kondisi

awal sebelum perlakuan, kedua kelas diberikan pretest, sedangkan untuk kondisi akhir sesudah penelitian kedua kelas diberi *posttest*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI IPA dengan jumlah 46 siswa. Karena populasi hanya terdiri dari 2 kelas, maka pengambilan sampel menggunakan teknik sampling jenuh, sehingga seluruh populasi digunakan sebagai sampel. Kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen. Akan tetapi jumlah siswa mengalami pengurangan setelah ada siswa yang tidak mengikuti proses pembelajaran, sehingga jumlah sampel yang digunakan menjadi 25 siswa yang terbagi menjadi 2 kelas yaitu kelas XI IPA 1 sebanyak 12 siswa dan kelas XI IPA 2 sebanyak 13 siswa

Penelitian ini dilaksanakan semester genap tahun pelajaran 2017/2018 yaitu pada bulan April sampai Mei 2018. Instrumen yang digunakan berupa soal tes literasi sains sebanyak 30 soal, wawancara, observasi, angket respon siswa, dan dokumentasi. Adapun pengujian hasil penelitian dilakukan menggunakan

Uji *Mann-whitney* dengan alasan sampel termasuk dalam kategori sampel kecil, sehingga uji parametrik seperti uji t kurang efektif, sedangkan statistik non parametrik seperti uji *Mann-whitney* efektif digunakan untuk sampel kecil

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan selama 5 kali pertemuan, baik di kelas kontrol maupun di kelas eksperimen. Masing-masing pertemuan memiliki waktu 45 menit. Pada pertemuan pertama dilakukan pretest selama kurang lebih 40 menit. *Pretest* ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa sebelum perlakuan. Implementasi pembelajaran dilakukan pada pertemuan ke-2 sampai ke-4. Setelah proses belajar mengajar terkait materi koloid selesai. Pertemuan ke-5 siswa mulai diberikan *posttest* dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan literasi sains siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

Setelah dilakukan pengolahan data dari hasil *pretest* diperoleh data

statistik deskriptif yang dapat dilihat pada tabel 2. Sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Statistik Deskriptif *Pretest*

Sumber Varians	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
N	12	13
Jumlah	381	377
Nilai Tinggi	57	50
Nilai Rendah	20	20
Rata-rata	31,75	29,00
Varians (s ²)	22,20	54,00
Standar deviasi	11,05	7,35

Berdasarkan tabel 2. dapat diketahui bahwa jumlah sampel kelas kontrol sebanyak 12, sedangkan jumlah total nilai pretest kelas kontrol sebesar 381 dengan nilai maksimum 57 dan nilai minimum 20. Nilai rerata kelas kontrol 31,75 dengan varians 22,20 dan standar deviasi (simpangan baku) 11,05. Adapun jumlah sampel kelas eksperimen sebanyak 13, sedangkan jumlah total nilai pretest kelas eksperimen sebesar 377 dengan nilai maksimum 50 dan nilai minimum 20. Nilai rerata kelas eksperimen 29 dengan varians 54 dan standar deviasi (simpangan baku) 7,35. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan awal/pengetahuan awal literasi sains siswa masih rendah.

Berdasarkan pengolahan data dari hasil pretest melalui uji *Mann-whitney* diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji *Mann-whitney Pretest*

Kelas		
Eksperimen & Kontrol	68	41

Tabel 3. menunjukkan bahwa pada taraf 5% $U_{hitung} \geq U_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa kedua tersebut memiliki kemampuan awal yang sama. Berdasarkan pengolahan data hasil posttest melalui statistik deskriptif diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Statistik Deskriptif *Posttest*

Sumber Varians	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Jumlah	543	604
N	12	13
Nilai Tinggi	57	63
Nilai Rendah	27	30
Rata-Rata	45,25	46,46
Varians (S ²)	118,93	84,27
Standar deviasi	10,9	9,18

Tabel 4. dapat menunjukkan bahwa jumlah sampel kelas kontrol sebanyak

12, sedangkan jumlah total nilai Post-test kelas kontrol sebesar 543 dengan nilai maksimum 57 dan nilai minimum 27. Nilai rerata kelas kontrol 45,25 dengan varians 118,93 dan standar deviasi (simpangan baku) 10,90. Adapun jumlah sampel kelas eksperimen sebanyak 13, sedangkan jumlah total nilai pretest kelas eksperimen sebesar 604 dengan nilai maksimum 63 dan nilai minimum 30. Nilai rerata kelas eksperimen 46,46 dengan varians 84,27 dan standar deviasi (simpangan baku) 9,18. Hasil ini menunjukkan bahwa secara statistik deskriptif kemampuan literasi sains siswa meningkat setelah perlakuan

Berdasarkan hasil pengujian perbedaan literasi sains siswa (hasil *posttest*) melalui uji *Mann-whitney* diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji *Mann-whitney Posttes*

Kelas	
Eksperimen & Kontrol	75 41

Tabel 5. menunjukkan bahwa pada taraf 5% $U_{hitung} \geq U_{tabel}$, dengan demikian H_0 diterima sedangkan H_a ditolak maka dapat disimpulkan tidak

terdapat perbedaan yang signifikan antara literasi sains kelas eksperimen dengan literasi sains kelas kontrol, sehingga pembelajaran *hands on minds on activity* berbasis *socio-scientific issue* tidak efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa.

Pembelajaran *hands on minds on activity* berbasis *socio-scientific issue* yang diterapkan dalam penelitian ini lebih didominasi oleh kegiatan praktikum (*hands on activity*). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Prastika (2017) ada tiga kendala terbesar dalam pelaksanaan praktikum diantaranya, yaitu: manajemen waktu KBM, kesulitan menggunakan alat dan bahan, serta kesulitan merancang panduan praktikum. Sedangkan dalam penelitian ini tiga kendala tersebut berada pada tahapan *concrete experience*.

Selama pembelajaran berlangsung, alokasi waktu banyak digunakan pada tahapan *concrete experience*. Kondisi ini dipicu karena banyak diantara siswa yang kesulitan menggunakan alat dan bahan serta kesulitan dalam memahami panduan praktikum. Hal ini dikarenakan

siswa belum terbiasa melakukan kerja praktikum. Akibatnya pada tahapan akhir (*active experimentation*) waktu yang diperlukan sangat sedikit sehingga siswa kurang menguasai penguasaan konsep yang benar terkait materi yang ada.

Adapun dalam penelitian ini penerapan aktivitas fisik (*hands on activity*) lebih dominan daripada aktivitas psikis (*minds on activity*), sehingga pada tahap *abstract onceptualization* dan *active experimentation* berpikir kritis siswa kurang terlaksana dengan baik. Menurut hasil penelitian yang dilakukan Wulandari (2014) pembelajaran *hands on activity* tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap ketrampilan berpikir kritis. Hal ini memberikan pengertian bahwa pembelajaran yang hanya mengandalkan *hands on* saja dan mengesampingkan *minds on* masih belum cukup untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

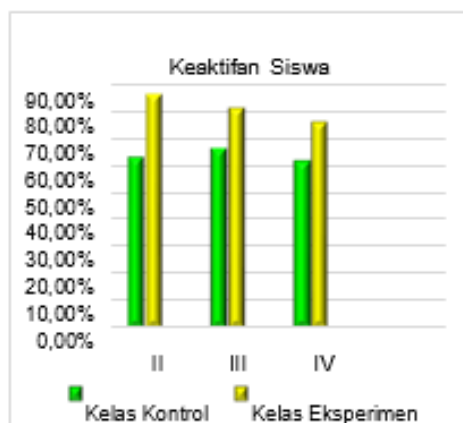
Menurut Rahayuni (2016) terdapat hubungan yang kuat antara ketrampilan berpikir kritis dengan literasi sains. Artinya semakin tinggi ketrampilan berpikir kritis siswa, semakin tinggi pula

literasi sains siswa. Hal ini sesuai dengan definisi literasi sains menurut PISA 2015 bahwa literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan untuk terlibat dalam isu yang berkaitan dengan sains dan gagasan sains sebagai masyarakat yang berpikir kritis dan kreatif (OECD, 2017). Sehingga dapat disimpulkan bahwa aktivitas psikis seperti halnya aktivitas berpikir kritis pada siswa berpengaruh signifikan terhadap literasi sains siswa dalam pembelajaran. Hal ini didukung oleh Aini (2014) dalam penelitiannya bahwa *hands on activity* saja tidaklah cukup perlu adanya *minds on activity*. Oleh karena itu keduanya perlu dioptimalkan dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Minds on activity dalam pembelajaran dapat ditingkatkan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang kritis terhadap siswa. Artinya ketrampilan bertanya sangatlah penting. Menurut Elder & Paul (2014) pertanyaan dapat mengaktifkan mesin intelektual (cara kerja otak) untuk berpikir kritis. Sehingga melalui pertanyaan siswa akan mengikuti alur sesuai konsep yang benar. Selain itu adanya pertanyaan siswa dapat meningkatkan kemampuan untuk melakukan

justifikasi yang benar dan dapat mengembangk an pemikiran terkait ide-ide dalam suatu permasalahan yang ada (Yunarti, 2009).

Disamping dilakukannya analisis kemampuan literasi sains siswa, selama porses pembelajaran juga dilakukan observasi terkait keaktifan siswa. Selama proses pembelajaran berlangsung, ada perbedaaan, antara keaktifan siswa di kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, dibuktikan bahwa bahwa kelas eksperimen lebih aktif daripada kelas kontrol. Perhatikan gambar 1. berikut.



Gambar 1. Hasil Keaktifan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Gambar 1 Menunjukkan bahwa pada pertemuan ke-2, ke-3, dan ke-4

pada kelas eksperimen keaktifan siswa berturut-turut sebesar 85,71%, 80,71%, dan 75,71%. Sedangkan pertemuan ke-2, ke-3, dan ke-4 pada kelas kontrol berturut-turut sebesar 62,85%, 65,71%, dan 61,42%. Hal ini sesuai dengan penelitian Zahra (2018), bahwa *hands on minds activity* berpengaruh terhadap peningkatan keaktifan siswa di kelas. Keaktifan siswa pada kelas eksperimen mulai terlihat ketika siswa berada pada tahapan *Concrete Experience*. Pada tahapan ini siswa mulai bergerak aktif melakukan praktikum setelah diberikan wacana mengenai isu dan LKS (Lembar Kerja Siswa).

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Nilai Angket

No.	Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif (%)
1.	56 – 60	1	7,69
2.	61 – 65	0	0
3.	66 – 70	3	23,07
4.	71 – 75	8	61,53
5.	76 – 80	1	7,69

Adapun hasil data respon siswa diperoleh menggunakan metode angket. Berdasarkan nilai angket, didapat nilai tertinggi = 78,75 dan nilai terendah =

56,25, rentang (R)= 22,50, banyaknya kelas ada 5 kelas, panjang interval kelas ada 7. Sedangkan rata-rata yang diperoleh 70,58 dengan standar deviasi 5,09. Berikut data distribusi frekuensi dari data nilai angket. Berdasarkan data yang ada menunjukkan bahwa respon siswa positif dengan adanya pembelajaran *hands on minds on activity* berbasis *socio-scientific issue*. Hal itu juga didukung dari hasil wawancara dengan salah satu siswa bahwa pembelajaran *hands on minds on activity* berbasis SSI menjadikan siswa tertarik dan termotivasi dalam belajar.

SIMPULAN

Setelah dilakukannya uji non parametrik menggunakan *uji mann-whi tney* pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi sains kelas eksperimen dengan kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *hands on minds on activity* berbasis *socio-scientific issue* tidak efektif meningkatkan literasi sains siswa pada materi koloid. Hal ini dikarenakan aktivitas *minds on* kurang terlaksana dengan baik selama proses pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut secara tidak langsung dapat diketahui bahwa aktivitas *minds on* berdampak penuh terhadap keefektifan pembelajaran *hands on minds on activity* berbasis *socio scientific issue* terhadap literasi sains..

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, K., & Dwiningsih, K. (2014). Penerapan model pembelajaran inkuiri dengan *hands on minds on activity* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pokok termokimia. *Journal of Chemical Education*, 3(1), 401-408
- Chiappetta, E.L., and T. R, Jr. Koballa., 2010. *Science instruction in the middle and secondary schools developing fundamental knowledge and skills*. 7th edition. New York :Pearson.

- Depdiknas. (2011). *Panduan pengembangan pembelajaran IPA secara terpadu*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Depdiknas.
- Diniarti, Y. P., & Dwiningsih K. (2015). *Implementation hands-on and minds-on activity approach through guided inquiry on the subject matters of the factors that affect the reaction rate in the class of XI IPA SMAN 1 sooko Mojokerto*. *Journal of Chemical Education*, 4(2), 401-408
- Elder, L., Paul, R., Elder, L., & Paul, R. (2010). The Role of Socratic Questioning in Thinking, Teaching, and Learning. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas* 71(5), 37–41.
- Fardan, A., Sri R. & Yahmin. (2016). Kajian penanaman pengetahuan epistemik secara eksplisit reflektif pada pembelajaran kimia dalam meningkatkan literasi sains siswa SMA. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM. Malang 8 Oktober 2016*
- Hayat, B & Yusuf, S. (2006). *Benchmark internasional mutu pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Noor, J. 2011. *Metodologi penelitian: skripsi, tesis, disertasi, dan karya ilmiah*. Jakarta: Kencana
- OECD. (2016). *Programme for international student assesment (pisa) result from pisa 2015*. Prancis: OECD Publishing,
- OECD. (2017). *PISA 2015 Assessment and analytical framework : science, reading, mathematic, financial literacy and collaborative problem solving, revised edition*, PISA. Paris: OECD
- Prastika, L.R., Putri, A.D., Setiawan, R., & Triyanta. 2017. Kondisi pelaksanaan praktikum ipa sekolah menengah pertama di kota jayapura dan kabupaten gowa. *Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains. Bandung 26 – 27 Juli 2017*
- Rahayuni, G. (2016). Hubungan keterampilan berpikir kritis dan literasi sains pada pembelajaran IPA terpadu dengan model PBM dan STM. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(2), 131-146
- Rahayu, S. (2017). Mengoptimalkan aspek literasi dalam pembelajaran kimia abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017 Sinergi Penelitian dan Pembelajaran untuk Mendukung Pengembangan Literasi Kimia pada Era Global. Prosiding Seminar Nasional Kimia Universitas Negeri Yogyakarta 14 Oktober 2017*.

- Wulandari, A.Y.P., Tawil, M., & Amin, B.D. (2014). Penerapan pembelajaran fisika berbasis hands on activities untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MAN 2 model makassar. *Jurnal Pendidik an Fisik a*, 3(2), 105-115
- Young, M. R. (2002). Experiential learning hands-on minds-on. *Marketing Education Review*,12(1): 43-51
- Yuliarti, Y. (2017). Literasi sains dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala*, 3(2), 21-28
- Yunarti, T. (2009). Fungsi dan pentingnya pertanyaan dalam pembelajaran. *Prosiding Semnas matematika dan Pendidikan Matematika. Yogyakarta 5 Desember 2009*
- Zahara.L. (2018). Penerapan Model Hands On Activity Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa. *Kappa Journal*, 2(2),28-33.