

“Avicom” Lomba Kreativitas Sains: Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kompetensi Mengamati Melakukan Percobaan dan Komunikasi

Acep Musliman^{1*}, Fitri Damayanti¹

¹Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12530

*Email korespondensi: acep_matsci@yahoo.com

ABSTRAK

Pendekatan ilmiah menjadi pilihan terbaik dalam proses pembelajaran sains, dan Keterampilan Proses Sains (KPS) menjadi prasyarat sehingga pembelajaran dengan pendekatan ini dapat berjalan. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui dampak peningkatan KPS siswa melalui kegiatan lomba karya ilmiah siswa “Avicom” yang diselenggarakan di SMA Avicenna Cinere dengan diikuti oleh 9 kelompok siswa SMP dari berbagai daerah di Indonesia. Metode kajian kualitatif yaitu mereview aktivitas peserta kegiatan lomba antara lain; mengamati permasalahan, merancang proyek percobaan sebagai karya, dan menyampaikan produk karya ilmiah. Ketiga aktivitas yang direview merupakan keterampilan dasar ilmiah sebagai kemampuan dasar siswa dalam melakukan kerja ilmiah. Hasilnya, terdapat bukti bahwa peserta lomba memiliki kompetensi KPS pada tiga keterampilan dasar yang diamati ditunjukkan dalam bentuk produk karya ilmiah dan presentasi.

Kata kunci: Keterampilan Proses Sains; Komunikasi; Mengamati; Merancang Proyek

PENDAHULUAN

Konsep pembelajaran abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi. Identifikasi keterampilan peserta didik, yang termasuk berpikir tingkat tinggi menurut berbagai literatur antara lain berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (Rhasvinder dkk., 2018) serta keterampilan proses sains (Akinbola & Afolabi, 2010). Keterampilan proses sains (KPS) adalah keterampilan berpikir yang digunakan para ilmuwan untuk mengkonstruksi pengetahuan dalam rangka pemecahan masalah dan merumuskan hasil (Ozgelen, 2012). Keterampilan proses sains dapat dilatih dan dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan mengaitkan kehidupan sehari-hari peserta didik, antara lain melalui kegiatan lomba karya ilmiah remaja. Sesuai dengan (Rustaman, 2003), bahwa indikator KPS yang dapat dilatihkan melalui kegiatan praktikum antara lain keterampilan observasi, klasifikasi, berkomunikasi, interpretasi, memprediksi, menggunakan alat dan bahan serta melaksanakan percobaan.

Pembelajaran sains dilakukan tidak hanya menilai atau melihat seorang peserta didik dari hasil belajar yang dicapainya semata, tetapi harus lebih mengembangkan berbagai kemampuan dan keterampilan, terutama keterampilan yang digunakan sebagai proses dan prinsip keilmuan serta pendekatan ilmiahnya. Selain pemahaman konsep sains, peserta didik juga harus dibekali dengan keterampilan proses sains, hal ini tidak boleh diabaikan, karena keterampilan proses sains adalah pendekatan yang menitik beratkan kepada kemampuan menyelidiki dan erat hubungannya dengan penemuan ilmiah (Chiappeta, 2010). Pembelajaran dengan pendekatan ilmiah dapat memberikan makna yang berbeda pada diri peserta didik, mereka tidak hanya sekedar belajar tetapi mulai merasakan bagaimana peran ilmuwan dalam menemukan dan memahami konsep. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan (Gamaliel & Suciati, 2011) bahwa keterampilan proses sains adalah aspek-aspek kegiatan intelektual yang dilakukan oleh saintis dalam menyelesaikan masalah-masalah sains. Hasil dari keterampilan proses sains adalah produk-produk sains dapat berupa teori, konsep, postulat, dan hukum mengenai sains.

Pada dasarnya pembelajaran sains dengan KPS adalah aktivitas yang memberikan pengalaman kepada peserta didik sehingga mereka merasakan proses kerja ilmiah melalui tahapan-tahapan yang sistematis dalam metode ilmiah. Hal ini sejalan dengan (Tawil, Muh & Liliyasi, 2014) bahwa KPS adalah wawasan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, fisik yang bersumber dari kemampuan dasar pada peserta didik untuk memahami fenomena alam yang terjadi disekitarnya melalui metode yang terstruktur dan sistematis. Namun demikian (Rustaman, 2003) menunjukkan bahwa keterampilan ilmiah dalam pembelajaran sains seperti mengamati, mengelompokkan, mengomunikasikan data, menafsirkan, mengajukan pertanyaan, menerapkan konsep dan melakukan percobaan melalui kegiatan ilmiah seperti praktikum dan penelitian belum banyak dilaksanakan di sekolah.

Aktivitas pembelajaran yang memberikan pengalaman peserta didik pada peningkatan keterampilan proses sains harus terus dilakukan, karena akan menuntut mereka kepada tindakan berpikir dan bersikap secara ilmiah, selain itu keterampilan tersebut merupakan dasar dalam membangun sikap ilmiah peserta didik sehingga memperoleh bekal yang cukup saat melakukan praktikum dan penelitian. Salah satu contoh kegiatan nyata dalam kehidupan sehari-hari yang bisa dirasakan peserta didik adalah lomba karya ilmiah remaja. Kegiatan ini dapat dijadikan pendekatan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan KPS peserta didik pada keterampilan dasar mengamati, melakukan percobaan dan komunikasi.

Kajian ini akan menelaah Lomba Karya Ilmiah Remaja "Avicom" yang dilakukan sekolah Avicena Cinere merupakan ajang kompetisi ilmiah bagi siswa SMP. Kompetisi ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dan wawasan peserta dalam menganalisa

permasalahan serta mencari solusi yang tepat melalui penelitian ilmiah dan aplikasi ilmu pengetahuan & teknologi. Sesuai tujuan lomba, kajian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa lomba karya ilmiah mampu meningkatkan kompetensi keterampilan proses sains peserta lomba dalam tiga keterampilan dasar, yaitu; keterampilan mengamati, melakukan percobaan dan mengomunikasikan.

METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian kualitatif deskriptif digunakan dalam kajian ini. Melalui kegiatan observasi, penelaahan dan wawancara kepada peserta yang masuk babak final lomba "Avicom" yaitu lomba karya ilmiah remaja untuk tingkat SMP yang diselenggarakan oleh SMA Avicenna Cinere. Kegiatan lomba dilakukan dalam tiga fase kegiatan; 1) seleksi artikel ilmiah, 2) babak penyisihan, dan 3) Babak final yaitu pemaparan karya ilmiah oleh peserta terpilih. Ada sembilan peserta yang masuk babak final, dan diundang melakukan presntasi dihadapan dewan juri melalui platform zoom. Dari sembilan peserta ini dipilih tiga peserta sebagai sampel penelitian untuk ditindak lanjuti dan dilakukan penelaahan serta analisis data. Pengumpulan data menggunakan teknik triangulasi data yaitu menggunakan cara pengamatan, wawancara dan dokumentasi wawancara yang dilakukan langsung pada saat penjurian. Saat melakukan observasi, peneliti sebagai dewan juri terlibat langsung dengan peserta lomba. Tanya jawab dan wawancara langsung cukup lengkap untuk dapat mengetahui perilaku peserta dari mulai proses perencanaan, pembuatan karya, eksperimen, dan sampai tahap publikasi dalam pesentasi lomba. Tanya jawab dan wawancara menggunakan instrumen berupa daftar pertanyaan yang telah disiapkan sesuai dengan indikator keterampilan proses sains yang akan diamati. Penelaahan dilakukan peneliti dari resume jawaban peserta saat wawancara berlangsung. Dokumentasi data berupa video hasil zoom pada saat presntasi babak final.

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik yang dikemukakan oleh Sugiyono (2016) yakni terdiri dari tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Avicom adalah sebutan untuk lomba karya ilmiah remaja tingkat sekolah menengah pertama yang diselenggarakan oleh SMA Avicenna Cinere. Lomba ini diselenggarakan sebagai agenda kegiatan tahunan sekolah yang bertujuan untuk menjalin komunikasi antar pelajar dan meningkatkan kreativitas pada pengembangan bidang sains dan teknologi. Bentuk kompetisi yang dilombakan adalah karya tulis ilmiah siswa sebagai publikasi dari hasil karya kreativitas siswa baik berupa produk maupun pemikiran yang menjawab permasalahan-permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Peneliti mendapat kesempatan sebagai juri yang melakukan penilaian terhadap peserta untuk menentukan dan memilih pemenang lomba berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan panitia. Dalam proses penjurian, setiap peserta menampilkan hasil karya kreatif dan memaparkan proses kerja ilmiah yang mereka lakukan, mulai dari penemuan ide, proses pembuatan produk sampai dengan publikasi dalam kegiatan lomba. Berdasarkan hal ini, peneliti tertarik untuk melakukan kajian terhadap kegiatan, yaitu mengetahui dampak lomba karya ilmiah terhadap peningkatan kompetensi keterampilan proses sains peserta lomba. Seperti telah dilakukan (Sriyati dkk, 2021) menyebutkan pembelajaran membuat dadiah melalui praktikum dapat menggali dan melatih keterampilan proses sains siswa. Hasil ini juga menunjukkan bahwa antara keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik memiliki hubungan yang positif dengan interpretasi kuat.

Penelaahan yang dilakukan peneliti terhadap kegiatan ini diawali dengan memperhatikan dan mengidentifikasi peserta lomba, asal peserta dan judul karya ilmiah yang disampaikan. Daftar peserta lomba dan judul karya ilmiah yang dihasilkan ditunjukkan pada Tabel.1 memuat sembilan peserta yang masuk babak final. Dari kesembilan peserta final dipilih 3 peserta yang menjadi objek penelitian dan menjadi pilihan peserta terbaik.

Tabel. 1. Peserta Babak Final

No	Sekolah Asal Peserta	Judul Karya Ilmiah
1	SMP Negeri 1 Kota Bengkulu	Upaya Mengurangi Kerusakan Terumbu Karang Wilayah Pesisir Bengkulu Melalui Pengolahan Limbah Plastik Menjadi Batik Bata Plastik
2	SMP Negeri 3 Denpasar	Accelerate the Spread of the COVID-19 Virus-New Normal Life Protection Door
3	SMP Negeri 131 Jakarta-Tim A	Making Use of Glodogan Leaf into the Pigment of Paint
4	SMPS Lazuardi GCS Kota Depok	Comparison of Consumer Behaviour Between Teenagers and Adults in Jabodetabek Area Towards Ecolabels in 2021
5	SMPS Avicenna Cinere Kota Depok	Aromatherapy of LIMBAD to Prevent the Spread of Covid-19 Disease
6	SMP Negeri 131 Jakarta – Tim C	The Impact of Being Addicted to social media tik tok for SMP 131 Jakarta Students Learning Habits
7	SMP Islam Cendekia Cianjur Tim A	Sleepy Gummy Utilization of fruits And Chamomile Leaves into Candy Jelly for Better Sleep
8	SMP Islam Cendekia Cianjur Tim B	Harmless Slime
9	SMP Negeri 131 Jakarta – Tim B	Utilizing the Waste Cans as A Speaker for Students Use as A tool to Focus When Learning Videos

Tiga peserta yang terpilih menjadi peserta terbaik dari sembilan peserta yang masuk dalam babak final ditunjukkan pada Tabel.2. Ketiga peserta ini menjadi objek penelitian yang dilakukan penelaahan secara lebih mendalam untuk mendapatkan informasi sebagai bukti dan jawaban pertanyaan penelitian. Katagori peserta terbaik adalah sesuai dengan indikator dan kriteria karya ilmiah yang ditentukan oleh panitia, yaitu 1) Keaslian ide kreatif karya ilmiah, 2) kebermanfaatan atau kegunaan dimasyarakat untuk menjadi jawaban permasalahan yang ada, dan 3) Teknik penyampaian atau publikasi karya ilmiah di forum lomba.

Tabel. 2. Objek Penelitian (peserta terbaik)

No	Sekolah Asal Peserta	Kode	Judul Karya Ilmiah
1	SMP Negeri 1 Kota Bengkulu	A	Upaya Mengurangi Kerusakan Terumbu Karang Wilayah Pesisir Bengkulu Melalui Pengolahan Limbah Plastik Menjadi Batik Bata Plastik
2	SMP Negeri 3 Denpasar	B	Accelerate the Spread of the COVID-19 Virus-New Normal Life Protection Door
3	SMP Negeri 131 Jakarta- Tim A	C	Making Use of Glodogan Leaf into the Pigment of Paint

Untuk memudahkan dalam kajian ini, peneliti memberikan kode pada ketiga peserta terbaik. Peserta dengan kode A karya ilmiah yang membahas bidang inovasi lingkungan hidup, kode B membahas bidang inovasi produk lokal, dan kode C membahas bidang inovasi industri. Ketiga peserta, mendapatkan perlakuan yang sama pada saat menyampaikan pemaparan karya

ilmiahnya. Untuk menggali kompetensi peserta pada indikator yang telah ditetapkan, kepada peserta diberikan pertanyaan-pertanyaan yang telah disiapkan. Secara khusus, peneliti telah menyiapkan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah kepada penggalian informasi sesuai dengan indikator kompetensi keterampilan proses sains.

Indikator pertanyaan yang telah dipilih oleh peneliti dibuat dengan pendekatan pada tingkat berpikir pemecahan masalah dengan tiga keterampilan dasar KPS, yaitu mengamati, melakukan percobaan, dan komunikasi. Sesuai dengan (Gagne, 1974) bahwa pemikiran seperti itu dimulai dengan serangkaian pengamatan sistematis yang cermat, dilanjutkan dengan merancang pengukuran yang diperlukan, dengan jelas membedakan antara apa yang diamati dan apa yang disimpulkan, menciptakan interpretasi yang dalam keadaan ideal merupakan lompatan yang cemerlang, tetapi selalu dapat diuji, dan menarik kesimpulan yang masuk akal. Dari ketiga indikator tersebut dibuat pertanyaan-pertanyaan yang disampaikan sebagai alat observasi peneliti, seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Pertanyaan

Indikator KPS	No	Pertanyaan
Mengamati	1	Coba ceritakan bagaimana kalian mendapatkan ide karya ilmiah yang kalian buat?
	2	Apa pokok permasalahan yang menjadi latar belakang karya ilmiah sehingga kalian harus membuatnya sebagai jawaban permasalahan tersebut?
Melakukan Percobaan	3	Jelaskan bagaimana Langkah kerja atau prosedur percobaan yang kalian lakukan dalam pembuatan karya ilmiah?
	4	Pada tahap apa kalian mengalami hambatan paling sulit ketika melakukan uji coba produk / karya?
Komunikasi	5	Apa manfaat paling penting dari karya ilmiah yang kalian buat untuk orang dilingkungan sekitar kalian?
	6	Bagaimana kalian menyampaikan informasi karya ilmiah sehingga orang lain percaya?

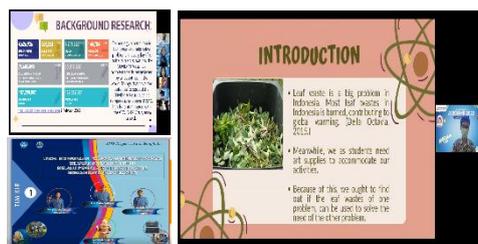
Enam pertanyaan yang ditentukan adalah untuk menggali kompetensi keterampilan proses sains peserta, yaitu kemampuan mengamati dari objek yang akan dijadikan karya, kemampuan merencanakan eksperimen atau percobaan dalam proses pembuatan karya, dan kemampuan mempublikasikan hasil karya. Setiap peserta menyampaikan jawaban pertanyaan tersebut secara langsung dalam forum lomba. Setiap jawaban peserta, oleh peneliti dibuat resume secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Resume Jawaban Peserta

No	Kode	Resume Jawaban Peserta
1	A	Ide diperoleh dari hasil pengamatan pada lokasi pantai yang ada dipesisir pantai selatan Bengkulu yang merupakan daerah wisata.
	B	Berdasarkan pada pengamatan langsung di beberapa tempat adanya kebutuhan handsanitizer yang digunakan sebagai syarat masuk suatu tempat.
	C	Adanya lokasi yang terdapat pohon-pohon glodogan dengan kejatuhan daun-daunnya yang cukup merepotkan tukang kebersihan untuk membersihkan daun-daun tersebut.
2	A	Berlimpahnya sampah plastik dipesisir pantai selatan Bengkulu yang menjadi polusi laut.
	B	Antrian saat memasuki suatu tempat dimana orang harus steril dari virus covid-19 sebagai syarat masuk tempat tersebut
	C	Berlimpahnya jatuhnya daun glodogan yang menjadi sampah taman yang mengganggu keindahan taman dan menjadi beban petugas kebersihan

No	Kode	Resume Jawaban Peserta
3	A	Dari mulai timbulnya idea, kemudian dipikirkan untuk dilakukan ujicoba sampah-sampah tersebut bisa dimanfaatkan untuk menjadi benda yang bermanfaat. Dengan alas an plastic adalah bahan yang sulit untuk dihancurkan maka dicobalah untuk dipadatkan dibentuk menjadi bata.
	B	Langkah kerja dari alat yang dibuat adalah berdasarkan sensor suhu yang digunakan untuk mendeteksi kondisi tubuh manusia selanjutnya diproses oleh alat yang mengubahnya menjadi informasi kondisi tubuh orang tersebut
	C	Melakukan studi ilmiah terhadap daun glodogan kemudian melakukan eksperimen yaitu membuat pigmen yang dihasilkan dari sampah daun glodogan dan membuat binder sebagai bahan utama cet dan terakhir dilakukan pengujian kualitas binder.
4	A	Kesulitan yang kami alami adalah pada saat melakukan cara memampatkan sampah plastik untuk bisa merekat, karena dilakukan berulang kali sampai ditemukan cara yang paling mudah.
	B	Kesulitan pada saat pembuatan program aplikasi yang menggunakan logika matematika
	C	Kami mengalami kesulitan ketika proses pengambilan pigmen dari warna daun glodogan.
5	A	Manfaat paling berarti untuk masyarakat dari pembuatan batik (bata plastic) adalah adanya lingkungan pesisir pantai yang bersih dari pencemaran sampah plastic.
	B	Mempermudah dan mempercepat proses identifikasi orang sebagai akses masuk tempat yang harus steril
	C	Mamafaat terpenting adalah dihasilkan produk cet yang ramah lingkungan
6	A	Produk karya ilmiah yang kami buat baru diampaikan dalam kegiatan lomba ini, rencana akan disampaikan kepada masyarakat sekitar pantai melalui pengurus wilayah setempat.
	B	Masih bersifat tertutup, jadi belum dapat dikomunikasikan kepada masyarakat, disampaikan hanya kegiatan lomba karya ilmiah ini.
	C	Selain disampaikan disini, akan ditindak lanjuti untuk bisa dibuat secara massal sebagai produk industry.

Kemampuan mengamati merupakan keterampilan dasar dari keterampilan proses sains, pengamatan kualitatif didefinisikan sebagai pengamatan yang dilakukan dengan beberapa atau seluruh indera, yaitu dengan mendeskripsikan apa yang dilihat, apa yang dirasa, apa yang dibau, apa yang didengar, apa yang dicicipi dari obyek yang diamati. Pengamatan yang hanya menggunakan satu indera tidak dapat memberikan deskripsi yang lengkap tentang obyek yang diamati (Khaeruddin dkk, 2005). Dari jawaban ketiga peserta dapat dijelaskan bahwa kemampuan mengamati baik pada fenomena lingkungan alam sekitar maupun teori yang dijadikan rujukan menunjukkan adanya kemampuan yang cukup memadai sebagai peserta didik yang sedang melatih dirinya dalam kegiatan kerja ilmiah. Pencemaran sampah plastik, sampah daun glodogan dan fungsi kerja alat elektronik, mampu mereka amati dan serap menjadi sebuah ide yang menghasilkan karya bermanfaat bagi orang lain. Proses perubahan dari kemampuan mengamati menjadi sebuah ide ditunjukkan dalam latar belakang karya ilmiah yang mereka buat, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Latar Belakang Karya Ilmiah

Eksperimen atau melakukan percobaan dapat didefinisikan sebagai kegiatan terperinci yang direncanakan untuk menghasilkan data dalam menjawab suatu masalah atau menguji hipotesis. Kemampuan melakukan percobaan dari peserta lomba dapat diketahui dari produk karya ilmiah yang mereka hasilkan. Perancangan proses uji coba pembuatan bata palstik, pengolahan limbah daun glodogan menjadi pigment warna yang digunakan sebagai bahan cet, dan produk alat uji elektronik untuk menentukan seberapa bebas seseorang dari dampak virus COVID-19 menjadi fakta atas keterampilan peserta lomba dalam melakukan eksperimen. Meskipun pada sisi lain karya-karya mereka belum menjadi produk teknologi yang dapat di pabrikan sebagai produk industri masal. Bukti lain adalah jawaban atas pertanyaan tentang langkah kerja proses pembuatan produk karya ilmiah yang dapat mereka jelaskan dan ceritakan dengan baik.

Sebagai peserta lomba karya ilmiah, kemampuan komunikasi yang merupakan keterampilan proses sains dapat dilihat dari kemampuan mendeskripsikan setiap istilah yang ada dalam kerja ilmiah dan untuk menyampaikan hasil pengamatan. Kemampuan mereka dalam menyampaikan pemaparan hasil karya ilmiahnya menjadi bukti bahwa keterampilan mereka pada kompetensi ini cukup baik. Jawaban terhadap pertanyaan yang disampaikan juri pada indikator kemampuan mengomunikasikan menjadi bukti yang menguatkan sebagai alasan yang disampaikan di atas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil tanya jawab dan wawancara dengan peserta lomba dalam kegiatan "Avicom" lomba karya ilmiah remaja dan resume jawaban peserta atas pertanyaan-pertanyaan sesuai yang ada pada daftar pertanyaan, memberikan kesimpulan penelitian ini. terdapat bukti bahwa peserta lomba memiliki kompetensi KPS pada tiga keterampilan dasar yang diamati ditunjukkan dalam bentuk produk karya ilmiah dan presentasi. Kegiatan Avicom memberikan dampak terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta lomba. Keterampilan mengamati ditunjukkan pada penyampaian latar belakang karya ilmiah, keterampilan melakukan eksperimen ditunjukkan oleh proses pembuatan produk karya ilmiah dan keterampilan komunikasi ditunjukkan saat pemaparan. Hasil ini memberikan rekomendasi bahwa lomba karya ilmiah cocok dilakukan sebagai metode pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Akinbola, A.O. & Afolabi, F. 2010. Analysis of science process skills in West African Senior Secondary School certificate physics practical examinations in Nigeria. *American Eurasian Journal of Scientific Research*, 5(4):234-240.
- Chiappetta, E.L. dan T.R. Koballa. 2010. *Science Instruction in The Middle and Secondary Schools: Developing Fundamental Knowledge and Skills*. United State of America: Pearson Education Inc
- Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 8(4):283-292.
- Gagne, Robert M., dan Leslie J. Briggs. (1974). *Principles of Instructional Design*. Penerbit : New York. Holt Rinehart and Winston.
- Khaeruddin, dkk. 2005. Pembelajaran Sains (IPA) berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi. Makassar: State University of Makassar Pres.
- Ozgelen, S. 2012. Students' science process skills within a cognitive domain framework.
- Rhashvinder K., Singh, A., Charanjit K., Singh, S., Tunku M.T.M., Nor, A., Mostafa, & Tarsem S.M.S. 2018. A Review of research on the use of higher order thinking skills to teach writing. *International Journal of English Linguistics*, 8(1):86-93.

- Rustaman, N. 2003. Strategi belajar mengajar biologi. Cetakan I Malang: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suciati. 2011. Upaya Internalisasi Karakter Melalui Home Science Process Skill Untuk Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia. Surakarta; UNS
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Tawil, Muh dan Liliyasi (2014). Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam pembelajaran IPA. Makasar: Badan Penerbit UNM