

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA SELAMA PRAKTIKUM DARING

Oleh:

Dian Tauhidah¹⁾, Yuliani Farikha²⁾

^{1,2} Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang

email: ¹diantauhidah@walisongo.ac.id

²yulianifarikha100@gmail.com

Abstrak

Kegiatan praktikum merupakan kegiatan pendukung pembelajaran sains. Kondisi pandemi menyebabkan kegiatan praktikum tidak dapat berjalan secara optimal. Hal tersebut dapat berdampak pada berbagai keterampilan mahasiswa termasuk keterampilan proses sains. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana keterampilan proses sains mahasiswa selama pelaksanaan praktikum daring. Penelitian ini dilaksanakan secara deskriptif kuantitatif. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mengambil partisipan mahasiswa yang telah melaksanakan praktikum daring selama satu semester. Partisipan berjumlah 83 mahasiswa pendidikan biologi UIN Walisongo yang telah menempuh mata kuliah praktikum biokimia yang dilaksanakan secara daring. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes yang dikembangkan dari 9 indikator keterampilan proses sains. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis data menunjukkan bahwa rerata skor keterampilan proses sains seluruh partisipan yaitu 76,63 yang termasuk dalam kategori baik. Indikator keterampilan proses sains terendah dalam penelitian ini yaitu pada indikator *measuring*. Indikator tertinggi dalam penelitian ini yaitu pada indikator *hypothesizing* dan *defining and controlling variables*.

kata kunci: keterampilan proses sains, praktikum daring, pandemi, pendidikan tinggi

1. PENDAHULUAN

Tiga unsur utama dalam pembelajaran yaitu sikap, proses, dan hasil (Ismail & Groccia, 2018) yang satu sama lain tidak dapat dipisahkan. Belajar sains tidak hanya belajar tentang pengetahuan berupa fakta, konsep, hukum, dan prinsip, tetapi juga belajar tentang prosedural berupa cara memperoleh informasi, metode ilmiah dan penggunaan teknologi, kebiasaan bekerja ilmiah, serta keterampilan berpikir. Belajar sains memfokuskan kegiatan pada penemuan dan pengolahan informasi melalui kegiatan mengamati, mengukur, mengajukan pertanyaan, mengklasifikasi, memecahkan masalah, dan sebagainya (Wenno, 2008).

Biologi sebagai sains terdiri atas tiga komponen dasar yang tidak dapat dipisahkan, yaitu biologi sebagai pengetahuan, metode, dan sikap/sosial (Rosenthal & Bybee, 1987). Proses dalam biologi dilaksanakan secara ilmiah dengan keterampilan yang kompleks yang digunakan dalam kerja ilmiah. Salah satu kegiatan yang memfasilitasi kerja ilmiah yaitu kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum merupakan kegiatan penunjang dalam pembelajaran sains yang memiliki peran penting dalam pengembangan keterampilan dan pemahaman mahasiswa (Hodson, 2014).

Kondisi pandemi menyebabkan kegiatan praktikum harus dilaksanakan secara mandiri oleh mahasiswa secara daring (Kidd & Murray, 2020). Keterbatasan pelaksanaan pembelajaran di masa pandemi menyebabkan pendidik lebih terfokus pada berjalannya proses pembelajaran, sehingga usaha

pengembangan keterampilan mahasiswa belum optimal, salah satunya keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains yang tidak dimiliki siswa dapat berdampak pada keterampilan lain karena di dalam keterampilan proses sains terdapat keterampilan kognitif sekaligus keterampilan intelektual dan sosial (Rustaman dkk., 2005).

Yildiz & Yildiz (2021) membagi keterampilan proses sains dalam tiga tingkatan, yaitu *basic*, *intermediate*, dan *advance*. Keterampilan *basic* terdiri atas kegiatan *observing*, *comparing*, *classifying*, *measuring*, dan *communicating*. Keterampilan *intermediate* terdiri atas kegiatan *inferring* dan *predicting*. Sedangkan keterampilan *advance* terdiri atas kegiatan *hypothesizing* dan *defining and controlling variables*. Aspek keterampilan proses sains saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan (Rustaman dkk., 2005).

Kemampuan peserta didik dalam memahami dan melakukan keterampilan proses sains dapat diketahui dengan mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik (Trianto, 2014). Penilaian keterampilan proses sains dapat dilakukan pada saat melakukan eksperimen atau aktivitas yang dapat teramati. Penilaian dapat berupa *observation checklist*, yaitu penilaian berisi konten tentang data keterampilan dan proses yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan masalah (Carin, 1997). Tes hasil belajar psikomotor juga dapat menjadi alat penilaian untuk mengetahui keterampilan peserta didik dalam melaksanakan eksperimen. Tes dibuat berdasarkan kompetensi dasar dan dijabarkan

menjadi indikator yang kemudian menjadi kisi-kisi penulisan butir soal (Trianto, 2014).

Peserta didik yang sudah terampil dalam melakukan keterampilan proses sains akan mampu melakukan eksperimen atau pengamatan dalam rangka memahami dan menemukan sendiri pengetahuannya. Pengetahuan yang diperoleh sendiri juga dapat mengurangi terjadinya miskonsepsi dalam pembelajaran (Trianto, 2014). Keterampilan proses sains berhubungan dengan hasil belajar (Mandasari dkk., 2021), kreativitas (Bhakti & Astuti, 2018), dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa (Darmaji dkk., 2021). Evaluasi pelaksanaan pembelajaran juga dapat dilakukan dengan mempertimbangkan sejauh mana keterampilan proses sains mahasiswa, terumana untuk evaluasi pelaksanaan kegiatan praktikum.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan tujuan agar dapat menggali informasi dengan maksimal terkait tingkat keterampilan proses sains mahasiswa selama pelaksanaan praktikum di masa pandemi. Populasi penelitian yaitu seluruh mahasiswa pendidikan biologi UIN Walisongo Semarang dengan sampel ditentukan melalui teknik *purposive sampling* dengan mengambil partisipan mahasiswa yang telah melaksanakan praktikum daring selama satu semester. Penentuan sampel didasarkan pada asas kesetaraan materi perkuliahan yang diberikan dan tingkat kemampuan akademik mahasiswa. Sampel berjumlah 83 mahasiswa pendidikan biologi UIN Walisongo yang telah menempuh mata kuliah praktikum biokimia yang dilaksanakan secara daring.

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data meliputi teknik tes dan teknik non tes. Teknik tes menggunakan tes keterampilan proses sains. Instrumen tes penelitian berupa pilihan ganda yang dikembangkan dari sembilan indikator keterampilan proses sains milik Yildiz & Yildiz (2021). Teknik non tes menggunakan wawancara dan dokumentasi. Teknik yang digunakan dalam memeriksa validitas data yang digunakan selama penelitian yaitu teknik triangulasi data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi pandemi membuat seluruh proses pembelajaran beralih dari luring menjadi daring. Teknik praktikum daring yang telah dilakukan oleh partisipan yaitu praktikum mandiri di rumah dengan memanfaatkan alat dan bahan yang ada disekitar dan penggunaan simulasi video praktikum. Pemilihan teknik disesuaikan dengan tingkat kesulitan materi praktikum dan ketersediaan alat bahan. Teknik praktikum daring juga didukung dengan kegiatan diskusi kelompok dan presentasi kelas. Tagihan akhir dalam pelaksanaan praktikum daring berupa video pelaksanaan praktikum mandiri, laporan praktikum, dan konten kreatif.

Berdasarkan data penelitian yang didapatkan, hasil analisis data menunjukkan bahwa rerata skor keterampilan proses sains seluruh partisipan yaitu 76,63 yang termasuk dalam kategori Baik. Nilai tertinggi yaitu 100 berada pada kategori baik dan nilai terendah 42,86 berada pada kategori kurang baik (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis Deskriptif Seluruh Partisipan

Analisis	Hasil
Rerata	76,63
Nilai Tertinggi	100
Nilai Terendah	42,86

Persentase sebaran level keterampilan proses sains pada seluruh partisipan yaitu 9,64% berada pada level kurang baik, 26,51% berada pada level cukup baik, dan sisanya 61,45% berada pada level baik. Hasil analisis data secara keseluruhan menunjukkan bahwa perkuliahan praktikum secara daring tetap efektif dalam melatih keterampilan proses sains mahasiswa. Hal tersebut dibuktikan dengan jumlah partisipan yang memiliki level keterampilan proses sains baik ada lebih dari 50%.

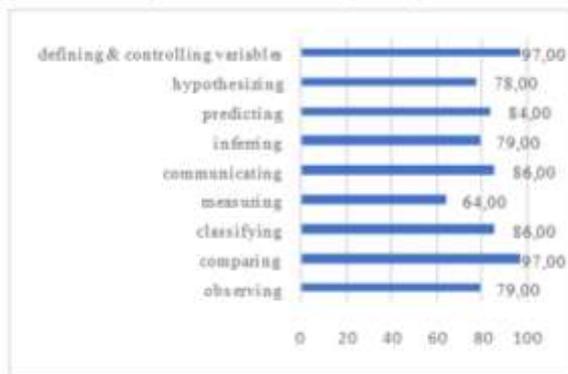
Praktikum daring tetap efektif dalam mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa karena dalam pelaksanaannya mahasiswa tetap diberi kesempatan untuk melakukan praktikum langsung secara mandiri dengan didukung video simulasi praktikum (Kramer et. al., 2018). Video simulasi dapat membantu mahasiswa memahami prosedur praktikum yang tidak dapat dilaksanakan secara langsung (Creech & Shriner, 2020). Mahasiswa akan lebih memahami materi apabila diberi kesempatan untuk menemukannya sendiri melalui kegiatan penemuan. Kegiatan praktikum daring yang terbatas pelaksanaannya justru memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk bisa mengamati lingkungan di sekitar mereka.

Keterbatasan sarana pada praktikum daring dapat disiasati dengan menggunakan alat dan bahan yang ada di sekitar (Creech & Shriner, 2020). Pemanfaatan alat dan bahan yang ada di rumah membuat mahasiswa menjadi lebih familiar dengan pengetahuan yang akan dipelajari. Hal tersebut dapat memberikan pembelajaran bermakna bagi mahasiswa karena berkaitan dengan struktur pemahaman yang sudah dimiliki sebelumnya (Purba dkk., 2021). Mahasiswa menjadi lebih paham pada materi dan pengetahuan tersebut akan bersifat *long term memory*. Ketika mahasiswa melakukan penelitian sendiri, menyusun pertanyaan, hipotesis, investigasi, hingga mengkomunikasikannya, maka mahasiswa telah menerapkan keterampilan proses sainsnya (Rustaman dkk., 2005).

Mahasiswa juga diajak untuk berkerja dalam kelompok. Kondisi pandemi membatasi sosialisasi mahasiswa secara langsung, kegiatan diskusi kelompok melalui media komunikasi online dapat menjadi salah satu alternatif (Creech & Shriner, 2020). Hal tersebut dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa karena adanya interaksi sosial dalam proses pembelajaran. Interaksi sosial dengan

teman sebaya dapat memunculkan ide baru dan membantu perkembangan intelektual mahasiswa (Vygotsky, 1978). Kegiatan interaksi dapat membuat siswa termotivasi, saling mengajukan pendapat, dan memunculkan nilai-nilai sosial lainnya (Slavin, 2009).

Kegiatan praktikum daring dapat menjadi alternatif di masa pandemi. Pelaksanaan pembelajaran daring di masa pandemi tetap dianggap efektif untuk menyampaikan pemahaman kepada mahasiswa (Natale et al., 2021). Kegiatan praktikum walaupun dilakukan secara mandiri dan terbatas jarak karena dilakukan dari rumah masing-masing, namun arahan dari pendidik tetap diperlukan untuk mengatasi permasalahan yang muncul. Meskipun memberikan arahan, namun guru hanya bertindak sebagai fasilitator di kelas, seluruh kegiatan perumusan prosedur, pengambilan data, analisis hasil, hingga pengambilan kesimpulan dilakukan oleh peserta didik (Amri dan Ahmadi, 2010).



Gambar 1. Analisis Indikator Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

Berdasarkan analisis data di tiap indikator, diketahui bahwa indikator tertinggi dalam penelitian ini berada pada indikator *comparing* dan *defining & controlling variables*. Hal tersebut karena mahasiswa melakukan praktikum mandiri dengan tagihan laporan kelompok, sehingga mereka terbiasa untuk membandingkan hasil praktikum antar anggota kelompok. Beberapa tahapan kegiatan praktikum dilaksanakan secara individu yang membuat mahasiswa menjadi lebih fokus dalam pemahaman materi, termasuk dalam penentuan variabel praktikum. Mahasiswa sendiri sebenarnya telah dibekali sifat ingin tahu akan lingkungan sekitar (Arends, 2008) yang dapat berkembang apabila diberikan kesempatan.

Indikator terendah dalam penelitian ini berada pada indikator *measuring*. Indikator *measuring* mengarah kepada keterampilan khusus dalam menggunakan alat dan bahan ketika percobaan (Rustaman dkk., 2005). Kondisi pandemi membatasi kegiatan praktikum di laboratorium sehingga harus dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa di rumah masing-masing dengan keberadaan alat dan bahan yang terbatas. Alat dan bahan yang berada di lingkungan mahasiswa tidak memiliki standar pengukuran yang ideal seperti halnya dalam laboratorium. Hal tersebut menyebabkan kemampuan

mengukur tidak dapat dilatihkan secara optimal. Kegiatan memperkenalkan alat dan bahan laboratorium hingga teknik penggunaannya menjadi salah satu tantangan pelaksanaan praktikum daring (Gamage et al., 2020).

Pengembangan virtual laboratorium dapat menjadi alternatif penyelesaian permasalahan yang ditemui selama pelaksanaan praktikum daring. Kondisi seperti keterbatasan alat bahan, tidak tersedianya ruang atau laboratorium beserta fasilitasnya (Scheckler, 2003), maupun faktor keselamatan seperti penggunaan bahan kimia berbahaya dapat diakomodasi melalui penggunaan virtual laboratorium (Jones, 2008). Virtual laboratorium juga diketahui efektif untuk melatih keterampilan proses sains (Ratamun & Osman, 2018).

4. KESIMPULAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa rerata skor keterampilan proses sains seluruh partisipan yaitu 76,63 yang termasuk dalam kategori Baik. Indikator keterampilan proses sains terendah dalam penelitian ini yaitu pada indikator *measuring*. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan alat dan bahan yang ideal saat praktikum daring. Indikator tertinggi dalam penelitian ini yaitu pada indikator *comparing* dan *defining and controlling variables*. Hal tersebut dikarenakan mahasiswa merancang praktikum secara mandiri sehingga lebih memahami proses penentuan variabel eksperimen. Mahasiswa juga melakukan diskusi dalam kelompok maupun antar kelompok sehingga dapat melatih kemampuan membandingkan hasil penelitian hingga dapat diambil suatu kesimpulan akhir. Pengembangan teknik praktikum daring diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemui, salah satunya dengan menggunakan virtual laboratorium.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada LP2M UIN Walisongo Semarang atas diberikannya dana bantuan BOPTN sehingga terlaksananya penelitian ini hingga dapat selesai tercapai tujuan.

6. REFERENSI

- Amri, S. dan Ahmadi, I. (2010). *Proses Pembelajaran Inovatif dan Kreatif. Dalam Kelas*. Jakarta: PT Prestasi Pustakaraya.
- Arends, R. (2008). *Learning to Teach*. Jogjakarta: Pustaka Pelajar.
- Bhakti, Y. B. & Astuti, A. D. (2018). The Influence Process of Science Skill and Motivation Learning with Creativity Learn. *Journal of Education and Learning*, 12(1): 30-35. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v12i1.6912>
- Carin, A A. (1997). *Teaching Modern Science (7 Th Edition)*. New Jersey: Merril. Publishing Company.

- Creech, C. & Shriner, W. (2020). DIY ecologi class: Transitioning field activities to an online format. Special Issue: Taking learning online in ecology and evolution. *Ecology and Evolution*, 10(22): 12437-12441. <https://doi.org/10.1002/ece3.6656>
- Darmaji, Astalini, Kurniawan, D. A., Aktapianti, A. & Br.Ginting. (2021). Relationship of Science Process Skills on Critical Thinking Ability Review by Gender in Madrasah Aliyah. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(4): 711-735.
- Gamage, K. A. A., Wijesuriya, D. I., Ekanayake, S. Y., Rennie, A. E. W., Lambert, C. G., & Gunawardhana, N. (2020). Online Delivery of Teaching and Laboratory Practices: Continuity of University Programmes during COVID-19 Pandemic. *Education Sciences*, 10(10): 291. <https://doi.org/10.3390/educsci10100291>
- Hodson, D. (2014). Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534–2553. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.899722>
- Ismail, E. A. & Groccia, J. E. (2018). Students Engaged in Learning. *Special Issue: Student Engagement: A Multidimensional Perspective*, 154: 45-54.
- Jones, N. (2018). Simulated labs are booming. *Nature*, 562, S5–S7. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-06831-1>
- Kidd, W & Murray, J. (2020). The Covid-19 pandemic and its effects on teacher education in England: how teacher educators moved practicum learning online. *European Journal of Teacher Education*, 43:4, 542-558. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1820480>
- Kramer, M., Olson, D., & Walker, J. D. (2018). Design and Assessment of Online, Interactive Tutorials that Teach Science Process Skills. *CBE-Life Science Education*, 17(2). <https://doi.org/10.1187/cbe.17-06-0109>
- Mandasari, F., Iwan, & Damopolii, I. (2021). The relationship between science process skills and biology learning outcome. *Journal of Research in Instructional*, 1(1): 23-32. <https://doi.org/10.30862/jri.v1i1.9>
- Natale, C. C., Mello, P. S., Trivelato, S. L. F., Marzin-Janvier, P., & Manzoni-de-Almeida, D. (2021). Special Issue: Implication of COVID-19 on Higher Education. Evidence of Scientific Literacy Through Hybrid and Online Biology Inquiry-Based Learning Activities. *Higher Learning Research Communication*, 11(0): 33-49. <https://doi.org/10.18870/hlrc.v11i0.1199>
- Purba, A., Asnewastri, Gultom, S., Girsang, S. E. E., Sinaga, D. P., Saragih, R., Tansliova, L., Hulu, I. L., Nasution, T. A., Huda, M. K., Sitopu, J. W., Marini, N., & Ginting, A. M. (2021). *Pengajar Profesional: Teori dan Konsep*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Ratamun, M. M. & Osman, K. (2018). The effectiveness of virtual lab compared to physical lab in the mastery of science process skills for chemistry experiment. *Journal Problems of Education in the 21st Century*, 76(4): 544-560.
- Rosenthal, D. B. & Bybee, R. W. (1987). *The Formation of School Subjects: Emergence of the Biology Curriculum: A Science of Life or a Science of Living?* London: Routledge.
- Rustaman, N.Y., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., Nurjhani, M. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UPI.
- Scheckler, R. K. (2003). Virtual labs: A substitute for traditional labs? *International Journal of Developmental Biology*, 47(2–3), 231–236. <https://doi.org/10.1387/ijdb.12705675>
- Slavin, R. E. (2009). *Cooperative Learning*. Bandung: Nusa Media.
- Trianto. (2014). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wenno, I. (2008). *Strategi belajar mengajar sains berbasis kontekstual*. Yogyakarta: Inti Media.
- Yildiz, C. & Yildiz, T. G. (2021). Exploring the Relationship between Creative Thinking and Scientific Process Skills of Preschool Children. *Thinking Skills and Creativity*, 39: 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100795>