

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI MATERI SISTEM EKSKRESI DAN KOORDINASI DI SMAN 9 MALANG

Imroatun Hasana, Murni Saptasari, dan Nuning Wulandari

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Malang

E-mail: imroatunhasana@gmail.com

ABSTRACT: This research was conducted to produce science literacy assessment instrument which valid (logic validity) and reliable in Excretion and Coordination topic. This research and development were use ADDIE model which consist of 5 stage (analysis, design, develop, implementation, and evaluation). Assessment instrument which developed were consist of test, nontest, and learning equipment. The subject in this research were 33 students of XI MIPA B at SMAN 9 Malang. Aspect which measured were the advisability from validator, practicability from user, and effectiveness from the students' improvement of science literate capabilities. The research result were: advisability aspect of test and non test instrument from validator was valid. Question's reliability of Excretion System topic was reliable enough ($\alpha = 0,547$) whereas Coordination System topic was reliable ($\alpha = 0,672$). Practicability aspect gained from readability and practicability result is practical. Effectiveness aspect based on Wilcoxon Signed Ranks Test result of assessment instrument base science literacy (Z quantification = 5,025), the conclusion is influence implementation of assessment instrument toward students' science literacy accomplishment.

Key Words: Assessment instrument, science literacy, Excretion System, Coordination System, ADDIE model.

ABSTRAK: Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan instrumen penilaian literasi sains yang valid (validitas logis) dan reliabel pada materi Sistem Ekskresi dan Koordinasi. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Instrumen penilaian yang dikembangkan berupa tes, non tes, dan perangkat pembelajaran. Subjek uji coba pada penelitian ini yaitu 33 siswa kelas XI MIPA B di SMAN 9 Malang. Aspek yang diukur pada penelitian dan pengembangan ini yaitu kelayakan dari validator, kepraktisan dari pengguna instrumen, dan keefektifan dari peningkatan kemampuan literasi sains. Hasil penelitian adalah: aspek kelayakan instrumen tes oleh validator dinyatakan valid dan setelah diuji coba diketahui reliabilitas soal untuk materi Sistem Ekskresi cukup reliabel ($\alpha = 0,547$) sedangkan untuk materi Sistem Koordinasi reliabel ($\alpha = 0,672$). Aspek kepraktisan dari hasil uji keterbacaan dan implementasi dinyatakan praktis. Sedangkan aspek keefektifan dari peningkatan kemampuan literasi sains ($Z_{hit} = 5,025$) dinyatakan ada pengaruh penerapan instrumen penilaian untuk meningkatkan kemampuan literasi sains

Kata kunci: Instrumen penilaian, literasi sains, Sistem Ekskresi, Sistem Koordinasi, model ADDIE.

Abad 21 merupakan abad pengetahuan, fokus utama pengembangan secara global berada pada sektor teknologi dan informasi. Abad 21 ditandai dengan arus globalisasi yang mengakibatkan persaingan semakin ketat sehingga dibutuhkan pengetahuan dan keterampilan agar mampu bersaing. Keterampilan yang dibutuhkan di Abad 21

yaitu kemampuan literasi sains. Berdasarkan hasil angket yang diberikan pada siswa kelas XI MIPA G-3 di SMAN 9 Malang, rata-rata kemampuan literasi sains siswa kelas XI berdasarkan kategori tingkatan literasi sains PISA berada pada level 2 (rendah). Instrumen penilaian diketahui dapat meningkatkan kemampuan

dan keterampilan siswa. Berkaitan dengan itu, diperlukan pengembangan instrumen penilaian berbasis literais sains, komunikasi, dan kolaborasi siswa kelas XI di SMAN 9 Malang.

METODE

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Tahap analisis, dilakukan wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi kelas XI yaitu Ibu Elya tanggal 24 November 2016 serta penyebaran angket kepada 30 siswa kelas XI MIPA G-3 tanggal 14 Desember 2016 terkait penerapan asesmen kemampuan literasi sains di SMAN 9 Malang. Tahap perancangan, dilakukan penyusunan strategi agar desain instruksional efektif dalam memfasilitasi pembelajaran siswa. Tahap ini berfokus pada penyusunan desain asesmen untuk materi sistem ekskresi dan koordinasi, pemilihan bentuk rangkaian pembelajaran, dan pembuatan strategi instruksional.

Tahap pengembangan, meliputi kegiatan menurunkan KD menjadi indikator kompetensi, menurunkan indikator menjadi kisi-kisi soal (untuk penilaian tes), penyusunan soal dan kunci jawaban serta rubrik berisi indikator kemampuan literasi sains. Selanjutnya pembuatan pedoman validasi untuk menilai kelayakan produk sebelum implementasi. Produk asesmen divalidasi dan dievaluasi oleh ahli asesmen, ahli materi, dan praktisi lapangan.

Tahap implementasi, meliputi penerapan asesmen di kelas XI MIPA B SMAN 9 Malang sebanyak 33 siswa. Instrumen penilaian non tes diterapkan setiap pertemuan pada materi sistem ekskresi dan koordinasi sedangkan instrumen tes diterapkan pada akhir setiap KD sebagai ulangan harian. Tahap implementasi dilakukan pada tanggal 27 Januari-15 Maret 2017. Tahap evaluasi, dilakukan setiap tahapan.

Instrumen penilaian yang dikembangkan berupa tes dan nontes. Subjek uji coba pada penelitian ini yaitu 33 siswa kelas XI MIPA B di SMAN 9 Malang. Aspek yang diukur pada penelitian dan pengembangan ini yaitu kelayakan dari validator, kepraktisan dari pengguna instrumen, dan keefektifan dari peningkatan kemampuan literasi sains.

HASIL DAN KAJIAN PRODUK

Hasil

Aspek kelayakan

Aspek kelayakan instrumen tes oleh validator dinyatakan valid dan setelah diuji coba diketahui reliabilitas soal untuk materi Sistem Ekskresi cukup reliabel ($\alpha = 0,547$) sedangkan untuk materi Sistem Koordinasi reliabel ($\alpha = 0,672$). Hasil perhitungan persentase kelayakan produk lembar observasi kegiatan diskusi-presentasi oleh ahli asesmen dan ahli praktisi lapangan yaitu 100% (valid) dan 90,62% (valid). Hasil perhitungan persentase kelayakan produk lembar *peer-assessment* kegiatan diskusi-presentasi oleh ahli asesmen dan ahli praktisi lapangan yaitu 100% (valid).

Hasil perhitungan persentase kelayakan produk lembar penilaian diskusi kelompok oleh ahli asesmen dan ahli praktisi lapangan yaitu 100% (valid). Hasil perhitungan persentase kelayakan produk lembar penilaian laporan oleh ahli asesmen dan ahli praktisi lapangan yaitu 100% (valid). Hasil perhitungan persentase kelayakan produk lembar penilaian analisis artikel oleh ahli asesmen dan ahli praktisi lapangan yaitu 100% (valid). Hasil perhitungan persentase kelayakan produk lembar penilaian *resume* oleh ahli asesmen dan ahli praktisi lapangan yaitu 100% (valid). Hasil perhitungan persentase kelayakan rubrik oleh ahli asesmen yaitu 100% (valid) sedangkan oleh ahli praktisi lapangan yaitu 82,14% (valid).

Aspek kepraktisan

Aspek kepraktisan diperoleh dari hasil keterbacaan instrumen penilaian yang diberikan kepada siswa kelas XII MIPA 6

dan guru Biologi kelas XI. Hasil uji keterbacaan untuk instrumen penilaian diskusi-presentasi (*peer assessment*) oleh siswa dan guru diperoleh rerata hasil angket yaitu 88,64% (praktis) dan 88,64% (praktis). Hasil uji keterbacaan untuk instrumen penilaian diskusi kelompok (pembuatan laporan, analisis artikel, *resume*, dan pengerjaan LKS) oleh siswa diperoleh rerata hasil angket yaitu 80,68% (praktis).

Hasil uji keterbacaan untuk instrumen penilaian artikel oleh siswa dan guru diperoleh rerata hasil angket yaitu 88,26% (praktis) dan 75% (cukup praktis). Hasil uji keterbacaan untuk instrumen penilaian *resume* oleh siswa dan guru diperoleh rerata hasil angket yaitu 88,26% (praktis) dan 100% (praktis). Hasil uji keterbacaan untuk instrumen penilaian laporan oleh siswa dan guru diperoleh rerata hasil angket yaitu 93,94% (praktis) dan 88,64% (praktis). Kepraktisan instrumen nontes juga diperoleh dari hasil angket yang diberikan kepada siswa kelas XI MIPA B setelah penerapan instrumen nontes. Berdasarkan hasil angket, indikator kemampuan literasi sains termasuk kategori praktis.

Aspek keefektifan

Aspek keefektifan instrumen penilaian berbasis literasi sains berdasarkan hasil *Wilcoxon Signed Ranks Test* diketahui nilai Z hitung sebesar 5,025 dengan p -value = 0,000. p -value < 0,05 sehingga ada pengaruh penerapan instrumen penilaian berbasis literasi sains terhadap pencapaian literasi sains siswa. Secara keseluruhan, sebelum implementasi kemampuan literasi sains siswa berada pada level 2 dan setelah implementasi berada pada level 5 dan 6. Berdasarkan hasil analisis dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen penilaian berbasis literasi sains layak, praktis, dan efektif.

Kajian produk

Instrumen penilaian berbasis literasi sains yang dikembangkan merujuk pada tingkat literasi sains oleh PISA. Kelebihan

dari instrumen penilaian berbasis literasi sains yang dikembangkan yaitu indikator yang digunakan saling berkaitan. Indikator pemahaman isu-isu Biologi berkaitan dengan indikator kemampuan menghubungkan antar konsep. Berdasarkan pengetahuan siswa terkait isu-isu Biologi yang berkembang, siswa diberdayakan untuk menghubungkan konsep dan pengetahuan yang dimiliki untuk memecahkan permasalahan yang ada. Scotchmoor *et al.* (2009) mengungkapkan bahwa pengetahuan tentang isu sains menyadarkan pemahaman terkait gambaran dan interpretasi proses sains. Berdasarkan gambaran dan interpretasi yang diperoleh, siswa dapat menghubungkan antar konsep dengan baik.

Indikator kemampuan menghubungkan antar konsep berhubungan dengan penggunaan pemahaman sains dalam berargumen. Kemampuan menghubungkan antar konsep dapat ditingkatkan dengan berargumen. Pinzino (2012) menegaskan bahwa argumentasi dapat meningkatkan kemampuan menghubungkan antar konsep.

Indikator penggunaan pemahaman sains dalam berargumen berhubungan dengan konsistensi pemikiran sains. Apabila pengetahuan sains yang dimiliki kuat maka pemikiran siswa akan konsisten. Konsistensi pemikiran akan berdampak pada kualitas argumen yang disampaikan. Erduran dan Jiménez-Aleixandre (2007) menegaskan bahwa argumen yang kuat memiliki banyak alasan/pertimbangan untuk mendukung kesimpulan yang relevan, konsep sains, dan fakta yang spesifik dan akurat.

Indikator konsistensi pemikiran berhubungan dengan pengetahuan yang dimiliki tentang sains. Konsistensi pemikiran merupakan indikasi bahwa siswa memiliki pengetahuan yang kuat terhadap suatu topik. Yore *et al.* (2003) mengemukakan bahwa penjelasan saintifik harus konsisten melalui observasi fakta-fakta tentang sains, mengutamakan hubungan sebab akibat, dan memfasilitasi prediksi yang akurat. Konsistensi pemikiran

secara tidak langsung berhubungan dengan kemampuan menghubungkan antar konsep.

Indikator konsistensi pemikiran sains berhubungan dengan penerapan pengetahuan sains dalam kehidupan. Konsistensi merupakan indikasi bahwa pemikiran sains yang dimiliki kuat. Pemikiran sains yang kuat akan melekat pada diri individu dan memicu penerapan pengetahuan yang dimiliki dalam kehidupan. Bell dan Lederman (2003) menambahkan bahwa pengetahuan sains yang kuat dapat memicu penerapan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil *Wilcoxon Signed Ranks Test* diketahui nilai Z hitung sebesar 5,025 dengan $p\text{-value} = 0,000$. Hasil $p\text{-value} < 0,05$ sehingga ada pengaruh penerapan instrumen penilaian berbasis literasi sains terhadap pencapaian literasi sains siswa. Instrumen penilaian berbasis literasi sains dapat meningkatkan level literasi sains siswa dari 2 menjadi 5 dan 6. Saintifik literasi yang tinggi dapat mendorong sikap kompetitif di masyarakat (Ogunkola, 2013).

Strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan literasi sains siswa yaitu mengidentifikasi topik sains yang menarik dan mengintegrasikannya dalam pembelajaran, mengikutsertakan siswa dalam kegiatan membaca karya ilmiah, mengajarkan siswa untuk membaca dan berpikir seperti ilmuwan, serta memandu siswa untuk mengevaluasi data (Ogunkola, 2013). Pada penelitian dan pengembangan ini sudah mengintegrasikan topik sains yang menarik dalam pembelajaran melalui tugas menganalisis jurnal ilmiah terkait dengan materi kelainan pada Sistem Ekskresi dan Koordinasi.

Peningkatan kemampuan literasi sains dapat disebabkan oleh keterlibatan siswa dalam proses asesmen yaitu melalui *self* dan *peer assessment*. Jika siswa dapat mengidentifikasi kemampuan/keterampilan yang dimiliki melalui *self assessment* maka dapat memotivasi siswa untuk meningkatkan kemampuan/keterampilan

yang dimiliki. Melalui *peer assessment* siswa dapat menerima *feedback* dari teman sehingga mendapatkan pemikiran yang lebih luas terkait peningkatan kemampuan dan keterampilan (Spiller, 2012).

Keterlibatan siswa secara langsung dalam proses asesmen memberikan gambaran kepada siswa kemana dan apa yang harus dilakukan selanjutnya (Black, 2003). Instrumen penilaian yang dikembangkan memiliki kelemahan. Kelemahan dari instrumen penilaian yang dikembangkan yaitu membutuhkan kejujuran yang tinggi agar hasil penilaian dapat dijadikan acuan perbaikan baik oleh siswa sendiri maupun guru. Siswa harus jujur dalam memberikan penilaian untuk diri sendiri maupun untuk teman. Rasional yang jelas, tujuan dari aktivitas asesmen, diperlukan dalam penerapan *self* maupun *peer assessment* (Spiller, 2012).

Guru perlu memberikan pemahaman kepada siswa agar mereka memberikan penilaian sesuai dengan indikator keterampilan yang ditunjukkan berdasarkan panduan rubrik. Kejelasan prosedur serta kejelasan kriteria dari indikator perlu diperhatikan dalam menerapkan *self* maupun *peer assessment* (Spiller, 2012). Siswa yang belum pernah melakukan *self* dan *peer assessment* perlu dibiasakan sehingga proses penilaian menjadi lebih mudah.

Kelemahan instrumen berbasis literasi sains yaitu belum mencakup aspek literasi sains lainnya. Menurut Thomson (2013), literasi sains juga meliputi kemampuan inkuiri, wawasan kritis, serta integrasi penjelasan dari berbagai disiplin sains dan teknologi dalam aspek situasi nyata. Aspek yang belum termuat dalam penelitian ini dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

SARAN

Saran pemanfaatan produk yaitu guru perlu memberikan pemahaman pada siswa untuk memberikan penilaian dengan jujur agar hasil penilaian dapat mendorong perbaikan kemampuan literasi sains,

keterampilan komunikasi, dan kolaborasi menjadi lebih baik. Saran deseminasi produk yaitu mempublikasi produk yang dikembangkan melalui media cetak atau elektronik seperti jurnal sehingga produk dapat dimanfaatkan secara luas oleh semua guru atau tenaga pendidik lainnya.

Saran pengembangan produk lebih lanjut yaitu aspek literasi sains seperti kemampuan inkuiri, wawasan kritis, serta integrasi penjelasan dari berbagai disiplin sains dan teknologi dalam aspek situasi nyata dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Bell, R. dan Lederman, N. 2003. Understandings of The Nature of Science and Decision Making on Science and Technology based Issues. *Science Education*, 87: 352-377.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., dan Wiliam, D. 2003. *Assessment for Learning: Putting It into Practice*. Maidenhead, Berkshire, UK: Open University Press.
- Erduran, S. dan Jiménez-Aleixandre, M.P. 2007. *Argumentation in Science Education*. Springer.
- Ogunkola, B.J. 2013. Scientific Literacy: Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement. *Journal of Educational and Social Research*, 3(1): 265-274.
- Pinzino, D.W. 2012. Socioscience Issue: A Path Towards Advanced Scientific Literacy and Improved Conceptual Understanding of Socially Controversial Scientific Theories. *Graduate Theses and Dissertations*. (Online), (<http://scholarcommons.usf.edu/etd/4387>, diakses tanggal 17 Mei 2017) .
- Scotchmoor, J., Thanukos, A., dan Potter, S. 2009. Improving The Public Understanding of Science: New Initiative. *American Journal of Botany*, 96(10): 1760-1766.
- Spiller, D. 2012. *Assessment Matters: Self Assessment and Peer Assessment*. New Zealand: Teaching Development Unit, Wāhanga Whakapakari Ako.
- Thomson, S., Hillman, K., dan Bortoli, L.D. 2013. *A Teacher's Guide to PISA Scientific Literacy*. Australia: ACER Press.
- Yore, L.D., Bisanz, G.L, dan Hand, B.M. 2003. Examining The Literacy Component of Science Literacy: 25 Years of Language Arts and Science Research. *International Journal of Science and Education*, 25(6): 689-725.