

Instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium untuk mengukur keterampilan proses dan sikap ilmiah

Maria Katharina Longa

Universitas Nusa Cendana, Jalan Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail: long.04katrina@yahoo.com

Received: 31 January 2021; Revised: 3 March 2021; Accepted: 17 April 2021

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik instrumen, mengetahui kualitas instrumen, dan mengetahui efektivitas penggunaan instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium untuk mengukur keterampilan proses dan sikap ilmiah. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik instrumen *performance assessment* terdiri atas lembar observasi dan soal tes uraian. Analisis validitas isi melalui indeks *Aiken* menghasilkan indeks validitas yang tinggi berkisar antara 0,67 hingga 1,00. Nilai rerata *infit* dan *outfit* *MNSQ* mendekati 1,00 menyatakan keseluruhan pola jawaban serta tampilan kerja laboratorium adalah fit. Nilai rerata *infit* dan *outfit* *ZSTD* mendekati 0,0 menyatakan keseluruhan instrumen berkualitas bagus. Reliabilitas instrumen secara keseluruhan pada lembar observasi dan soal kognitif menunjukkan koefisien yang sangat bagus. Pengukuran keterampilan proses dan sikap ilmiah sangat tinggi dengan persentase berturut-turut 62,03% dan 65,82%.

Kata Kunci: *performance assessment*, keterampilan proses, sikap ilmiah, pemodelan *Rasch*

Performance assessment instrument based on laboratory work to measure scientific processes skill and attitude

Abstract: This research aims to know the characteristics of the instrument, know the quality of the instruments, and find out the effectiveness of the use of performance assessment instrument based on laboratory work to measure scientific processes skill and attitude. This study used to research and development of 4-D. The results show that the performance assessment instrument consists of observation sheets and essay test questions. Analysis of the validity of the content through *Aiken's V* generate a high validity index range from 0.67 up to 1.00. The average value of *infit* and *outfit* *MNSQ* approaching 1.00 which means that the overall pattern of answers as well as the display of the work of the laboratory of students is fit. The average value of *infit* and *outfit* *ZSTD* approaching 0.0 which means that the overall is good quality instruments. The reliability of the instrument as a whole sheet of observation and the cognitive problem shows very good coefficients. The measurement of process skills and scientific attitudes showed to have the very high ability with the percentage of 62.03% and 65.82%.

Keywords: *performance assessment*, process skills, scientific attitude, *Rasch* model

How to Cite: Longa, M. (2021). Instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium untuk mengukur keterampilan proses dan sikap ilmiah. *Measurement in Educational Research*, 1(1), 39-51. doi:<http://dx.doi.org/10.33292/meter.v1i1.109>



PENDAHULUAN

Komponen pengukuran dan penilaian memiliki andil yang cukup besar dalam setiap proses pembelajaran. Pemerintah mendefinisikan standar penilaian pendidikan sebagai kriteria mengenai mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian hasil belajar peserta didik. Penilaian pendidikan sebagai proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik mencakup: penilaian otentik, penilaian diri, penilaian berbasis portofolio, ulangan, ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester, ujian tingkat kompetensi, ujian mutu tingkat kompetensi, ujian nasional, dan ujian sekolah/madrasah (Kemendikbud, 2013).

Salah satu karakteristik penilaian autentik yaitu mengukur keterampilan dan performansi, bukan hanya mengukur kemampuan untuk mengingat fakta (Kunandar, 2013, p. 39). Penilaian kinerja memberikan

kesempatan kepada peserta didik untuk mengaktualisasikan pengetahuan konseptual dan keterampilan yang dimilikinya dalam suatu kinerja untuk mencapai kompetensi tertentu (Jhonson, Penny & Belita, 2009, p. 2). Hamm & Adams (2009, p. 36) menegaskan bahwa penilaian kinerja lebih memungkinkan dilakukan ketika terjadi penyampaian gagasan, pemahaman yang mendalam, tanggung jawab, serta penerapan pengetahuan dalam situasi baru. Okey (1995, pp.81-87) menambahkan fokus penilaian kinerja dalam ilmu sains yaitu mengukur keterampilan memecahkan masalah, berpikir tingkat tinggi, serta mengaplikasikan keterampilan dan pengetahuan. Penilaian kinerja membantu peserta didik untuk menjadi lebih terampil dalam melaksanakan tugas pembelajaran.

Susilaningih (2014, pp. 10-14) menyatakan penilaian kinerja sebagai salah satu teknik penilaian non-tes yang didasarkan pada pengamatan perilaku, domain psikomotor peserta didik terkait praktik, proses belajar dan mengajar, serta aktifitas diskusi dalam suatu tugas pembelajaran. Lebih lanjut, Sweet & Zimmermann (1992, pp. 1-5) mengungkapkan penilaian kinerja sebagai bagian dari penilaian autentik mengharuskan peserta didik untuk menampilkan suatu tugas daripada hanya memilih jawaban dari pilihan yang tersedia.

Pembelajaran kimia harus memberi pengalaman langsung kepada peserta didik untuk mengembangkan fakta maupun konsep kimia. Pembelajaran kimia dapat melibatkan berbagai metode pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan materi yang dipelajari. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu metode kerja laboratorium. Feyzioglu *et al.* (2011, pp. 1024-1029) menegaskan bahwa metode kerja laboratorium memberi kesempatan lebih bagi peserta didik untuk tidak hanya melibatkan pemahaman mengenai konsep kimia, tetapi juga memberi kesempatan bagi peserta didik untuk menerapkan kerja ilmiah secara langsung, menggunakan berbagai keterampilan proses, dan mengembangkan sikap positif dalam pembelajaran kimia. Peserta didik dapat mengekspresikan pemahaman konseptual yang dimilikinya melalui keterampilan tertentu serta menjadi lebih terbuka dalam mengembangkan sikap ilmiah.

Kimia sebagai disiplin eksperimental harus mampu mengembangkan keterampilan proses sains bagi peserta didik di lingkungan laboratorium. Pembelajaran berbasis kerja laboratorium dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan keterampilan memecahkan masalah (Feyzioglu *et al.*, 2012, pp. 1899-1906). Pendekatan proses sains menekankan aktivitas ilmiah daripada fakta atau prinsip ilmu pengetahuan (Bennett, 2003, p. 77), tanpa mengabaikan tujuan keterampilan proses untuk mengaktifkan akuisisi pengetahuan dan keterampilan ilmiah (Abungu, Okere, & Wachanga, 2014, pp. 359-372 dan Gurses *et al.*, 2015, pp. 644-650). Aktamis & Ergin (2008, pp. 1-21) dan Mutlu & Temiz (Aydogdu, 2015, pp. 582-594) menyatakan keterampilan proses sains sebagai dasar bagi pemikiran dan penelitian ilmiah. Keterampilan proses merupakan keterampilan yang diadaptasi dari keterampilan yang digunakan oleh para ilmuwan dalam menciptakan pengetahuan, memikirkan masalah, dan membuat suatu kesimpulan (Karsli & Sahin, 2009, pp. 1-12). Rillero (Aydogdu, Buldur, & Kartal, 2013, pp. 1162-1168) menegaskan keterampilan proses sains tidak hanya dapat dimiliki oleh para ilmuwan, melainkan harus dimiliki oleh setiap individu. karena tidak seorang pun yang akan mencapai kesuksesan dalam hidup tanpa keterampilan proses sains.

Peserta didik perlu mengembangkan sejumlah keterampilan ilmiah seperti keterampilan mengamati, menggunakan alat dan bahan, merencanakan eksperimen, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melaksanakan percobaan, menyimpulkan, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan temuan (Tawil & Liliyasi, 2014, p. 37; Feyzioglu *et al.*, 2012, pp. 1899-1906; Tuzun & Ozgelen, 2012, pp. 126-136; dan Arifin, 1995, p. 25).

Jancirani, Dhevakhrishnan, & Devi (2012, pp. 2-8) menyatakan sikap ilmiah sebagai perpaduan dari banyak kualitas dan sifat baik yang tercermin melalui sikap dan perilaku. Gardner (Salta & Tzougraki, 2004, pp. 535-547) menambahkan sikap ilmiah timbul karena rangsangan baik berupa suatu objek, aksi, keadaan, maupun komponen terkait pembelajaran sains yang menimbulkan konsistensi respon positif/negatif, setuju/tidak, dan langsung/tidak. Pengembangan sikap ilmiah dipahami sebagai petunjuk mengenai peningkatan nilai ilmiah dan studi penelitian terkait gambaran pengukuran, pembelajaran, dan pengaruh pembelajaran kognitif dan ilmu pengetahuan (Ali, 2014, pp. 162-166). Sikap dan persepsi tentang ilmu pengetahuan menjadi motivator yang berdampak kuat terhadap prestasi peserta didik (Kober, 2000, p. 21). Shulman & Tamir (Akani, 2015, pp. 206-213) menegaskan salah satu tujuan pembelajaran berbasis kerja laboratorium yaitu untuk mengembangkan sikap ilmiah, seperti: rasa ingin tahu, objektif, percaya diri, tekun, tanggung jawab, kerja sama, dan sikap menyukai ilmu pengetahuan.

Permasalahan dalam penelitian ini yaitu (1) apa karakteristik instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium ditinjau dari komponen instrumen? (2) apa kualitas instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium ditinjau dari validitas isi oleh *expert judgement*, *statistik item* dan *person*, dan reliabilitas instrumen? (3) apakah penggunaan instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium efektif untuk mengukur keterampilan proses dan sikap ilmiah peserta didik. Batasan masalah dalam penelitian pengembangan ini yaitu (1) kurangnya pembelajaran kimia di laboratorium sehingga berakibat pada rendahnya keterampilan proses dan sikap ilmiah peserta didik, dan (2) instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium belum banyak digunakan dalam pembelajaran kimia sehingga penilaian masih terbatas pada penilaian kognitif.

Tujuan penelitian pengembangan ini yaitu untuk mengetahui karakteristik instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium ditinjau dari komponen instrumen, kualitas instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium ditinjau dari validitas isi oleh *expert judgement*, *statistik item* dan *person*, dan reliabilitas instrumen, serta efektivitas penggunaan instrumen *performance assessment* untuk mengukur keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa. Manfaat penelitian yaitu menjadi sumbangan nyata bagi pihak sekolah untuk meningkatkan kualitas penilaian yang berimbang dari aspek *knowledge*, *skill*, dan *attitude*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, & Semmel (1974, pp. 3-11).

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada 19 Januari hingga 13 Maret 2016 di SMA Negeri 2 Kupang dengan target penelitian yaitu peserta didik kelas XI.

Subjek

Subjek penelitian terdiri atas ahli materi, yaitu 1 orang ahli dalam bidang kimia dan pembelajaran kimia, 1 orang ahli evaluasi, 2 orang pendidik kimia, 3 orang *peer reviewers*, 37 orang peserta didik pada uji coba instrumen, 8 orang peserta didik pada uji coba terbatas, dan 79 orang peserta didik pada uji coba lapangan.

Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan diawali dengan studi lapangan melalui observasi dan wawancara yang menghasilkan informasi mendasar terkait masalah belum optimalnya praktik pembelajaran kimia berbasis kerja laboratorium yang mengedepankan aspek keterampilan proses dan sikap ilmiah peserta didik, sehingga diperoleh solusi berupa pengembangan instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium. Analisis materi dan karakteristik peserta didik menghasilkan informasi bahwa pada pembelajaran kimia, peserta didik belum terbiasa melaksanakan kerja laboratorium, termasuk pada materi titrasi asam basa, sehingga pengembangan instrumen *performance assessment* diarahkan pada kerja laboratorium untuk materi titrasi asam basa.

Tahap perancangan dilakukan dengan menetapkan tujuan pengembangan instrumen, menentukan standar kompetensi, kompetensi dasar, kegiatan kerja laboratorium berupa Lembar Kerja Peserta didik (LKPD), rubrik, kisi-kisi, serta pedoman penskoran. Setelah identifikasi dilanjutkan dengan desain instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium. Kisi-kisi instrumen *performance assessment* dikembangkan sesuai dengan dimensi dan indikator keterampilan proses serta sikap ilmiah peserta didik yang akan diukur. Indikator tersebut kemudian dikembangkan menjadi butir dan pilihan pencermatan yang sesuai dengan butir penilaian. Penulisan instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium dilakukan dengan memperhatikan aspek materi, tampilan, dan bahasa yang digunakan.

Tahap pengembangan diawali dengan validasi instrumen oleh *expert judgment* dan *peer reviewer*. Validasi instrumen meliputi aspek materi, tampilan, dan bahasa dengan tujuan untuk memperoleh masukan guna memperbaiki dan menghasilkan instrumen yang valid. Uji kelayakan ini melibatkan dua dosen ahli yaitu dosen ahli kimia dan dosen ahli evaluasi. Tahap selanjutnya yaitu pelaksanaan uji coba instrumen, uji

coba terbatas, dan uji coba lapangan. Uji coba instrumen dilakukan dengan memberikan soal kognitif 37 orang peserta didik. Uji coba terbatas dilakukan dengan melaksanakan kerja laboratorium skala kecil yang melibatkan 8 orang peserta didik yang telah mengikuti kegiatan uji coba instrumen dan diasumsikan memiliki pengetahuan kognitif yang setara. Uji coba lapangan dilaksanakan oleh 79 orang peserta didik yang telah memperoleh materi pengantar stoikiometri asam basa.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian merupakan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi ahli/pendidik terhadap perangkat instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium pada materi titrasi asam basa. Data kuantitatif diperoleh dari analisis hasil validasi, analisis hasil kerja laboratorium melalui hasil pencermatan pada lembar observasi dan hasil *post-test*. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data selama penelitian pengembangan ini, yaitu: lembar validasi dosen ahli dan *peer reviewer* serta perangkat instrumen meliputi lembar observasi keterampilan proses dan sikap ilmiah, serta soal kognitif.

Data hasil penelitian pengembangan berupa tanggapan ahli materi, ahli evaluasi, *peer reviewer*, dan pendidik kimia terhadap kualitas produk instrumen *performance assessment* yang dikembangkan ditinjau dari aspek materi, tampilan, dan bahasa. Data berupa komentar, saran, revisi, dan hasil pengamatan selama proses uji coba terbatas dianalisis secara deskriptif kualitatif dan disimpulkan sebagai masukan untuk memperbaiki atau merevisi produk instrumen. Data berupa skor tanggapan ahli materi, ahli evaluasi, *peer reviewer*, dan pendidik yang diperoleh melalui lembar validasi dianalisis secara deskriptif kuantitatif melalui analisis indeks Aiken. Nilai V tersebut kemudian diinterpretasikan pada rentang 0,00 sampai dengan 1,00 sebagai koefisien validitas isi yang baik atau tidak baik dan nilai tersebut menjadi ukuran mendukung atau tidaknya validitas isi secara keseluruhan (Aiken, 1985).

Keefektifan instrumen *performance assessment* untuk mengukur aspek keterampilan proses dan sikap ilmiah dilakukan melalui analisis data skor hasil pencermatan pada lembar observasi *performance* yang diubah menjadi data kualitatif (secara interval) skala lima seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Konversi Skala Aktual

No.	Rentang Skor (i)	Kriteria
1.	$X_i + 1,5 S_{bi} < \bar{X}$	Sangat Tinggi
2.	$X_i + 0,5 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i + 1,5 S_{bi}$	Tinggi
3.	$X_i - 0,5 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i + 0,5 S_{bi}$	Sedang
4..	$X_i - 1,5 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i - 0,5 S_{bi}$	Rendah
5.	$\bar{X} \leq X_i - 1,5 S_{bi}$	Sangat Rendah

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data meliputi analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif. Karakteristik dan kualifikasi instrumen *performance assesement* yang dilakukan melalui tahapan pengembangan akan menghasilkan data deskriptif yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Analisis deskriptif kualitatif diperoleh melalui analisis validitas isi berupa telaah instrumen oleh *expert judgement*, yaitu oleh ahli materi, ahli evaluasi, *peer reviewer*, dan pendidik kimia. Aspek yang ditelaah pada validasi isi meliputi aspek materi, konstruk, dan bahasa.

Analisis karakteristik instrumen *performance assesement* secara kuantitatif dilakukan dengan menganalisis data politomi yang terdapat pada instrumen penilaian. Instrumen lembar observasi keterampilan proses dan sikap ilmiah yang dikembangkan merupakan instrumen penilaian yang dilengkapi dengan rubrik dan memuat tingkatan kualitas jawaban yang diberikan. Analisis data skala lima pada lembar observasi instrumen *performance assesement* dilakukan melalui analisis *Rasch* data politomi, sedangkan analisis data politomi untuk bobot yang berbeda pada soal kognitif dianalisis menggunakan cabang pemodelan *Rasch* yaitu *Partial Credit Model* (PCM). Analisis ini dilakukan dengan bantuan *software Winstep 3.73*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi Isi

Hasil validasi item penilaian pada lembar observasi *performance assessment* berbasis kerja laboratorium oleh dosen ahli menunjukkan keseluruhan item penilaian berada pada rentang valid dan sangat valid, sehingga semua item penilaian layak untuk digunakan. Hasil validasi tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan statistik indeks Aiken dengan bantuan program *Microsoft Excel*. Rerata yang diperoleh dari analisis indeks Aiken yaitu sebesar 0,926. Rata-rata ini menunjukkan bahwa lembar observasi *performance assessment* berbasis kerja laboratorium untuk mengukur keterampilan proses dan sikap ilmiah telah valid dan layak digunakan. Hasil validasi LKPD berbasis kerja laboratorium oleh dosen ahli menunjukkan keseluruhan item penilaian yang berada pada rentang valid dan sangat valid, sehingga semua item pada LKPD layak untuk digunakan. Rerata analisis indeks Aiken untuk validasi LKPD oleh ahli materi sebesar 0,873 dan oleh ahli evaluasi sebesar 0,921.

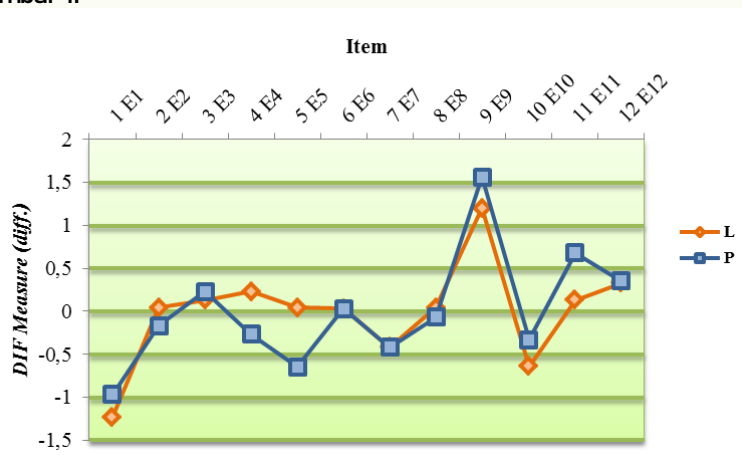
Validasi Empiris

Uji Coba Instrumen

Hasil analisis undimensionalitas pada uji coba soal memberikan hasil pengukuran *raw variance data* sebesar 49,8% dan memenuhi persyaratan undimensionalitas minimal 20%. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa butir soal yang diberikan pada uji coba instrumen memenuhi asumsi undimensionalitas kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal kimia titrasi asam basa.

Pengujian instrumen pada butir soal melalui person nilai infit MNSQ dan outfit MNSQ yang sesuai dengan nilai ideal yaitu 1,0. Analisis person pada uji coba instrumen memberikan nilai infit MNSQ dan outfit MNSQ masing-masing sebesar 1,0. Kedua nilai ini memberikan informasi bahwa secara keseluruhan pola jawaban responden terhadap soal titrasi asam basa adalah bagus dan sesuai dengan ketentuan. Ketentuan person nilai infit ZSTD dan outfit ZSTD yang yaitu 0,0. Analisis person pada uji coba instrumen memberikan nilai infit ZSTD dan outfit ZSTD masing-masing sebesar 0,0, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan pola jawaban responden adalah sesuai dengan model. Reliabilitas responden secara keseluruhan yaitu sebesar 0,75 dan tergolong cukup bagus.

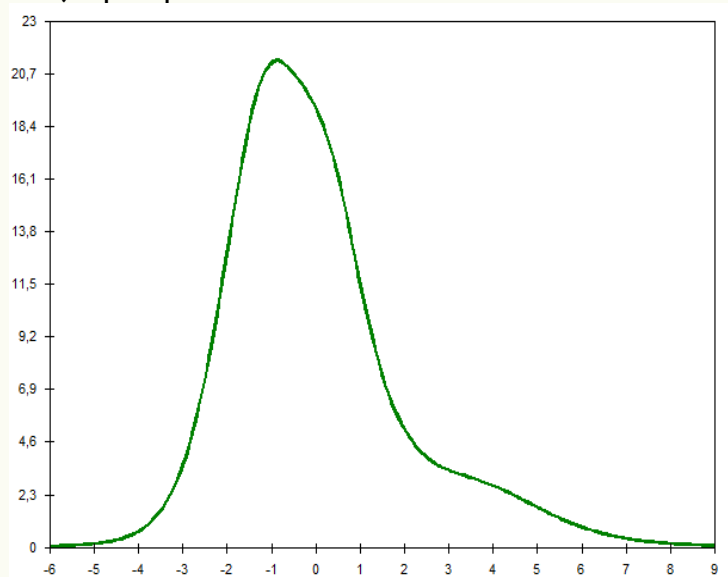
Pengujian instrumen pada butir soal ditunjukkan dari item nilai infit MNSQ dan outfit MNSQ berturut-turut sebesar 1,01 dan 1,00 (sesuai dengan nilai ideal 1,0), sedangkan item nilai infit ZSTD dan outfit ZSTD masing-masing sebesar 0,0 dan sesuai dengan nilai ideal (0,0). Capaian tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan butir soal sangat bagus. Kesimpulan ini diperkuat dengan tingginya nilai reliabilitas butir soal yaitu sebesar 0,87 dan nilai Alpha Cronbach sebesar 0,77 yang mengartikan bahwa terdapat interaksi yang bagus antara responden dan butir soal. Hasil analisis nilai person reliability dan item reliability menunjukkan kualitas butir soal titrasi asam basa yang bagus dan konsistensi jawaban dari responden yang bagus juga. Analisis bias gender (*differential item function*) pada uji coba instrumen ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Deteksi Bias Gender pada Uji Coba Instrumen

Berdasarkan Gambar 1, tampak butir soal yang mendekati batas bawah yaitu butir soal nomor 1 yang menunjukkan tingkat kesulitan soal yang mudah, sedangkan butir soal nomor 9 merupakan butir soal dengan tingkat kesulitan yang tinggi karena mendekati batas atas. Deteksi bias gender juga menunjukkan butir soal nomor 4 dan 5 yang lebih mudah dikerjakan oleh peserta didik perempuan dibandingkan peserta didik laki-laki.

Analisis hasil uji coba instrumen yang memberikan informasi mengenai fokus pengukuran antara soal titrasi asam basa dan peserta didik sebagai responden ditampilkan melalui fungsi informasi pengukuran (*test information function*) seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Fungsi Informasi Pengukuran Kegiatan Uji Coba Instrumen

Grafik fungsi informasi pengukuran di atas menunjukkan level abilitas peserta didik dalam mengerjakan soal titrasi asam basa dan besarnya fungsi informasi. Pada level abilitas sangat rendah, informasi yang diperoleh dari hasil pengukuran juga sangat rendah. Pada level abilitas rendah dan sedang, informasi yang diperoleh dari hasil pengukuran sangat tinggi, sedangkan pada level abilitas tinggi dan sangat tinggi, informasi yang diperoleh cukup rendah, sehingga dapat diartikan bahwa butir soal titrasi asam basa menghasilkan informasi pengukuran yang optimal ketika diberikan pada peserta didik dengan abilitas rendah dan sedang.

Uji Coba Terbatas

Informasi yang diperoleh dari pelaksanaan kegiatan uji coba terbatas, yaitu berkaitan dengan teknis pelaksanaan kerja laboratorium yang dapat menjadi fokus perhatian pada kegiatan uji coba lapangan.

Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan dengan memberikan kesempatan pada peserta didik untuk melaksanakan kerja laboratorium yang diakhiri dengan *post-test*. Penilaian kerja laboratorium menggunakan lembar observasi, sedangkan pelaksanaan *post-test* dilakukan dengan memberikan soal kognitif bagi peserta didik. Capaian unidimensi aspek keterampilan proses dan sikap ilmiah pada kegiatan uji coba lapangan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Capaian Unidimensi pada Kegiatan Uji Coba Lapangan

Aspek Penilaian	Unidimensionalitas (%)
Keterampilan Proses	79,7
Sikap Ilmiah	83,9

Analisis unidimensi ini menunjukkan bahwa instrumen *performance assessment* berbasis kerja laboratorium telah memenuhi asumsi unidimensi (> 20%) dan mampu mengukur kemampuan peserta didik

dalam melaksanakan kerja laboratorium baik ditinjau dari aspek keterampilan proses maupun sikap ilmiah peserta didik.

Capaian statistik dan reliabilitas *item* pada kegiatan uji coba lapangan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Statistik *Item* dan Reliabilitas pada Kegiatan Uji Coba Lapangan

Aspek	<i>Item</i>				
	<i>Infit</i> MNSQ	<i>Outfit</i> MNSQ	<i>Infit</i> ZSTD	<i>Outfit</i> ZSTD	Reliabilitas
Keterampilan Proses	0,98	0,95	-0,5	-0,5	0,73
Sikap Ilmiah	0,99	0,98	-0,2	-0,3	0,92

Pada Tabel 3, ringkasan statistik *item* untuk aspek keterampilan proses dan sikap ilmiah menunjukkan capaian yang bagus dengan perolehan nilai *infit* MNSQ dan *outfit* MNSQ yang mendekati nilai ideal 1,00 serta perolehan nilai *infit* dan *outfit* ZSTD yang mendekati nilai ideal 0,0, sehingga dapat diartikan bahwa secara keseluruhan kualitas item keterampilan proses dan sikap ilmiah yang diberikan selama kerja laboratorium sangat bagus dan sesuai dengan model. Capaian nilai reliabilitas *item* untuk aspek keterampilan proses cukup bagus dengan nilai sebesar 0,73, sedangkan nilai reliabilitas *item* untuk aspek sikap ilmiah sangat bagus dengan capaian sebesar 0,92. Capaian statistik dan reliabilitas *person* pada kegiatan uji coba lapangan ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Statistik *Person* dan Reliabilitas pada Kegiatan Uji Coba Lapangan

Aspek	<i>Person</i>				
	<i>Infit</i> MNSQ	<i>Outfit</i> MNSQ	<i>Infit</i> ZSTD	<i>Outfit</i> ZSTD	Reliabilitas
Keterampilan Proses	0,97	0,96	-0,2	-0,2	0,96
Sikap Ilmiah	0,98	0,98	-0,1	-0,1	0,98

Pada Tabel 4, ringkasan statistik *person* untuk aspek keterampilan proses dan sikap ilmiah menunjukkan capaian yang bagus dengan perolehan nilai *infit* MNSQ dan *outfit* MNSQ yang mendekati nilai ideal 1,00, sehingga dapat diartikan bahwa pola pelaksanaan kerja laboratorium yang ditampilkan oleh peserta didik pada aspek keterampilan proses dan sikap ilmiah adalah bagus. Perolehan nilai *infit* dan *outfit* ZSTD untuk aspek keterampilan proses dan sikap ilmiah pun mendekati nilai ideal 0,0, sehingga dinyatakan bahwa pola pelaksanaan aspek keterampilan proses dan sikap ilmiah yang ditampilkan oleh peserta didik pada uji coba lapangan telah sesuai dengan model. Reliabilitas *person* untuk aspek keterampilan proses dan sikap masing-masing sebesar 0,96 dan 0,98, menunjukkan bahwa konsistensi keterampilan proses dan sikap ilmiah yang ditampilkan oleh peserta didik adalah istimewa. Capaian *alpha* Cronbach pada kegiatan uji coba lapangan ditampilkan pada Tabel 5.

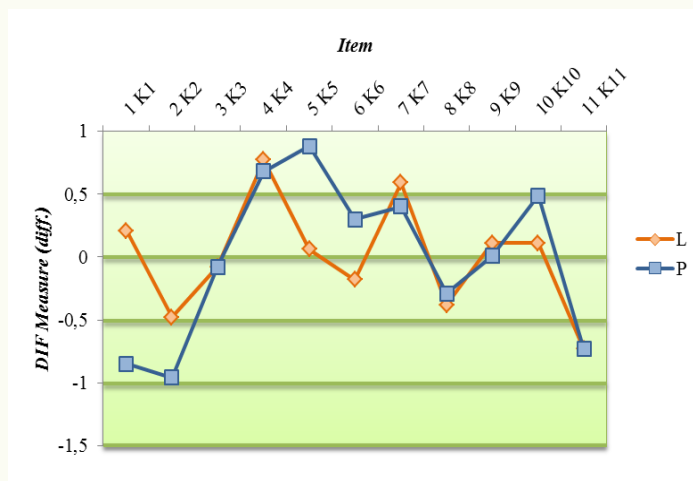
Tabel 5. Capaian *Alpha* Cronbach pada Kegiatan Uji Coba Lapangan

Aspek	<i>Alpha</i> Cronbach
Keterampilan Proses	0,99
Sikap Ilmiah	0,98

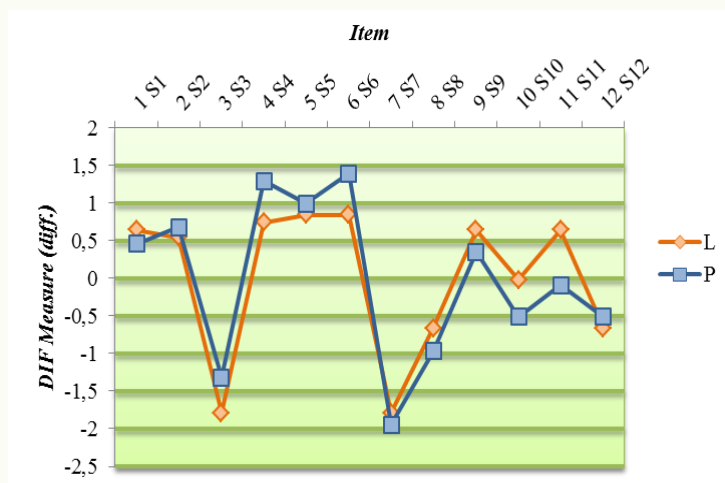
Analisis lanjutan yang memperkuat analisis nilai *infit* dan *outfit* yaitu analisis *alpha* Cronbach yang menyatakan interaksi antara *peserta* didik dan item penilaian secara keseluruhan. Berdasarkan Tabel 5, capaian nilai *alpha* Cronbach yang diperoleh untuk aspek keterampilan proses dan sikap ilmiah > 0,8 sehingga dapat diartikan bahwa secara keseluruhan interaksi antara peserta didik dan item penilaian aspek keterampilan proses serta sikap ilmiah sangat bagus.

Informasi deteksi bias gender aspek keterampilan proses ditampilkan pada Gambar 3 yang menunjukkan adanya item keterampilan proses yang terindikasi bias gender, yaitu item 5 (penggunaan buret) yang cenderung mudah dilakukan oleh peserta didik laki-laki dibanding peserta didik perempuan, sedangkan item *keterampilan* proses lain menunjukkan perbedaan kemampuan yang tidak jauh berbeda antara peserta didik laki-laki dan perempuan.

Informasi lain yang diperoleh dari grafik deteksi bias gender yaitu adanya kurva yang mendekati batas atas yaitu item 5 yang merupakan item penilaian keterampilan proses dengan tingkat kesulitan yang tinggi. Kurva yang mendekati batas *bawah* yaitu item 2 aspek keterampilan proses (pengamatan warna titik akhir titrasi) yang menegaskan bahwa item ini memiliki tingkat kesulitan yang mudah. Informasi deteksi bias *gender* aspek sikap ilmiah ditampilkan pada Gambar 4.

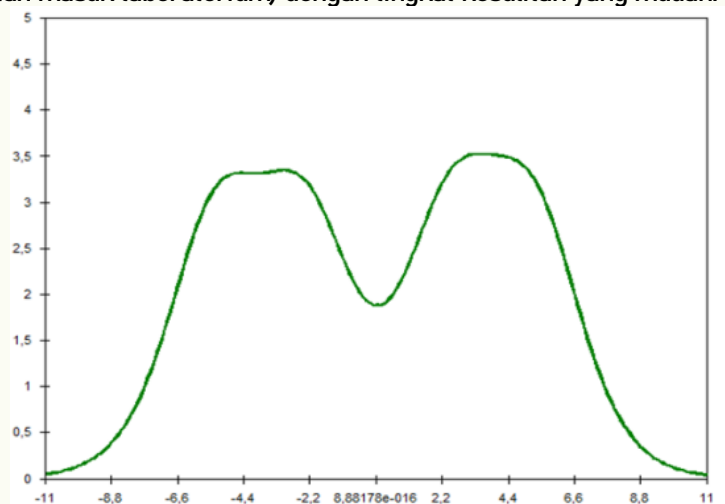


Gambar 3. Deteksi Bias Gender Apek Keterampilan Proses



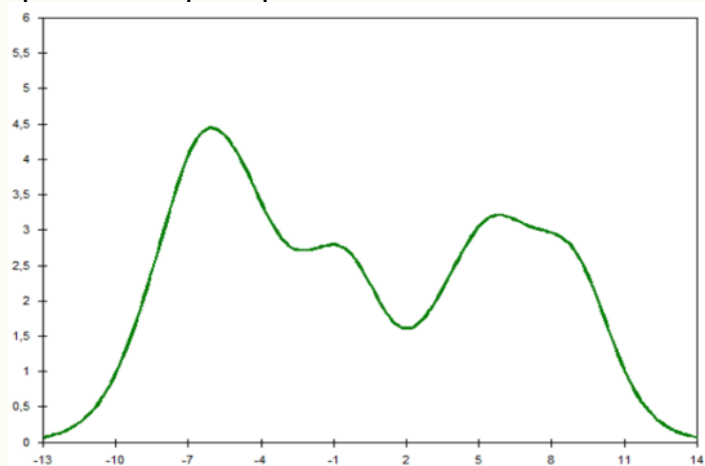
Gambar 4. Deteksi Bias Gender Apek Sikap Ilmiah

Gambar 4 tidak menunjukkan adanya item yang bias gender dimana keseluruhan item menunjukkan perbedaan kemampuan dalam menampilkan aspek sikap ilmiah yang tidak jauh berbeda antara peserta didik laki-laki dan perempuan. Informasi lain yang diperoleh melalui grafik bias gender yaitu adanya kurva yang mendekati batas atas yaitu item 6 (pengujian ulang terhadap hasil titrasi yang berbeda) yang merupakan item penilaian dengan tingkat kesulitan yang tinggi dan kurva yang mendekati batas bawah yaitu item 7 (ketepatan masuk laboratorium) dengan tingkat kesulitan yang mudah.



Gambar 5. Grafik Fungsi Informasi Aspek Keterampilan Proses

Fungsi informasi pengukuran aspek keterampilan proses ditampilkan pada Gambar 5 yang menunjukkan kisaran nilai *measure* antara -6,6 dan -2,2 serta 2,2 dan 6,6 sehingga dinyatakan bahwa item penilaian keterampilan proses yang digunakan selama kerja laboratorium memberikan informasi optimal ketika diberikan pada peserta didik dengan abilitas rendah dan tinggi sekaligus. Fungsi informasi pengukuran aspek sikap ilmiah ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Fungsi Informasi Aspek Sikap Ilmiah

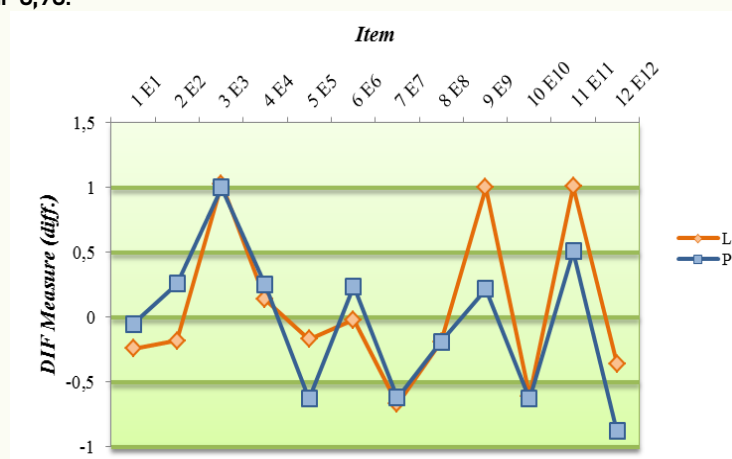
Grafik fungsi informasi pada Gambar 6 menunjukkan kisaran nilai *measure* antara -1 dan 1, sehingga mengindikasikan bahwa butir penilaian sikap ilmiah yang digunakan pada tampilan pertama memberikan informasi optimal ketika diberikan pada peserta didik dengan abilitas sedang.

Hasil analisis unidimensionalitas soal kognitif hasil *post test* menghasilkan *raw variance data* sebesar 38%, sehingga dapat dinyatakan bahwa item soal *post test* pada uji coba lapangan telah memenuhi asumsi unidimensionalitas. Ringkasan statistik *item* dan *person* soal kognitif hasil *post-test* ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Ringkasan Statistik *Item* dan *Person* Soal Kognitif Hasil *Post-Test*

Ringkasan Statistik	Infit MNSQ	Outfit MNSQ	Infit ZSTD	Outfit ZSTD	Reliabilitas
<i>Item</i>	0,92	0,91	-0,6	-0,5	0,90
<i>Person</i>	1,01	0,99	0,1	0,1	0,23
<i>Alpha Cronbach</i>			0,98		

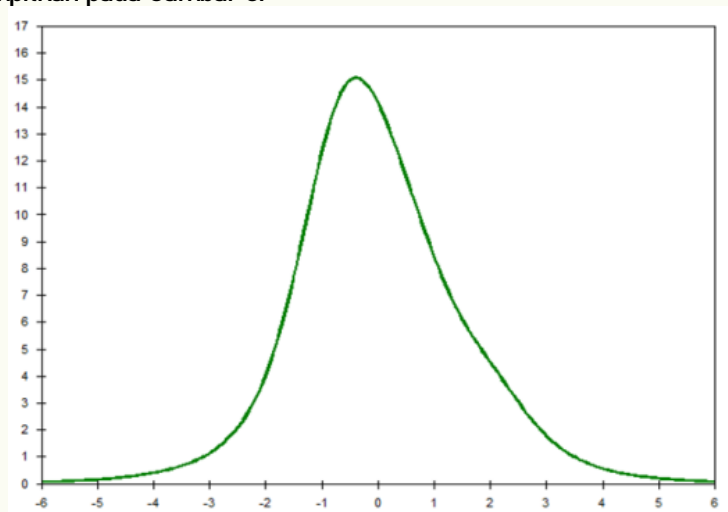
Pada Tabel 6, ringkasan statistik *item* soal kognitif hasil *post-test* menunjukkan capaian yang bagus dengan perolehan nilai *infit MNSQ* dan *outfit MNSQ* yang mendekati nilai ideal 1,00 serta perolehan nilai *infit* dan *outfit ZSTD* yang mendekati nilai ideal 0,0, sehingga dapat diartikan bahwa secara keseluruhan kualitas butir soal kognitif sangat bagus dan sesuai dengan model. Capaian nilai reliabilitas *item* bagus dengan nilai sebesar 0,90.



Gambar 7. Deteksi Bias Gender Hasil *Post-Test*

Ringkasan statistik *person* soal kognitif menunjukkan capaian yang bagus dengan perolehan nilai *infit MNSQ* dan *outfit MNSQ* yang mendekati nilai ideal 1,00, sehingga dapat diartikan bahwa pola jawaban peserta didik adalah bagus. Perolehan nilai *infit* dan *outfit ZSTD* pun mendekati nilai ideal 0,0, sehingga dinyatakan bahwa pola jawaban soal kognitif peserta didik pada *post-test* telah sesuai dengan model. Reliabilitas *person* tergolong rendah dengan capaian 0,23. Interaksi antara peserta didik dan butir soal kognitif sangat bagus dengan capaian nilai *alpha Cronbach* sebesar 0,98.

Informasi bias gender pada pelaksanaan *post-test* ditampilkan pada Gambar 7 menampilkan butir soal 3, 9, dan 11 mendekati batas atas dengan tingkat kesulitan yang tinggi, sedangkan butir soal 12 mendekati batas bawah dengan tingkat kesulitan yang rendah. Grafik deteksi bias gender menampilkan perbedaan *kemampuan* mengerjakan butir soal kognitif antara peserta didik laki-laki dan peserta didik perempuan yang tidak berbeda jauh, sehingga dinyatakan tidak mengandung bias gender. Fungsi *informasi* pengukuran hasil *post-test* ditampilkan pada Gambar 8.

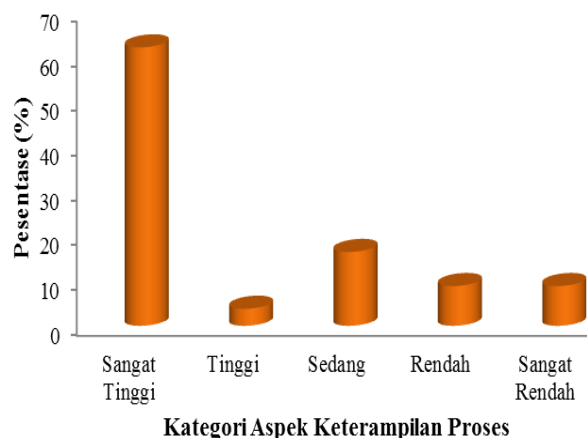


Gambar 8. Grafik Fungsi Informasi Pengukuran Hasil *Post-Test*

Grafik fungsi informasi pengukuran di atas menunjukkan level abilitas peserta didik dalam mengerjakan soal kognitif dan *besarnya* fungsi informasi yang berada pada rentang -1 dan 1, sehingga dapat diartikan bahwa butir soal kognitif yang diberikan pada responden akan menghasilkan informasi pengukuran yang optimal ketika diberikan pada peserta didik dengan abilitas sedang.

Pengukuran aspek keterampilan proses dilakukan melalui analisis konversi skala aktual menjadi kategori aspek keterampilan *proses* seperti yang ditampilkan pada Gambar 9.

Kemampuan peserta didik dalam menampilkan keterampilan proses dalam kerja laboratorium dikelompokkan *menjadi* lima kategori yaitu sangat tinggi (62,03%), tinggi (3,80), sedang (16,46%), rendah (8,86%), dan sangat rendah (8,86%).



Gambar 9. Persentase Kategori Aspek Keterampilan Proses

Informasi yang *diperoleh* pada Gambar 9 yaitu kemampuan peserta didik dalam menampilkan aspek keterampilan proses didominasi oleh kategori sangat tinggi, disusul kategori sedang, rendah dan sangat rendah, serta tinggi. Capaian ini mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta didik mampu menampilkan aspek keterampilan proses dengan sangat baik.

Pengukuran aspek sikap ilmiah dilakukan melalui analisis konversi skala aktual menjadi kategori aspek sikap ilmiah seperti yang ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Persentase Kategori Aspek Sikap Ilmiah

Persentase aspek sikap ilmiah terdiri atas kategori sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah dengan capaian berturut-turut 65,82%, 0%, 20,25%, 2,53%, dan 11,39%. Informasi yang diperoleh pada Gambar 10 yaitu capaian kategori pada aspek sikap ilmiah didominasi oleh kategori sangat tinggi, sedang, sangat rendah, rendah, dan tinggi. Informasi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta didik berhasil menampilkan aspek sikap ilmiah dengan sangat baik.

SIMPULAN

Instrumen *performance assessment* yang dikembangkan telah melalui tahapan validasi isi dan validasi empiris sehingga menghasilkan karakteristik instrumen berupa lembar observasi observasi keterampilan proses dan sikap ilmiah, serta soal kognitif. Instrumen *performance assessment* yang dikembangkan telah memenuhi validitas isi melalui *expert judgement* dengan capaian indeks Aiken yang tinggi yaitu berkisar 0,67 hingga 1,00. Rerata *infit* dan *outfit* MNSQ mendekati nilai ideal 1,00 menunjukkan keseluruhan pola jawaban serta tampilan kerja laboratorium dari peserta didik adalah fit. Rerata *infit* dan *outfit* ZSTD pun mendekati nilai ideal 0,0 menunjukkan keseluruhan instrumen berkualitas bagus. Reliabilitas instrumen pada lembar observasi dan soal kognitif menunjukkan koefisien yang sangat bagus. Efektivitas pengukuran aspek keterampilan proses dan sikap ilmiah menunjukkan sebagian besar peserta didik berada pada kategori sangat tinggi dengan capaian persentase berturut-turut 62,03%, dan 65,82%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abungu, H. E., Okere, M. I., & Wachanga, S. W. (2014). The effect of science process skills teaching approach on secondary school students' achievement in chemistry in Nyando District, Kenya. *Journal of Educational and Social Research*, 4(6), 359-372.
- Akani, O. (2015). Laboratory teaching: implication on students' achievement in chemistry in secondary school in Ebonyi State of Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 6(30), 206-213.
- Aktamis, H., & Ergin, O. (2008). The effect of scientific process skills education on students' scientific creativity, science attitude, and academic achievements. *Asia-Pacific forum on science learning and teaching*, 9(1), 1-21.
- Ali, M. Z. (2014). A study on scientific attitude of adolescent students in Visakhapatnam District. *International Journal of Academic Research*, 3(2), 162-166.
- Arifin, M. (1995). *Pengembangan program pengajaran bidang studi kimia*. Surabaya: Universitas Airlangga.

- Aydogdu, B. (2015). The investigation of science process skills of science teacher in terms of some variables. *Educational Research & Reviews*, 10 (5) , 582-594.
- Aydogdu, B., Buldur, S., & Kartal, S. (2013). The effect of open-ended science experiments based on scenario on the science process skills of the pre-service teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 93,1162-1168.
- Bennett, J. (2003). *Teaching and learning science*. London : Continuum.
- Feyzioglu, B., Demirdag, B., Akyildiz, M., & Altun, E. (2012). Developing a science process skills test for secondary students: validity and reliability study. *Educational Sciences: Theory & Practise*, 12(3), 1899-1906.
- Feyzioglu, B., Demirdag, B., Ates, A., Cobanoglu, I., & Altun, E. (2011). Chemistry teachers' perception on laboratory application: izmir sample. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 11(2), 1024-1029.
- Gurses, A., Cetinkaya, S., Dogar, C., & Sahin, E. (2015). Determination of levels of use of basic process skills of high school students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 191, 644-650.
- Hamm, M., & Adams, D. (2009). *Activating assessment for all students; innovative activities, lesson plans, and informative assessment*. Lanham: Rowman & Littlefield Education.
- Jancirani, R., Dhevakhrishnan, R., & Devi, S. (2012). A study on scientific attitude of Adolescence students in Namakkal District. *International Educational E-Journal*, 1(4), 2-8.
- Jhonson, R. L., Penny, J. A., & Belita, G. (2009). *Assessing performance: designing, scoring, and validating performance tasks*. New York: The Guilford Press.
- Karsli, F., & Sahin, C. (2009). Developing worksheet based on science process skills: factors affecting solubility. *Asian-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1), 1-12.
- Kemendikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan*.
- Kober, N. (2000). *What we know about science teaching and learning*. Washington: Council for Educational Development and Research.
- Kunandar. (2013). *Penilaian autentik (penilaian hasil belajar peserta didik berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Okey, J. R. (1995). Performance assessment and science learning: rationale for computer. *Journal of Science Education and Rechnology*, 4(1), 81-87.
- Salta, K., & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, 88, 535-547.
- Susilaningsih, E. (2014). The instrument of performance assessment and the rubric criteria to assess laboratory skills by using self assessment tehniue. *International Conference on Mathematics Science, and Education*, 10-14.
- Sweet, D; Zimmermann, J. (1992). Performance assessment. *Educational Research Consumer Guide*, 5(2), 1-5.
- Tawil, M., & Liliyasi. (2014). *Keterampilan-keterampilan sains dan implementasinya dalam pembelajaran IPA*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: a sourcebook*. Minnesota: Indianan University.
- Tuzun, O. Y., & Ozgelen, S. (2012). Preservice science teachers' beliefs about application of science process skills: a case study. *Education & Science*, 37(164), 126-136.

Conflict of Interest Statement: The Author(s) declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationship that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright: @Measurement in Educational Research. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International Licence (CC-BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Measurement in Educational Research is an open access and peer-reviewed journal published by Research and Social Study Institute, Indonesia

Open Access 
