



Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Daring untuk Mengukur Keterampilan Inkuiri Ilmiah Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

Maya Septian Yunita[✉], Wiyanto Wiyanto

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
 Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Juli 2021

Disetujui Juli 2021

Dipublikasikan Agustus 2021

Keywords:

Scientific Inquiry skills, online-based instruments,, temperature and heat.

Abstrak

Keterampilan Inkuiri Ilmiah adalah kemampuan untuk melakukan penemuan berdasarkan fakta atau fenomena yang ada melalui proses observasi berdasarkan pada tahapan-tahapan inkuiri. Berdasarkan studi literatur, penelitian yang membahas mengenai pengembangan instrumen keterampilan inkuiri ilmiah cenderung dipublikasikan pada jurnal internasional daripada jurnal nasional yang lebih cenderung membahas mengenai keterampilan proses sains. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen berbasis daring untuk mengukur keterampilan inkuiri ilmiah siswa pada materi suhu dan kalor yang valid, reliabel dan praktis. Metode yang diterapkan adalah metode penelitian dan pengembangan (R & D) dengan model pengembangan 4-D yang telah dimodifikasi menjadi 3-D. Uji coba penelitian dilakukan pada siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Jakenan. Hasil uji validitas ahli oleh expert judgment menunjukkan perolehan nilai rata-rata di atas 80% dengan kategori sangat valid. Uji coba skala luas pada 227 siswa untuk memperoleh validitas konstruk, reliabilitas dan kepraktisan instrumen. Uji validitas konstruk dengan analisis faktor konfirmatori berbantuan Software Lisrel 8.80 menghasilkan 13 item dari 19 item soal yang dikembangkan dalam kategori valid dan mampu mewakili setiap konstruk teori keterampilan inkuiri ilmiah. Instrumen yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang kuat yang ditunjukkan dengan perolehan skor 0,78. Instrumen dinilai praktis oleh siswa dengan skor 3,23 dari 4,00 dan dinilai sangat praktis oleh guru dengan skor 3,6 dari 4,00. Berdasarkan hasil uji tersebut, maka instrumen yang dikembangkan layak digunakan untuk mengukur keterampilan inkuiri ilmiah siswa.

Abstract

Scientific Inquiry skills are the ability to make discoveries based on facts or phenomena that exist through the observation process based on the stages of inquiry. Based on literature studies, research discussing the development of scientific instruments of inquiry skills tends to be published in international journals rather than national journals that are more likely to discuss the skills of the scientific process. This study aims to develop online-based instruments to measure students' scientific inquiry skills on temperature and heat materials that are valid, reliable and practical. The method applied is a research and development (R & D) method with a 4-D development model that has been modified to 3-D. The research trial was conducted on XI grade students at SMA Negeri 1 Jakenan. The results of the expert validity test by expert judgment. show the average score above 80% with a very valid category. A wide-scale trial of 227 students to obtain the validity of the construct, reliability and practicality of the instrument. The test of the validity of the construct with confirmatory factor analysis assisted by using Software Lisrel 8.80 get in 13 items out of 19 question items that developed in a valid category and able to represent each construct theory of scientific inquiry skills. The instruments developed have strong reliability which is indicated by a score of 0,78. The instrument is rated practical by students with a score of 3,23 from 4,00 and it is rated very practical by teachers with a score of 3,6 form 4,00. Based on the results of the test, the instrument developed is proper to be used for measuring student's scientific inquiry skills.

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi bagian yang penting untuk meningkatkan sumber daya manusia dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Tiga dimensi yang perlu diperhatikan dalam mencapai tujuan pendidikan, meliputi kurikulum, proses pembelajaran dan instrumen penilaian. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 2015 instrumen penilaian adalah alat bantu evaluasi untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik dalam proses pembelajaran yang diterima. Pendidik yang berkualitas harus mampu menyusun instrumen penilaian yang tepat.

Seorang pendidik yang berkualitas harus mampu mengikuti perkembangan teknologi dan menyikapi segala perubahan kondisi dalam penyelenggaraan belajar mengajar. Kondisi pandemi Covid-19 memberikan dampak besar bagi perkembangan dunia pendidikan. Kemendikbud telah mengeluarkan peraturan mengenai pelaksanaan pembelajaran daring bagi wilayah yang terdampak Covid-19. Sistem pembelajaran yang sebelumnya berjalan tatap muka sekarang menjadi daring selama masa pandemi. Oleh sebab itu, pendidik harus menyiapkan bahan ajar beserta instrumen penilaian dalam bentuk daring. Menurut Imania dan Bariah (2019) maksud dari pengembangan instrumen berbasis daring dalam pembelajaran agar dapat diakses oleh peserta didik secara lebih fleksibel tanpa terbatas ruang dan waktu, lebih efektif dan lebih efisien dalam penyelenggaraannya.

Penilaian hasil belajar oleh pendidik meliputi kompetensi sikap (spiritual dan sosial), pengetahuan dan keterampilan. Ketiga ranah penilaian tersebut harus dilakukan oleh seorang pendidik, namun pada kenyataannya pendidik lebih fokus pada penilaian sikap dan pengetahuan. Penilaian keterampilan harus disesuaikan dengan standar penilaian pendidikan yang meliputi kemampuan belajar mengamati, menanya, mengumpulkan, informasi/mencoba, me-

nalar/mengasosiasi dan mengkomunikasikan (Permendikbud, 2014).

Fisika merupakan mata pelajaran yang membutuhkan adanya penilaian keterampilan. Keterampilan yang dimaksud adalah keterampilan dalam melakukan penemuan secara ilmiah. Keterampilan ini disebut dengan keterampilan inkuiri ilmiah. Menurut Wenning dan National Research Council, inkuiri ilmiah adalah berbagai aktivitas meliputi mengamati, memberikan pertanyaan, membuat hipotesis, mencari referensi dan sumber informasi untuk melihat apa yang ingin diketahui, merencanakan penelitian, mereview apa yang telah diketahui dalam eksperimen, menggunakan alat untuk mengumpulkan data, menganalisis dan menginterpretasikan data, menjawab tujuan, menjelaskan menggunakan grafik atau data statistik, memprediksi dan mengkomunikasikan hasil. Inkuiri ilmiah mengacu pada aktivitas peserta didik dimana mereka mengembangkan pengetahuan dan pemahaman ide-ide ilmiah, seperti pemahaman seorang ilmuwan dalam mempelajari alam (National Research Council, 1996). Keterampilan proses ilmiah secara inkuiri juga membentuk sikap peserta didik seperti rasa ingin tahu, skeptisisme, kerja sama, dan menerima kritik (Adisen-djaja dkk, 2017). Kunci dari inkuiri dan inkuiri berbasis ilmiah adalah untuk mengembangkan pengetahuan proses ilmiah dalam dirinya melalui tahapan-tahapan dalam inkuiri (Balogová & Ješková, 2018).

Ada berbagai cara yang dapat dilakukan untuk melakukan pengukuran keterampilan inkuiri ilmiah yang dimiliki oleh peserta didik, baik penilaian secara tes (tertulis) maupun bentuk non tes (kinerja). Penilaian keterampilan dalam bentuk tes tertulis jarang sekali dilakukan oleh seorang pendidik. Penelitian ini mengembangkan instrumen keterampilan inkuiri ilmiah dalam bentuk tes tertulis. Pengembangan ini mengacu pada penelitian terdahulu seperti Burns, Okey, & Wise (1985) yang telah mengembangkan tes keterampilan proses ter-integrasi berupa tes pilihan ganda. Selain itu, Cuevas, Lee, Hart, & Deaktor (2005) yang mengembangkan se-

buah tes essay untuk mengukur keterampilan inkuiri ilmiah peserta didik. Didukung juga oleh penelitian Ješková, Kireš, & Balogová (2018) yang mengembangkan instrumen untuk menilai keterampilan inkuiri ilmiah pada siswa SMA.

Berdasarkan uraian masalah di atas maka peneliti mengembangkan sebuah instrumen tes untuk mengukur keterampilan inkuiri ilmiah siswa dalam bentuk tes tertulis berbasis daring dengan tipe soal pilihan ganda. Satu set soal yang disusun memiliki keterkaitan antara item soal yang satu dengan yang lainnya dan membahas pokok permasalahan yang sama. Pengembangan instrumen ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen berbasis daring guna mengukur keterampilan inkuiri ilmiah siswa pada materi suhu dan kalor yang valid, reliabel, dan praktis.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan (*Research & Development*). Pengembangan instrumen keterampilan inkuiri ilmiah melalui beberapa tahapan menurut model Thiagarajan (1974) yang telah dimodifikasi menjadi pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*) dan tahap pengembangan (*develop*).

Pada tahap pendefinisian (*define*) dilakukan studi literatur untuk menentukan permasalahan dalam pengembangan instrumen berdasarkan penelitian terdahulu.

Pada tahap perancangan (*design*) meliputi penyusunan kisi-kisi instrumen, penyusunan format serta media dalam mengembangkan instrumen. Pada tahap ini dilakukan konsultasi yang intensif dengan dosen pembimbing sehingga diperoleh instrumen draft I.

Pada tahap pengembangan (*develop*) dilakukan validasi ahli, uji coba terbatas dan uji coba skala luas.

Validasi ahli dilakukan oleh 3 dosen Fisika FMIPA UNNES dan 2 guru Fisika SMA. Para ahli diberikan lembar validasi untuk mengetahui validitas muka (*face validity*) dari

instrumen yang dikembangkan. Validitas muka (*face validity*) hanya merujuk pada tampang/muka dari instrumen soal tersebut sehingga instrumen itu dapat dikatakan mampu untuk digunakan sebagai alat ukur sesuai dengan tujuan dari pembuatan instrumen tersebut. Aspek yang dinilai oleh ahli validator meliputi aspek materi, konstruktif dan kebahasaan. Tingkat kevalidan instrumen dianalisis menggunakan persamaan (1).

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

P : Nilai akhir

f : perolehan skor

n : skor maksimum

Selanjutnya dinilai menggunakan skala Likert yang dimodifikasi dari Ridwan (2013) dengan kriteria pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Instrumen Pembelajaran

Nilai	Kriteria
80% < P ≤ 100%	Sangat valid
60% < P ≤ 80 %	Valid
40% < P ≤ 60 %	Cukup valid
20% < P ≤ 40 %	Kurang valid
0% < P ≤ 20 %	Tidak Valid

Masukan dari ahli validator digunakan untuk merevisi instrumen sehingga diperoleh instrumen draft II yang siap dilakukan uji coba terbatas.

Uji coba terbatas dilakukan pada 6 siswa SMA yang bertujuan untuk mengetahui keterbacaan soal. Siswa tersebut terdiri dari beberapa golongan yaitu 2 siswa berkemampuan tinggi, 2 siswa berkemampuan sedang dan 2 siswa berkemampuan rendah. Hasil uji coba digunakan sebagai revisi yang selanjutnya diperoleh instrumen draft III yang siap dilakukan uji coba skala luas.

Uji coba skala luas dilakukan pada 228 siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Jakenan yang terdiri dari kelas XI MIPA 1,3,4,5,6,7 dan 8. Hasil uji coba skala luas digunakan untuk melakukan uji validitas konstruk dengan metode analisis faktor, uji reliabilitas dan uji kepraktisan instrumen.

Uji validitas konstruk dengan metode analisis faktor bertujuan untuk mengukur dimensi-dimensi (aspek-aspek) yang membentuk sebuah faktor dari sebuah alat ukur (instrumen) Raykov dan Marcoulides (2000). Secara sederhana, analisis ini digunakan untuk mengetahui apakah variabel indikator yang telah disusun mampu mendefinisikan variabel latennya. Hal tersebut dapat diketahui dengan melihat banyaknya model konstruk yang *good fit*. Selanjutnya, untuk mengetahui tingkat kevalidan pada item soal dengan melihat nilai *standardized loading* dan *t-values*. Nilai terkecil *standardized loading* yang dapat diterima antara 0,30 sampai 0,40 (Hair, Black, Babin, and Anderson, 2010). Sedangkan nilai *t-values* yang dapat diterima di atas 1,96. Variabel yang memenuhi kriteria tersebut maka dapat dikatakan valid.

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi soal apabila diteskan berkali-kali (Widyoko, 2014). Reliabilitas dalam instrumen ini menggunakan metode *Kuder - Richardson 20 (KR-20)*. Reliabilitas dihitung dengan menggunakan persamaan (2) (Sugiyono, 2010).

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{v_t - \sum pq}{v_t} \right) \quad (2)$$

Kriteria reliabilitas instrumen didasarkan pada Tabel 2 (Sugiyono, 2007).

Tabel 2. Kriteria Reliabilitas

Koefisien (r_{11})	Kriteria
$r_{11} < 0,199$	Sangat rendah
$0,20 < 0,399$	Rendah
$0,40 < 0,599$	Sedang
$0,60 < 0,799$	Kuat
$0,80 < 1,00$	Sangat kuat

Uji kepraktisan instrumen digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan instrumen saat diterapkan. Uji kepraktisan dinilai oleh guru dan siswa. Aspek yang dinilai oleh guru meliputi keterbacaan, kemudahan pelaksanaan, keterandalan, kemudahan mengolah dan menginterpretasikan nilai serta kelayakan diaplikasikan di sekolah (Hairida, 2017). Sedangkan aspek yang dinilai oleh

siswa meliputi aspek penyajian, penggunaan, keterbacaan dan waktu pelaksanaan (Revita, 2019).

Widyoko (2012) menjelaskan bahwa nilai yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan skala *Likert* sesuai persamaan (3).

$$\text{Nilai kepraktisan} = \frac{\text{Eskor jawaban seluruh responden}}{\text{Esponde} \times \Sigma \text{ butir angket}} \quad (3)$$

Kriteria kepraktisan didasarkan pada Tabel 3 (Widyoko, 2012).

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan

Rentang Skor	Klasifikasi
3,41-4,00	Sangat Praktis
2,61-3,40	Praktis
1,81-2,60	Kurang Praktis
1,00-1,80	Tidak Praktis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi literature yang dilakukan menghasilkan bahwa penelitian mengenai keterampilan inkuiri ilmiah lebih banyak dipublikasikan pada jurnal internasional, seperti penelitian Burns et al. (1985), Ješková et al. (2018) dan Balogová & Ješkovák (2018). Sedangkan pada jurnal nasional banyak publikasi lebih cenderung membahas keterampilan proses sains seperti penelitian Kotimah, Undang, dan Irmu (2015). Sehingga perlu pengembangan instrumen untuk mengukur keterampilan inkuiri ilmiah.

Bentuk soal yang digunakan pilihan ganda, dimana antara satu soal dengan yang lainnya saling terkait. Instrumen daring yang dikembangkan memanfaatkan platform google form karena lebih familiar, efektif dan efisien. Platform ini mudah diakses, hemat waktu dan hemat kertas (Batubara, 2016).

Penyusunan kisi-kisi instrumen keterampilan inkuiri ilmiah merupakan modifikasi dari penelitian Jeskova et al. (2018). Instrumen Keterampilan Inkuiri Ilmiah yang disusun berupa 19 butir soal tes pilihan ganda yang telah dikembangkan berdasarkan 6 aspek keterampilan inkuiri ilmiah. Aspek

keterampilan inkuiri ilmiah yang digunakan sebagai faktor utama dalam mengembangkan instrumen ini yaitu, aspek merumuskan masalah dan merancang percobaan, mengimpelmentasikan rancangan percobaan, menganalisis data, menarik kesimpulan, mengkomunikasikan hasil percobaan dan menerapkan hasil percobaan. Instrumen yang diujicobakan mencakup materi suhu dan kalor yang merupakan materi pelajaran fisika SMA kelas XI semester 2. Pemilihan materi tersebut karena memiliki karakteristik yang tepat digunakan dalam pengukuran keterampilan inkuiri ilmiah yakni lebih kontekstual dan memiliki banyak contoh-contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari.

Kisi-kisi instrumen keterampilan inkuiri ilmiah yang telah disusun dalam kategori sangat valid berdasarkan validasi muka (*face validity*) oleh validator seperti pada Tabel 4. Presentase nilai dari seluruh validator di atas 80%, sehingga dikategorikan sangat valid. Masukan, kritik dan saran digunakan untuk merevisi instrumen menjadi instrumen draft II untuk uji coba terbatas.

Tabel 4. Hasil validitas muka (*face validity*) oleh validator

		Nilai	Rata-rata	Kriteria
Dosen	Validator 1	87%	90%	Sangat valid
	Validator 2	94%		
	Validator 3	85%		
Guru	Validator 4	96%	88,5%	Sangat valid
	Validator 5	95%		

Hasil uji terbatas untuk mengetahui keterbacaan menunjukkan bahwa ada satu siswa yang bingung terhadap maksud soal nomor 6 dan 17 sehingga direvisi kembali menjadi instrumen draft III.

Instrumen draft III digunakan untuk uji coba skala luas pada 227 siswa. Hasil uji coba ini digunakan untuk melakukan analisis data uji validitas konstruk, uji reliabilitas dan uji kepraktisan.

Sebelum dilakukan analisis faktor maka variabel yang ada diberikan penamaan sesuai pada Tabel 5.

Tabel 5. Penamaan Variabel pada Analisis Faktor

Tahapan Inkuiri	Keterampilan Inkuiri	No. Soal	Variabel
Merumuskan masalah dan merancang percobaan	Merumuskan masalah	1	A1
	Merumuskan hipotesis	2	A2
	Merancang percobaan	3	A3
	Memprediksi hasil percobaan	4	A4
Mengimplementasikan rancangan percobaan	Menyiapkan alat dan bahan	5	B1
	Merangkai percobaan	6	B2
	Mengamati/mengukur	7	B3
	Mencatat data hasil pengamatan	8	B4
Menganalisis data	Membuat tabel data	9	C1
	Membuat grafik data	10	C2
	Menentukan hubungan antar variabel berdasarkan tabel/grafik/rumus/teks	11	C3
	Menentukan ketelitian pengukuran dan mengidentifikasi sumber kesalahannya	12	C4
Menarik kesimpulan	Membandingkan hasil percobaan dengan hipotesis	13	D1
	Menarik kesimpulan	14	D2
	Mengidentifikasi implikasi dari kesimpulan	15	D3
Mengkomunikasikan hasil percobaan	Menyusun laporan tertulis	16	D4
	Mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas	17	E1
Menerapkan hasil percobaan	Mempresentasikan hasil percobaan pada konteks yang lain	18	E2
	Menerapkan hasil percobaan pada konteks yang lain	19	F1

Analisis faktor dengan bantuan *software Lisrel* ketika dijalankan (*run*) menghasilkan tampilan *error output* seperti pada Gambar 1.

W_A_R_N_I_N_G: The error variance for F1 may not be identified. Standard Errors, T-Values, Modification Indices, and Standardized Residuals cannot be computed.

Gambar 1. Error Output

Selanjutnya variabel F1 perlu dikeluarkan dahulu dari analisis selanjutnya. Sehingga yang seharusnya dilakukan analisis pada 6 tahapan keterampilan tetapi hanya 5 tahapan yang mampu melewati proses analisis faktor. Setelah F1 dikeluarkan kemudian dijalankan (*run*) kembali sehingga diperoleh perbandingan antara kriteria model fit dengan hasil indeks model konstruk instrumen keterampilan inkuiri ilmiah seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Kecocokan Indeks Model

Indeks Model	Kriteria Kecocokan	Hasil	Keterangan
Chi-square/df	< 2.00	2.86	Poor Fit
p-values	≥ 0.50	0.000	Poor Fit
RMSEA	≤ 0.08	0.091	Marginal Fit
NFI	≥ 0.90	0.44	Poor Fit
NNFI	≥ 0.90	0.63	Poor Fit
CFI	≥ 0.90	0.70	Poor Fit
IFI	≥ 0.90	0.74	Poor Fit
Standardized RMR	≤ 0.05	0.095	Poor Fit
GFI	≥ 0.90	0.92	Good Fit
AGFI	≥ 0.90	0.88	Marginal Fit
PGFI	≥ 0.90	0.67	Poor Fit

Banyak keterangan dalam kategori “*poor fit*” sehingga perlu dilakukan analisis kembali. Analisis selanjutnya dengan melihat “*The Modification Indices Suggest to Add an Error Covariance*” yang ditampilkan pada output Lisrel sesuai Gambar 2.

The Modification Indices Suggest to Add an Error Covariance			
Between	and	Decrease in Chi-Square	New Estimate
B4	A3	11.4	0.04
D1	A4	19.7	0.08
E2	D1	12.5	0.02
E2	D2	9.9	-0.08

Gambar 2. Output Lisrel

Saran modifikasi tersebut tidak semuanya digunakan karena perlu disesuaikan dengan teori yang ada. Variabel yang memiliki hubungan dapat diterima yakni *error covariance* antara D1 dan A4, E2 dan D1, serta E2 dan D2. Hasil analisis selanjutnya menghasilkan kriteria yang fit seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Kecocokan Indeks Model Setelah Dimodifikasi

Indeks Model	Kriteria Kecocokan	Hasil	Keterangan
Chi-square/df	< 2.00	1.549	Good Fit
p-values	≥ 0.50	0.0001	Poor Fit
RMSEA	≤ 0.08	0.049	Good Fit
NFI	≥ 0.90	0.59	Poor Fit
NNFI	≥ 0.90	0.95	Good Fit
CFI	≥ 0.90	0.96	Good Fit
IFI	≥ 0.90	0.97	Good Fit
GFI	≥ 0.90	0.94	Good Fit
AGFI	≥ 0.90	0.91	Good Fit

Banyaknya model yang fit ini menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan sudah dapat digunakan sebagai model pengukuran yang cocok untuk mengukur keterampilan inkuiri ilmiah siswa. Langkah selanjutnya memeriksa validitas dari setiap butir soal dengan melihat hasil *standardized loading* dan *t-values* pada Tabel 8. Item soal dikatakan valid ketika nilai *standardized loading* faktor > 0.30 dan nilai *t-values* > 1.96 (Hair et al., 2010).

Tabel 8. Hasil *Standardized Loading* dan *t-values*

Variabel	<i>Standardized Loading</i>	<i>t-values</i>	Kriteria
A1	0.82	14.23	Valid
A2	0.94	17.13	Valid
A3	0.46	6.57	Valid
A4	0.36	4.99	Valid
B1	0.47	5.30	Valid
B2	0.51	5.69	Valid
B3	0.32	3.66	Valid
B4	0.18	2.12	Tidak Valid
C1	0.69	9.05	Valid
C2	0.41	5.20	Valid
C3	0.53	7.02	Valid
C4	0.38	4.59	Valid
D1	0.55	8.00	Valid
D2	0.80	12.21	Valid
D3	0.20	3.47	Tidak Valid

Variabel	<i>Standardized Loading</i>	t-values	Kriteria
D4	0.19	2.69	Valid Tidak Valid
E1	0.06	0.74	Tidak Valid Valid
E2	-0.56	-1.30	Tidak Valid Valid

Hasil analisis faktor konfirmatori ini diperoleh 13 dari 19 item soal yang dianalisis telah mewakili setiap konstruk teori keterampilan inkuiri ilmiah. Tiga belas item soal yang valid selanjutnya diuji reliabilitasnya.

Sugiyono (2017) menyatakan bahwa instrumen yang baik harus memenuhi kriteria valid dan reliabel. Uji reliabilitas yang dilakukan dengan metode *Kuder-Richardson 20 (KR-20)* menghasilkan skor 0.78 yang dikategorikan memiliki reliabilitas sangat kuat.

Setelah memenuhi kriteri valid dan reliabel, maka instrumen yang baik juga harus

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H., Rustaman, N. Y., Redjeki, S. & Satori, D. (2017). Science Teachers' Understanding of Scientific Inquiry In Teacher Professional Development. In Proceeding of International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education (MSCEIS 2016). Bandung : UPI.
- Balogová, B. & Ješková, Z. (2018). Impact of inquiry *activities* in physics teaching on the level of student's inquiry skills. . In *Proceedings of GIREP Seminar 2016* (Sokołowska D., ed.), Krakow : Faculty of Physics, Astronomy and Applied Computer Science, Jagiellonian University.
- Batubara, H. H. (2016). Penggunaan Google Form Sebagai Alat Penilaian Kinerja Dosen di Prodi PGMI UNISKA Muhammad Arsyad Al Banjari. Al-Bidayah: *Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1).
- Burns, J.C., Okey, J.R., & Wise, K.C. (1985) Development of an integrated process skill test: TIPS II, *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.
- Cuevas, P. , Lee, O., Hart, J. & Deaktor, R. (2005). Improving Science Inquiry with Elementary Students of Diverse Backgrounds. *Journal Of Research In Science Teaching*, 42 (3), 337-357.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin B.J., and Anderson, R.E. (2010). *Multivariate data analysis 7th edition*. New York: Pearson Prentice Hall.
- Hairida. (2017). Pengembangan Instrumen untuk Mengukur Self Efficacy Siswa dalam Pembelajaran Kimia. *EDUSAINS*, 9(1), 54-59.
- Imania, K. A. & Bariah, S.K. (2019). Rancangan Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Berbasis Daring. *Jurnal PETIK* 5(1).
- Ješková, Z., Kireš, M. & Balogová, B. (2018). Assessing inquiry skills of upper secondary school students. In *Proceedings of GIREP Seminar 2016* (Sokołowska D., ed.), Krakow : Faculty of Physics, Astronomy and Applied

memenuhi kepraktisan. Penilaian kepraktisan instrumen dilakukan oleh guru fisika dan siswa yang sudah menggunakan instrumen. Hasil angket melalui *google form* kepada guru dan siswa menghasilkan instrumen dalam kategori sangat valid menurut guru dengan skor 3,6 dan valid menurut siswa dengan skor 3,23. Berdasarkan hasil tersebut maka instrumen layak untuk diterapkan di sekolah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas dan kepraktisan, instrumen yang dikembangkan layak digunakan untuk mengukur keterampilan inkuiri ilmiah siswa pada pembelajaran fisika. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan memperhatikan banyaknya variabel yang digunakan. Pada analisis faktor, item soal yang dikembangkan dari variabel laten harus lebih dari satu, agar proses analisis dapat dilakukan.

- Computer Science, Jagiellonian University.
- Kotimah, E., Undang, R., & Ismu W. (2015). Pengembangan Instrumen Assessment Sikap Ilmiah dan Keterampilan Proses Sains dengan Scientific Approach. *Jurnal Penelitian Fisika*, 3(3), 25-37. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPF/article/download/8539/5283>
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Permendikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 104 Tahun 2014 Tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Revita, R. (2019). Uji Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Matematika Penemuan Terbimbing untuk SMP. *Journal for Research in Mathematics Learning*. 2(2) 148-154.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, S. & Shivasailan. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children. A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Widyoko, E. P. (2012) *Evaluasi Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Belajar.