



## Validitas dan Reliabilitas Konstruk Instrumen Skala Sikap Siswa terhadap Fisika dengan Analisis Faktor Konfirmatori

D Saepuzaman<sup>1,2\*</sup>, E Istiyono<sup>2</sup>, Widiastuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung, 40154, Indonesia

<sup>2</sup>. Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No. 1, Yogyakarta, 55281, Indonesia

Received  
05 February 2021

Revised  
13 February 2021

Accepted for Publication  
13 February 2021

Published  
02 July 2021

\*E-mail: dudensaepuzaman.2019@student.uny.ac.id ; dsaepuzaman@upi.edu



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

### Abstract

This study aims to estimate the construct's validity and reliability of the student's attitude scale towards physics (SSF) instrument using confirmatory factor analysis. The research subjects were 221 high school students in West Java, Indonesia. This instrument consists of three components, student enthusiasm for physics and learning (AF), the physics teacher (GF), and the physics component as part of a future career (KF). The results showed that the three dimensions had good validity (loading factor above 0.70); a small proportion was under 0.70 but still acceptable because they had a loading factor value above 0.50. The results showed that all of these indicators had reasonably good construct validity. The further analysis reliability tested using Composite Reliability (CR) and Average Variance Extracted shows that all SSF dimensions have good construct reliability.

**Keywords:** Construct validity, construct reliability, physics attitude scale, confirmatory analysis

### Abstrak

Studi ini bertujuan untuk mengestimasi validitas dan reliabilitas konstruk instrumen skala sikap siswa terhadap fisika (SSF) menggunakan analisis faktor konfirmatori. Subyek penelitian sebanyak 221 siswa SMA yang tersebar di provinsi Jawa Barat. Instrumen yang digunakan instrumen non tes berupa skala sikap siswa terhadap Fisika. Instrumen ini terdiri dari tiga komponen yaitu komponen Antusias Siswa Pada Fisika dan Pembelajarannya (AF), Guru Fisika (GF) dan komponen Fisika Sebagai Bagian Karir di Masa Depan (KF). Hasil Penelitian menunjukkan ketiga komponen memiliki validitas baik (*loading factor* diatas 0,70), meskipun ada sebagian kecil dibawah 0,7 tetapi masih dapat diterima karena memiliki nilai *loading factor* diatas 0,50. Hasil penelitian menunjukkan semua indikator ini memiliki validitas konstruk yang cukup baik. Analisis lanjutan pengujian reliabilitas konstruk menggunakan *Composite Reliability* (CR) dan *Average Variance Extarcted* (AVE) menunjukkan bahwa semua dimensi SSF memiliki reliabilitas konstruk yang baik.

**Kata Kunci:** Validitas konstruk, reliabilitas konstruk, skala sikap fisika, analisis konfirmatori

### 1. Pendahuluan

Domain afektif dalam pendidikan selalu menjadi perhatian penting bagi pendidik sains. Selama rentang beberapa dekade, telah ada penelitian yang signifikan berkaitan dengan sikap siswa terhadap sains. Akibatnya, literatur yang luas tersedia mengenai penyelidikan sikap terhadap sains dalam

kaitannya dengan beberapa faktor seperti prestasi, kecemasan, jenis kelamin, usia, etnis, latar belakang keluarga, guru, lingkungan belajar, dan sikap orang tua [1].

Perdebatan yang kadang masih sering muncul terkait sikap siswa terhadap sains salah satunya adalah kurangnya kesepakatan bersama tentang definisi operasional sikap sains. Tinjauan literatur tentang sikap terhadap sains dan implikasinya, Osborne, Simon, dan Collins [2] menyoroti bahwa konsep sikap diartikulasikan dengan buruk dan disalahtafsirkan karena sifat kompleks dari konstruk itu sendiri. Ada keraguan semantik mengenai 'sikap ilmiah', 'sikap terhadap sains', dan 'sikap terhadap sains dan ilmuwan' [3]. Studi-studi juga menunjukkan bahwa penumpukan struktural sikap terhadap sains terdiri dari banyak komponen daripada sifat satu dimensi. Sifat multidimensi dari sikap yang ditunjukkan dalam studi Gardner [4] telah didukung oleh penelitian Munby [5], Koballa [3], Blalock *et al.* [6], Tytler dan Osborne [7], Potvin dan Hasni [8] dan Kennedy *et al.* [9]. Tinjauan terhadap instrumen yang tersedia mengungkapkan bahwa masing-masing dari mereka (a) menggunakan definisi sikap yang berbeda terhadap sains (b) memiliki epistemologi tertentu, dan (c) mengukur dimensi spesifik dari sikap terhadap sains yang berbeda satu sama lain.

Meskipun definisi operasional terkait siswa terhadap sains masih belum pasti, tetapi nyatanya sikap siswa terhadap sains, misalnya fisika sangat mempengaruhi hasil belajar. Penelitian Herbiadi [10] menunjukkan bahwa dari hasil korelasi *person product moment* terdapat hubungan yang kuat dan positif antara sikap dengan hasil belajar fisika dan koefisien korelasinya adalah 0,576. Selain itu, sikap siswa terhadap sains atau objek tertentu lainnya akan sangat berkorelasi dengan motivasi. Penelitian Perdana *et al* [11] menunjukkan sikap yang dimiliki siswa sekolah menengah atas memiliki kategori baik dan begitu pula motivasi yang dimiliki oleh siswa tersebut yang diperkuat dengan hasil korelasi yang telah didapatkan yaitu sebesar 0,697 dan memiliki hubungan yang positif. Upaya untuk mengetahui sejauh mana sikap siswa terhadap salah satu pelajaran di sekolah, sebagai contoh fisika, tentu diperlukan sebuah instrumen yang teruji.

Pengembangan instrumen sikap apapun bentuknya, misalnya siswa terhadap objek / mata pelajaran di sekolah, tidak bisa dipungkiri adanya sebuah kekhawatiran mengenai keandalan dan validitas instrumen yang tersedia. Munby [5], Schibeci [12], Lederman *et al.* [13], Blalock *et al.* [6], dan Potvin dan Hasni [8] sependapat bahwa sebagian besar ukuran sikap memiliki kualitas psikometrik yang buruk, menunjukkan kurangnya keandalan serta validitas item. Kekhawatiran ini juga telah dipertimbangkan dalam studi baru-baru ini tentang pengembangan instrumen untuk mengukur sikap terhadap sains pada tingkat yang berbeda: sekolah dasar, sekolah menengah, dan sekolah menengah atas. Selain itu, juga telah ditunjukkan bahwa perbedaan dalam sistem pendidikan dan latar belakang budaya juga mempengaruhi perkembangan instrumen. Terkait dengan keandalan dan keajegan sebuah instrumen yang mengukur sikap, penelitian ini difokuskan pada salah satu tahapan pengembangan instrumen sikap siswa terhadap fisika yaitu pembuktian validitas dan reliabilitas konstruksinya.

Sebuah instrumen tes ataupun non tes, yang telah dibuat atau dikonstruksi perlu diuji atau dibuktikan kelayakannya sehingga menjadi instrumen yang baik. Menurut Sevilla [14] paling tidak ada lima kriteria agar instrumen pengumpulan data dapat dikatakan baik, yaitu reliabilitas, validitas, sensitivitas dan objektivitas. Namun, Azwar [15] [16] menyatakan bahwa para ahli psikometri telah menetapkan kriteria bagi alat ukur/instrumen yang baik. Kriteria tersebut antara lain adalah valid, reliabel, standar, ekonomis dan praktis. Menurut Gronlund [17] menyatakan bahwa karakteristik utama yang harus dimiliki oleh sebuah alat ukur dapat diklasifikasikan menjadi karakter validitas, reliabilitas dan tingkat kegunaannya. Secara singkat dan jelas, dalam membuat instrumen penelitian pengembangan, Setyosari [18] dan Depdiknas [19] menyatakan bahwa validitas dan reliabilitas menjadi dua hal yang harus benar-benar diperhatikan. Dua kriteria ini juga yang dipandang paling penting dalam menentukan apakah instrumen baik atau tidak.

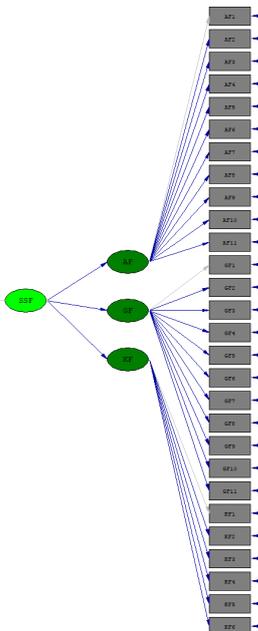
Instrumen SSF yang dikembangkan dalam studi ini merupakan modifikasi dari instrumen *Physics Attitude Scale* (PAS) [20] dan *My Attitudes Toward Science* (MATS) [21]. PAS mengungkap terdapat lima dimensi yang mempengaruhi sikap siswa terhadap fisika yang terdiri dari antusiasme siswa terhadap fisika, pembelajaran fisika, fisika sebagai proses, guru fisika, dan fisika sebagai bagian dari tujuan masa depan. Sedangkan MATS terdiri dari lima dimensi, yaitu sikap terhadap subjek sains, keinginan untuk menjadi ilmuwan, nilai ilmu bagi masyarakat, dan persepsi ilmuwan. Upaya modifikasi instrumen ini dilakukan karena perkembangan dan keandalan sebuah instrumen dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya sistem pendidikan dan latar belakang budaya. Hal ini

sejalan dengan Kaur dan Zhao [20] yang menyatakan bahwa perbedaan dalam sistem pendidikan dan latar belakang budaya juga mempengaruhi perkembangan instrumen baik dari segi dimensi maupun keandalan intrumen. Studi ini difokuskan pada pengujian keandalan instrument ini berdasarkan aspek validitas dan reliabilitas konstruk.

## 2. Metode Penelitian

Studi ini merupakan studi deskriptif eksploratif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Subyek penelitian sebanyak 221 siswa SMA yang tersebar di provinsi Jawa Barat. Secara demografi subyek penelitian ini terdiri dari; 143 siswa perempuan, 78 siswa laki-laki; 62 siswa kelas X, 84 siswa kelas XI dan 75 siswa kelas XII. Instrumen yang akan dibuktikan validitas dan reliabilitas konstruksya adalah instrumen non tes berupa sikap siswa terhadap Fisika yang menggunakan skala Likert ini terdiri dari 5 pilihan skala yang mempunyai gradasi dari Sangat Setuju (SS) hingga Sangat Tidak Setuju (STS). Analisis data dilakukan dengan analisis faktor konfirmatori. Analisis faktor konfirmatori (CFA) dilakukan dengan bantuan software Lisrel.

Sebagaimana dipaparkan dalam pendahuluan, SSF yang dikembangkan dalam studi ini meliputi tiga dimensi yaitu Antusias Siswa Pada Fisika dan Pembelajarannya (AF) yang dijabarkan kembali menjadi 11 pernyataan/indikator yang observable, Guru Fisika (GF) 11 pernyataan/indikator yang observable, dan komponen Fisika Sebagai Bagian Karir di Masa Depan (KF) dengan 6 pernyataan/indikator yang observable. Secara umum konstruk instrument SSF disajikan dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** konstruk teori instrumen sikap siswa terhadap fisika

Penentuan validitas konstruk dapat diperoleh dari besarnya koefisien loading factor ( $\lambda$ ) pada dasarnya menunjukkan keeratan hubungan atau korelasi antara variabel laten dengan variabel manifestnya [22][23][24]. Sedangkan untuk reliabilitas konstruk dalam studi ini diestimasi menggunakan Composite Reliability (CR) , dan Average Variance Extarcted (AVE). Suatu instrumen penelitian diindikasikan memiliki reliabilitas yang memadai apabila koefisien reliabilitas konstruksya tidak kurang dari 0,5 [24][25].

**Tabel 1.** Instrumen untuk mengukur sikap siswa terhadap Fisika

<b>Indikator</b>	<b>Antusias Siswa Pada Fisika dan Pembelajarannya (AF)</b>
AF-1	Mempelajari fenomena fisika dan deskripsinya paling menyenangkan bagi saya
AF-2	Mempelajari topik tentang Fisika secara mendalam tidak bernilai
AF-3	Fisika adalah subjek yang membosankan bagi saya
AF-4	Saya tepat waktu dengan pekerjaan rumah fisika
AF-5	Saya menunggu dengan penuh semangat untuk pelajaran fisika
AF-6	Saya terus mempraktikkan masalah atau persoalan fisika yang dilakukan di kelas sampai saya mencapai kemahiran
AF-7	Saya merasa tertekan di kelas fisika
AF-8	Partisipasi aktif siswa di kelas praktik dan teori menghasilkan pemahaman yang efektif tentang fisika
AF-9	Saya mencoba untuk menghubungkan masalah fisika dengan situasi kehidupan sehari-hari
AF-10	Topik yang sulit dalam fisika tidak menarik minat saya
AF-11	Orang tua dan guru memaksa saya untuk belajar fisika
<b>Guru Fisika (GF)</b>	
GF-1	Guru fisika saya mendorong penyelesaian masalah
GF-2	Guru fisika saya selalu datang ke kelas secara teratur
GF-3	Saya takut dengan guru fisika saya
GF-4	Guru fisika saya jarang membahas masalah numerik/angka/hitungan yang berkaitan dengan topik fisika yang diajarkan di kelas
GF-5	Guru Fisika saya tidak mendorong munculnya keraguan di kelas karena penjelasannya selalu koheren
GF-6	Guru fisika saya menggunakan kombinasi media belajar dan alat bantu saat mengajar di kelas
GF -7	Guru fisika saya sering menggunakan format pembelajaran (RPP) untuk mengajar
GF-8	Guru fisika saya menghabiskan banyak waktu untuk membantu saya memahami konsep fisika
GF-9	Guru fisika saya tidak percaya bahwa saya mampu belajar fisika
GF-10	Guru fisika saya sering frustrasi dengan saya
GF-11	Guru fisika saya menekankan pada pemahaman dan bukan hanya menghafal
<b>Fisika Sebagai Bagian Karir di Masa Depan (KF)</b>	
KF-1	Saya bercita-cita menjadi seorang fisikawan atau guru fisika
KF-2	Fisikawan adalah seorang Individu yang sangat berdedikasi bekerja menuju peningkatan masyarakat
KF-3	Ruang lingkup pertumbuhan profesional sebagai seorang fisikawan sangat lambat
KF-4	Kurang kesempatan kerja dalam fisika
KF-5	Fisika sebagai pekerjaan yang tidak memiliki kreativitas
KF-6	Mempelajari fisika di tingkat yang lebih tinggi mengarah ke masa depan yang gemilang

Estimasi reliabilitas menggunakan *Composite Reliability* (CR) dirumuskan dengan persamaan (1) [24].

$$CR = \frac{(\sum \lambda_i)^2}{(\sum \lambda_i)^2 + (\sum 1 - \lambda_i^2)} \quad (1)$$

Dimana,  $\lambda_i$  merupakan *component loading* atau *factor loading* indikator ke-*i*. Adapun kriteria dipandang reliabel jika  $CR > 0,70$  [24]. Dibandingkan dengan Cronbach Alpha, ukuran ini tidak mengasumsikan *tau equivalence* antar pengukuran dengan asumsi semua indikator diberi bobot sama. Sehingga cronbach alpha cenderung *lower bound estimate reliability*, sedangkan CR merupakan *closer approximation* dengan asumsi estimasi parameter adalah akurat [24].

Sedangkan estimasi reliabilitas konstruk yaitu dengan *Average Variance Extracted* (AVE) dirumuskan dengan persamaan (2) [24].

$$AVE = \frac{(\sum \lambda_i^2)}{(\sum \lambda_i^2) + (\sum 1 - \lambda_i^2)} \quad (2)$$

Dengan rekomendasi atau kriteria dikatakan reliabel jika  $AVE > 0,50$  [24][25]. Perumusan AVE dapat digunakan untuk mengukur reliabilitas *component score* variabel laten dan hasilnya lebih konservatif dibandingkan dengan *Composite Reliability* CR.

### 3. Hasil dan Pembahasan

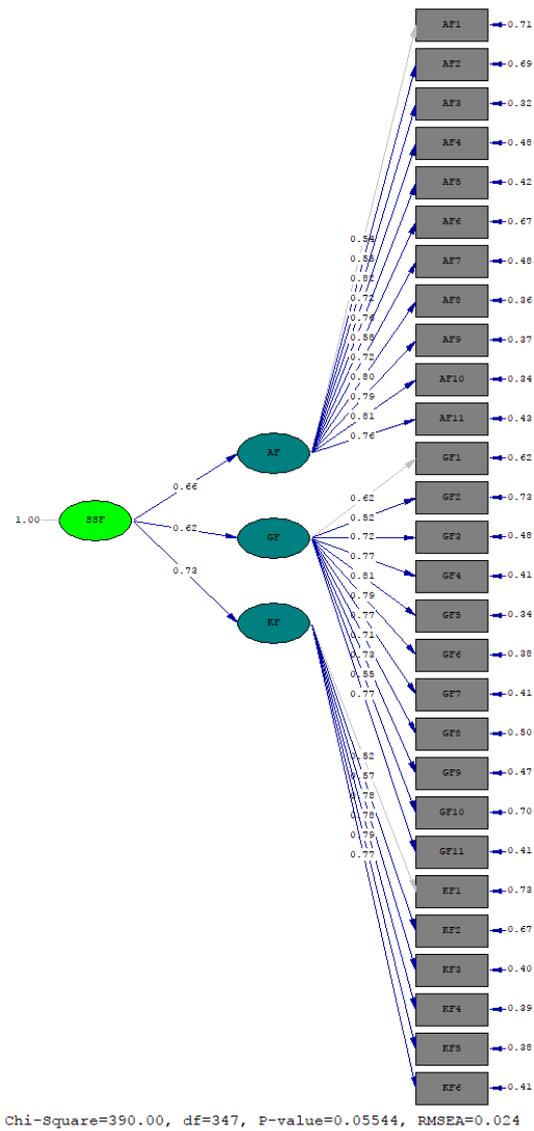
Dengan menggunakan model konstruksi teori pada Gambar 1, nilai respon siswa terhadap instrumen SSF dianalisis dengan analisis faktor konfirmatori. Bagian pertama yang paling penting dalam analisis CFA adalah kecocokan model. Banyak sekali acuan yang dijadikan literatur sebuah model yang dikonstruksi itu fit atau tidak, namun yang utama model dikatakan fit adalah *p-value* lebih dari  $\alpha$  dan RMSEA mendekati 0 [26]. Referensi lain menyatakan bahwa sebuah model dikatakan fit jika nilai *chi-square* kurang dari 2 *df* [27], *p-value* lebih dari 0,05 [28], *The Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA) kurang dari atau sama dengan 0,08 [28][25] dan *Goodness of Fit Index* (GFI) lebih besar atau sama dengan atau mendekati 0,9 [29][28] atau mendekati satu [25].

Dengan menggunakan kriteria ini, baik dari output *standardized solution*, maupun dari output *T-value* diperoleh nilai-nilai *Goodness of Fit Index* yang disajikan dalam tabel 2. Berdasarkan data tabel 2, dapat disimpulkan bahwa secara umum model yang dikonstruksi dapat dikatakan fit, karena memiliki nilai-nilai *Goodness of Fit Index* yang sesuai dengan kriteria fit.

Tabel 2. Hasil *Goodness of Fit Index*

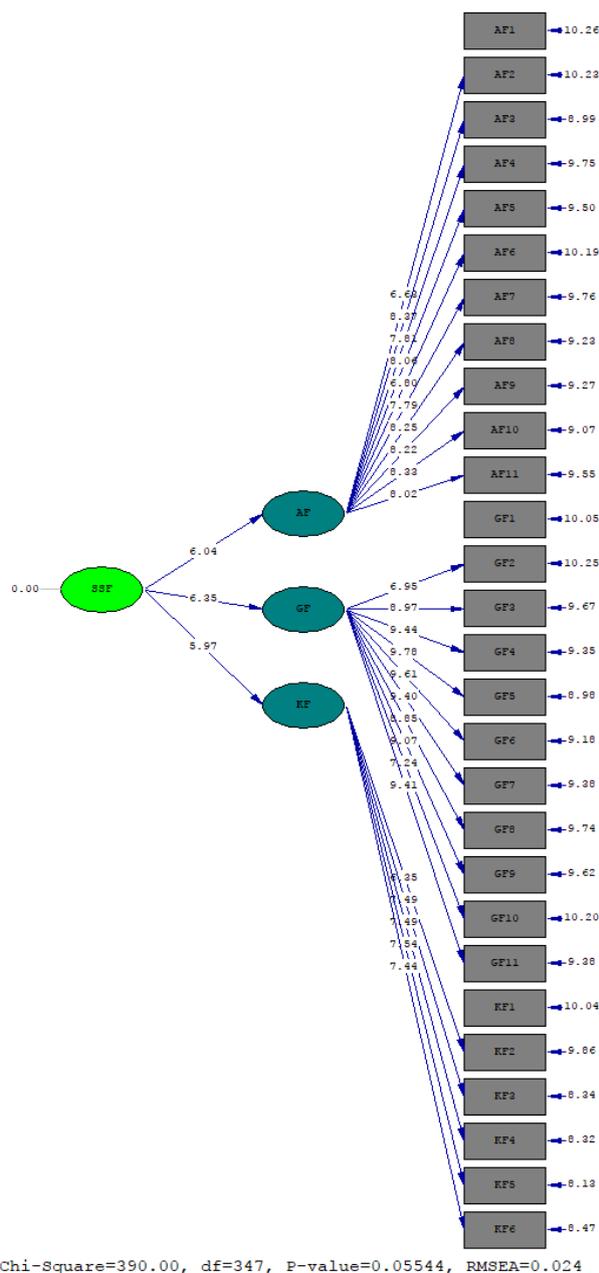
<i>Goodness of Fit Index</i>	Nilai	<i>Cut-Off Value</i>	Rujukan <i>Cut-Off Value</i>	Ket
<i>Chi-square</i> empiris	390	$< 2 \text{ df}; < 2*347$	Arbuckle, 1997[27]	Fit
Signifikansi ( <i>p</i> )	0,05544	$\geq 0,05$	Ferdinand, 2002[28] Retnawati, 2017[30]	Fit
<i>Root Mean Square Approximation</i> (RMSEA)	0,024	$\leq 0,08$ Mendekati nol	Ferdinand, 2002[28] Sarwono, Y, 2010[25] Retnawati, 2017[30]	Fit

Setelah diperoleh model fit, beberapa output lainnya bisa kita interpretasi salah satunya solusi terstandar (*Standardized Solution*) seperti yang disajikan dalam Gambar 2. Beberapa ahli mengatakan, bahwa koefisien jalur ini memiliki arti (*meaningful*) jika besarnya tidak kurang dari 0,4 [30].



**Gambar 2.** Output *Standardized Solution*

Berdasarkan Gambar 2 nampak bahwa keseluruhan jalur mempunyai koefisien jalur lebih dari 0,4. Ini menunjukkan bahwa semua jalur ini memiliki arti (*meaningful*). Analisis lanjutan untuk melihat signifikan jalur atau signifikansi dari kebermaknaan hubungan dapat dilihat dari nilai T-value. Nilai T-value untuk model ini disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Output *T-value*

Berdasarkan gambar 3, nampak bahwa keseluruhan nilai *T-value* lebih besar dari  $|1,96|$  sebagai acuan [24]. Hal ini juga bisa nampak dari tidak adanya jalur yang berwarna merah. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa semua variabel observable memberikan sumbangan yang berarti untuk mengukur variabel laten.

### 3.1 Validitas Konstruk

Karena model sudah fit, maka kita dapat menggunakan nilai estimasi *standardized (loading factor)* sebagai koefisien validitas. Koefisien validitas dapat dilihat dari convergent validity dari model. Banyak peneliti yang mensyaratkan bahwa indikator dianggap valid jika memiliki *standardized (loading factor, muatan faktor atau koefisien jalur)* di atas 0,70. Namun demikian pada riset tahapan pengembangan, *standardized loading* 0,50 sampai 0,60 masih dapat diterima [24]. Merujuk output estimate *Standardized Solution* dapat diketahui nilai *standardized loading* untuk masing-masing indikator disajikan dalam tabel 3.

**Tabel 3.** Nilai *Loading factor standardized*

Komponen	Indikator	<i>Loading Factor</i> ( $\lambda$ )
Antusias Siswa Pada Fisika dan Pembelajarannya (AF)	AF-1	0,54
	AF-2	0,56
	AF-3	0,82
	AF-4	0,72
	AF-5	0,76
	AF-6	0,58
	AF-7	0,72
	AF-8	0,80
	AF-9	0,79
	AF-10	0,81
	AF-11	0,76
Guru Fisika (GF)	GF-1	0,62
	GF-2	0,52
	GF-3	0,72
	GF-4	0,77
	GF-5	0,81
	GF-6	0,79
	GF-7	0,77
	GF-8	0,71
	GF-9	0,73
	GF-10	0,55
	GF-11	0,77
Fisika Sebagai Bagian Karir di Masa Depan (KF)	KF-1	0,52
	KF-2	0,57
	KF-3	0,78
	KF-4	0,78
	KF-5	0,79
	KF-6	0,77

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa sebagian besar indikator baik pada komponen Antusias Siswa Pada Fisika dan Pembelajarannya (AF), Guru Fisika (GF) maupun komponen Fisika Sebagai Bagian Karir di Masa Depan (KF) memiliki validitas baik (diatas 0,70) dan sebagian kecil lainnya masih dapat diterima karena memiliki nilai *Loading Factor* diatas 0,50. Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa semua indikator ini memiliki validitas konstruk yang cukup baik. Ini menunjukkan bahwa secara empiris item-item yang digunakan merupakan indikator yang valid dalam pengukuran dimensi yang ada pada SSF.

### 3.2 Reliabilitas Konstruk

Reliabilitas konstruk dapat diestimasi setelah peneliti membuktikan validitas konstruk dengan analisis faktor konfirmatori sampai memperoleh model yang cocok (model yang fit). Dengan analisis faktor ini, peneliti dapat memperoleh muatan faktor (factor loading) tiap indikator yang menyusun instrument ( $\lambda$ ) dan indeks kesalahan unik dari tiap indikator ( $\delta$ ). Merujuk pada referensi, ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk estimasi reliabilitas. Adapun yang biasa digunakan yaitu estimasi reliabilitas konstruk dengan *Composite Reliability* (CR) dan *Average Variance Extracted* (AVE).

**Tabel 4.** Rekapitulasi Pengolahan Data dan Nilai Reliabilitas Konstruk

Dimensi	Indikator	$\lambda_i$	$\lambda_i^2$	$1 - \lambda_i^2$	CR	AVE
AF	AF-1	0,54	0,2916	0,7084	0,9213	0,5206
	AF-2	0,56	0,3136	0,6864		
	AF-3	0,82	0,6724	0,3276		

Dimensi	Indikator	$\lambda_i$	$\lambda_i^2$	$1 - \lambda_i^2$	CR	AVE			
AF	AF-4	0,72	0,5184	0,4816	0,9213 > 0,7000	0,5206 > 0,5000			
	AF-5	0,76	0,5776	0,4224					
	AF-6	0,58	0,3364	0,6636					
	AF-7	0,72	0,5184	0,4816					
	AF-8	0,80	0,6400	0,3600					
	AF-9	0,79	0,6241	0,3759					
	AF-10	0,81	0,6561	0,3439					
	AF-11	0,76	0,5776	0,4224			Reliabel	Reliabel	
	<b>jumlah</b>	<b>7,86</b>	<b>5,73</b>	<b>5,27</b>					
	GF	GF-1	0,62	0,3844			0,6156	0,9173	0,5065
		GF-2	0,52	0,2704			0,7296		
GF-3		0,72	0,5184	0,4816					
GF-4		0,77	0,5929	0,4071					
GF-5		0,81	0,6561	0,3439					
GF-6		0,79	0,6241	0,3759					
GF-7		0,77	0,5929	0,4071	0,9173 > 0,7000	0,5065 > 0,5000			
GF-8		0,71	0,5041	0,4959					
GF-9		0,73	0,5329	0,4671					
GF-10		0,55	0,3025	0,6975					
GF-11		0,77	0,5929	0,4071	Reliabel	Reliabel			
<b>jumlah</b>	<b>7,76</b>	<b>5,57</b>	<b>5,43</b>						
KF	KF-1	0,52	0,2704	0,7296	0,8564	0,5049			
	KF-2	0,57	0,3249	0,6751					
	KF-3	0,78	0,6084	0,3916					
	KF-4	0,78	0,6084	0,3916			0,8564 > 0,7000	0,5049 > 0,5000	
	KF-5	0,79	0,6241	0,3759					
	KF-6	0,77	0,5929	0,4071			Reliabel	Reliabel	
<b>jumlah</b>	<b>4,21</b>	<b>3,03</b>	<b>2,97</b>						
					0,9664	0,5117			
<b>Reliabilitas Tes Keseluruhan</b>					0,9664 > 0,7000	0,5117 > 0,5000			
					Reliabel	Reliabel			

Berdasarkan data Tabel 4 nampak bahwa semua variabel yang mempengaruhi SSF yaitu AF, GF, dan KF reliabel secara konstruk baik diuji menggunakan CR maupun AVE. Selain itu pula, dengan dua uji ini juga dapat dibuktikan bahwa instrumen SSF memiliki reliabilitas konstruk yang baik. Sehingga bisa dikatakan bahwa instrumen SSF mampu memberikan informasi yang besar dalam mengukur sikap siswa terhadap fisika yang sebenarnya dan stabil (menghasilkan hasil yang sama atau mendekati sama) jika digunakan untuk mengukur hal yang sama pada waktu yang berbeda.

Studi ini memiliki beberapa keterbatasan sebagai berikut salah satunya subyek yang digunakan hanya 221 siswa dan itupun hanya terbatas di daerah Jawa Barat. Hal ini akan memberikan peluang bias pada hasil pengujian validitas dan reliabilitas apalagi jika ingin digunakan sebagai instrument yang valid untuk mengukur skala sikap wilayah Indonesia secara keseluruhan. Idealnya subyek penelitian melibatkan seluruh siswa di Indonesia atau Sebagian siswa yang representative dan mampu menggambarkan keseluruhan karakteristik siswa yang ada di Indonesia.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa instrumen SSF telah terbukti memiliki validitas dan reliabilitas konstruk yang baik. Pengujian ini dilakukan menggunakan Analisis CFA. Berdasarkan analisis data disimpulkan bahwa sebagian besar indikator baik pada komponen Antusias Siswa Pada Fisika dan Pembelajarannya (AF), Guru Fisika (GF) maupun komponen Fisika Sebagai Bagian Karir di Masa Depan (KF) memiliki validitas baik (diatas 0,70) dan sebagian kecil lainnya masih dapat diterima karena memiliki nilai loading factor diatas 0,50. Hal ini menunjukkan bahwa semua indikator ini memiliki validitas konstruk yang cukup baik. Sedangkan untuk reliabilitas konstruk, berdasarkan estimasi menggunakan *Composite Reliability* (CR) dan *Average Variance Exstarcted* (AVE) dapat disimpulkan bahwa semua variabel yang mempengaruhi sikap siswa terhadap Fisika yaitu antusiasme terhadap fisika dan pembelajarannya (AF) , guru fisika (GF) dan peluang karir (KF) reliabel secara konstruk baik diuji menggunakan *Composite Reliability* (CR) maupun *Average Variance Exstarcted* (AVE) . Melalui kedua jenis uji tersebut, dapat dibuktikan bahwa instrumen SSF memiliki reliabilitas konstruk yang baik. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan instrumen sikap siswa yang lainnya selain sikap siswa terhadap fisika.

#### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam perencanaan, pelaksanaan penelitian dan penulisan artikel ini.

#### Daftar Rujukan

- [1] S. I. van Aalderen-Smeets and J. H. Walma van der Molen, "Improving primary teachers' attitudes toward science by attitude-focused professional development," *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 52, no. 5, pp. 710–734, 2015.
- [2] J. Osborne, S. Simon, and S. Collins, "Attitudes towards science: A review of the literature and its implications," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 25, no. 9, pp. 1049–1079, 2003.
- [3] T. R. Koballa, J. G. Krajkovich, and J. K. Smith, "Comments on 'the development of the image of science and scientists scale,'" *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 20, no. 6, pp. 595–597, 1983, doi: 10.1002/tea.3660200613.
- [4] P. L. Gardner, "Attitudes to science: A review," 1975.
- [5] H. Munby, "Thirty studies involving the 'scientific attitude inventory': What confidence can we have in this instrument?," *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 20, no. 2, pp. 141–162, Jan. 1983, doi: 10.1002/tea.3660200206.
- [6] C. L. Blalock, M. J. Lichtenstein, S. Owen, L. Pruski, C. Marshall, and M. Toepperwein, "In pursuit of validity: A comprehensive review of science attitude instruments 1935–2005," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 30, no. 7, pp. 961–977, 2008.
- [7] R. Tytler and J. Osborne, "Student attitudes and aspirations towards science," in *Second international handbook of science education*, Springer, 2012, pp. 597–625.
- [8] P. Potvin and A. Hasni, "Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12 years of educational research," *Stud. Sci. Educ.*, vol. 50, no. 1, pp. 85–129, 2014.
- [9] J. P. Kennedy, F. Quinn, and N. Taylor, "The school science attitude survey: a new instrument for measuring attitudes towards school science," *Int. J. Res. Method Educ.*, vol. 39, no. 4, pp. 422–445, Oct. 2016, doi: 10.1080/1743727X.2016.1160046.
- [10] A. Herbiadi, S. Sahala, and S. B. Arsyid, "Hubungan Antara Sikap dengan Hasil Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Fisika di SMA," May 2015.
- [11] R. Perdana, C. Subiyantoro, and L. Anggraini, "Sikap dan Motivasi Siswa Pada Pelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas," *PSEJ (Pancasakti Sci. Educ. Journal)*, vol. 4, no. 2, pp. 128–136, 2019.
- [12] R. A. Schibeci, "Attitudes to science: An update," 1984.
- [13] N. G. Lederman, F. Abd-El-Khalick, R. L. Bell, and R. S. Schwartz, "Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science," *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 39, no. 6, pp. 497–521, Aug. 2002, doi: 10.1002/tea.10034.

- [14] C. G. Sevilla, "An introduction to research methods. Philippines: Rex Printing Company." Inc, 1988.
- [15] S. Azwar, "Dasar-dasar Psikometri (cetakan XI)." Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2011.
- [16] S. Azwar, "Konstruksi tes kemampuan kognitif," *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*, 2016.
- [17] N. E. Gronlund, R. L. Linn, and M. D. Miller, "Measurement & Evaluation in Teaching (Tenth Edit)." New York: Macmillan Publishing Co., Inc, 2009.
- [18] P. Setyosari, "Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan Jakarta: Prenada Media Group," 2013.
- [19] D. P. Nasional, "Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah," *Pedoman Anal. Butir Soal, Jakarta direktorat Pemb. Sekol. Menengah Atas*, 2008.
- [20] D. Kaur and Y. Zhao, "Development of Physics Attitude Scale (PAS): An Instrument to Measure Students' Attitudes Toward Physics," *Asia-Pacific Educ. Res.*, vol. 26, no. 5, pp. 291–304, Oct. 2017, doi: 10.1007/s40299-017-0349-y.
- [21] S. J. Hillman, S. I. Zeeman, C. E. Tilburg, and H. E. List, "My Attitudes Toward Science (MATS): the development of a multidimensional instrument measuring students' science attitudes," *Learn. Environ. Res.*, vol. 19, no. 2, pp. 203–219, Jul. 2016, doi: 10.1007/s10984-016-9205-x.
- [22] G. M. Maruyama, *Basics of structural equation modeling*. sage publications, 1997.
- [23] A. Bachrudin and H. L. Tobing, "Analisis data untuk penelitian survey dengan menggunakan lisrel 8," *FMIPA UNPAD. Bandung*, 2003.
- [24] I. Ghozali and Fuad, *Structural equation modeling: Teori, konsep, dan aplikasi dengan program Lisrel 8.80*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2008.
- [25] Y. Sarwono, "Pengertian dasar structural equation modeling (SEM)," *Ilm. Manaj. Bisnis*, 2010.
- [26] H. Retnawati, "Analisis kuantitatif instrumen penelitian," *Yogyakarta Parama Publ.*, 2016.
- [27] J. L. Arbuckle, "Amos user's guide version 3.6. Chicago," *SmallWaters Corp.*, 1997.
- [28] A. Ferdinand, "Structural equation modeling dalam penelitian manajemen," *Semarang Badan Penerbit Univ. Diponegoro*, 2002.
- [29] F. N. Kerlinger and E. Pedhazur, "Multiple regressionin behavioral research. New York: Holt, Rinehartand Winston." Inc, 1973.
- [30] H. Retnawati, "Validitas reliabilitas dan karakteristik butir," *Yogyakarta Parama Publ.*, 2016.