

PENGEMBANGAN SKALA SIKAP DIFERENSIAL SEMANTIK TERHADAP FISIKA

Ratu Amilia Avianti¹ dan Gaguk Margono²

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

E-mail: avianti_raa@yahoo.com

²Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

E-mail: g_margono@yahoo.com

Abstract

The purpose of the study is to develop a semantic differential scale for measuring the attitude toward Physics of the Faculty of Engineering. The semantic differential scale is a type of survey question where respondents are asked to rate their opinion on a linear scale between 2 standpoints, theoretical typically with 7 levels. It has three dimensions such as evaluation, potency, and activity (EPA). The semantic differential scale instrument was tried out twice with 116 students of the Faculty of Engineering Universitas Negeri Jakarta (UNJ). In the first try out, the results indicated that three factors were extracted from the data obtained by using Principal Components Analysis (PCA) exploratory method, agreed with the estimated factors. The confirmatory method of Maximum Likelihood (ML), which measures the goodness of the three factors, found the index of significance at the level 62.689. This indicated the validity of the correlation model of the three factors. Theta reliability is used to determine the reliability of the instrument ($\Theta = 0.7965$). At the second tried out, construct validity was also determined using factor analysis. Three factors were also extracted from the exploratory method PCA. Confirmatory method ML was applied to test the goodness of fit of the 3 factors and the index of test obtained 60.978, also significance. The three factors of extraction also supported the theoretical estimation like in the first try out. Theta internal consistency obtained is $\Theta = 0.7777$. *It can be concluded that the questionnaire measuring the students' attitudes toward Physics has an appropriate construct validity which using another scaling. However, further try out is still needed to standardize the instrument.*

Kata kunci: skala diferensial semantik terhadap Fisika, validitas analisis konstruk, analisis faktor

PENDAHULUAN

Skala adalah suatu set dari nilai-nilai atau angka-angka yang diberikan kepada subjek, objek, atau perilaku untuk tujuan kuantifikasi dan pengukuran kualitas. Skala digunakan untuk mengukur sikap, nilai-nilai, *interest* (minat), motivasi, dan lain sebagainya yang berhubungan dengan atribut-atribut psikologis (biasanya untuk ranah afektif). Contoh, kita dapat menggunakan skala untuk mengukur sikap seseorang terhadap Fisika.

Skala diferensial semantik adalah suatu instrumen yang digunakan dalam menilai suatu konsep perangsang pada seperangkat skala bipolar tujuh langkah dari satu ujung sampai dengan ujung yang lain dalam rangkaian kesatuan (Sevilla *et al.*, 1993:219-220). Pasangan-pasangan kata sifat biasanya dipisahkan oleh 7 kategori respons yang merupakan unit-unit yang sama sepanjang kontinum kata sifat yang berlawanan. Biasanya arah kontinum ini diubah-ubah secara random. Skala diferensial semantik di sini merupakan rangkaian kata sifat yang menunjuk kepada karakteristik stimulus yang disajikan kepada responden, dan bila kata sifat tadi memiliki bobot faktor yang tinggi maka perlu dianalisis melalui prosedur kompleks yang disebut analisis faktor.

Skala diferensial semantik mengembangkan suatu cara pengukuran makna kata yang kemudian disebut teknik diferensial semantik. "Makna" merupakan suatu konsep yang ada pada suatu titik dalam ruang semantik yang multidimensional. Teknik ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sarana pengukuran psikologi dalam berbagai aspek seperti pada bidang kepribadian, sikap, komunikasi. Selain itu teknik ini memiliki karakteristik yang khusus dan unik apabila dibandingkan dengan metode lainnya. Salah satu keunikan adalah pada cara responden memberikan respons terhadap butir, responden tidak langsung diminta untuk memberikan respons setuju atau tidak setuju, akan tetapi diminta untuk langsung memberikan bobot penilaian terhadap suatu stimulus menurut kata sifat yang ada pada setiap kontinum dalam skala.

Skala diferensial semantik dapat diklasifikasikan dalam tiga dimensi yaitu evaluasi, potensi dan aktivitas. Unsur evaluasi (bagus-buruk, berguna-tidak berguna, jujur-tidak jujur, bersih-kotor, bermanfaat-tidak bermanfaat, menguntungkan-tidak menguntungkan), unsur potensi (besar-kecil, kuat-lemah, berat-ringan) dan unsur aktivitas (aktif-pasif, cepat-lambat, panas-dingin). Ketiga unsur ini dapat mengukur tiga dimensi sikap, yakni: (a). evaluasi responden tentang obyek atau konsep yang sedang diukur, (b). persepsi responden tentang potensi obyek atau konsep tersebut, dan (c). persepsi responden tentang aktivitas obyek. Menurut Heise (1999) yang termasuk dimensi evaluasi: *nice-awful, good-bad, sweet-sour*, dan *helpful-unhelpful*; dimensi potensi: *big-little, powerful-powerless, strong-weak*, dan *deep-swallow*; dan dimensi aktivitas: *fast-slow, alive-dead, noisy-quiet*, dan *young-old*.

Skala diferensial semantik adalah alat dari Osgood untuk mengukur sejauh mana responden memberi dimensi arti pada suatu objek. Pasangan-pasangan kata sifat yang berlawanan yang mewakili dimensi-dimensi yang akan diukur, berlaku sebagai “butir”. Responden menunjukkan sejauh mana tiap kata sifat mendeskripsikan objek tersebut. Di sini sebagai objek adalah Fisika.

Di dalam penelitian ilmiah, instrumen yang baik diperoleh hanya melalui data dan diinterpretasikan dengan lebih baik bila diperoleh melalui proses pengukuran yang objektif, sahih dan reliabel. Henerson *et al.* (1978:90-91) sebagai berikut: (1) menentukan objek sikap yang akan diteliti, (2) memilih pasangan ajektif dua kutub yang sesuai, (3) tulis kata atau frasa dari objek sikap di atas dan kemudian tulis kata atau frasa tadi di bawahnya secara acak, (4) Buat petunjuk pengisian bagaimana dan dimana responden memberi rating, dan (5) hitung skor responden antara 1 sampai dengan 7 atau sebaliknya.

Adapun langkah-langkah metodologis penelitian ini dirancang sebagai berikut: (1) menentukan Fisika sebagai objek sikap yang akan diteliti, (2) penulisan ajektif dua kutub yang berdimensi EPA (Evaluasi, Potensi dan Aktivitas), (3) melaksanakan uji coba (*try out*) pertama, (4) menganalisis butir dan perangkat tes dengan menggunakan prosedur analisis faktor, (5) melaksanakan uji coba (*try out*) kedua, (6) menganalisis butir dan perangkat tes dengan menggunakan prosedur analisis faktor. Uji coba akan dilaksanakan dua kali bila pada uji coba pertama belum diperoleh hasil sesuai dengan yang diestimasikan. Sebaliknya apabila sekali sudah sesuai maka tidak diadakan uji coba kedua.

Untuk itu penelitian ini akan difokuskan pada penyusunan dan pengembangan skala sikap diferensial semantik terhadap Fisika. Terutama kalibrasi analisis faktor sebagai teknik matematis yang kompleks digunakan untuk menetapkan jumlah minimum dimensi, atau faktor yang menimbulkan korelasi yang tampak diantara respons subjek pada sejumlah tes yang berbeda.

Pendekatan di dalam penelitian adalah pendekatan instrumen (alat ukur) khususnya pengukur dengan menggunakan skala diferensial semantik dan dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah prosedur penyusunan skala sikap diferensial semantik terhadap Fisika bagi mahasiswa?
2. Bagaimanakah validitas konstruk skala sikap diferensial semantik terhadap Fisika bagi mahasiswa?
3. Sejauh manakah hubungan antara masing-masing indikator dengan faktor yang mendasari instrumen skala sikap diferensial semantik terhadap Fisika bagi mahasiswa?
4. Bagaimanakah reliabilitas dari skala sikap diferensial semantik terhadap Fisika bagi mahasiswa disusun dan dikembangkan?

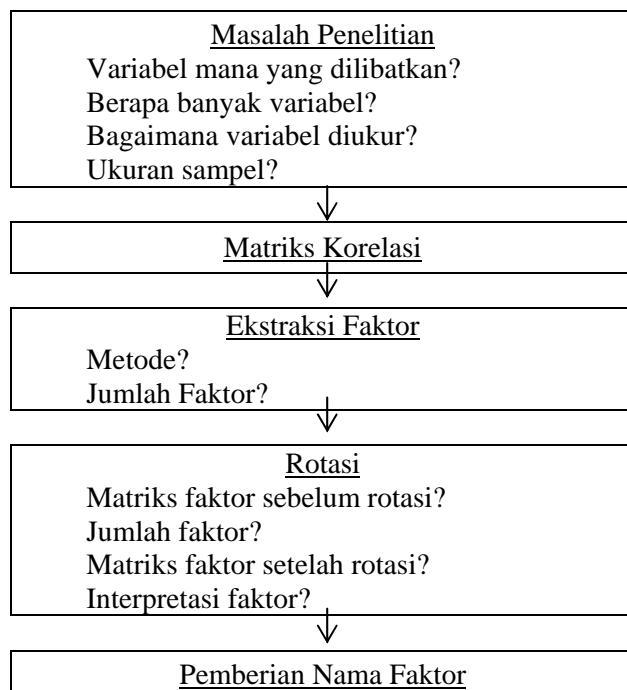
KAJIAN TEORI

Validitas ditentukan oleh ketepatan dan kecermatan pengukuran. Pengukuran sendiri dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak suatu aspek terdapat dalam diri seseorang yang biasanya dinyatakan dengan skor pada instrumen pengukuran yang bersangkutan. Instrumen yang mempunyai validitas tinggi akan memiliki kesalahan pengukuran yang kecil, artinya skor setiap subyek yang diperoleh instrumen tersebut tidak jauh berbeda dari skor sesungguhnya.

Validitas merujuk kepada sejauh mana hasil evaluasi atau pengukuran suatu tes atau instrumen dapat ditafsirkan terhadap atribut yang diukur, sedangkan validitas konstruk merupakan tipe validitas yang menunjukkan sejauh mana instrumen mengungkap suatu *trait* atau konstruk teoretik yang hendak

diukurnya. Konstruk (*construct*) itu sendiri merupakan kerangka dari suatu konsep. Kerangka atau karakteristik konsep ini penting dalam penyusunan dan pengembangan instrumen pengukuran. Pengertian konstruk yang bersifat terpendam dan abstrak, biasanya berkaitan dengan banyak indikator perilaku empiris menuntut adanya uji analisis melalui analisis faktor.

Analisis faktor dapat digunakan untuk menguji hipotesis-hipotesis mengenai eksistensi konstruk-konstruk atau kalau tidak ada hipotesis yang dipersoalkan untuk mencari konstruk-konstruk dalam kelompok variabel-variabel. Suryanto (1988) mengemukakan bahwa analisis faktor merupakan kajian tentang kesaling-tergantungan antara variabel-variabel, dengan tujuan untuk menemukan himpunan variabel-variabel baru yang lebih sedikit jumlahnya daripada variabel semula dan yang menunjukkan mana di antara variabel-variabel semula itu sebagai faktor-faktor persekutuan. Jadi pada prinsipnya analisis faktor digunakan untuk mereduksi data, yakni proses untuk meringkas sejumlah variabel menjadi lebih sedikit dan menamakannya sebagai faktor dengan bantuan program komputer.



Gambar 1. Diagram Alir Langkah-langkah dalam Analisis Faktor

De Vaus (1991) mengetengahkan langkah-langkah yang harus ditempuh dalam prosedur analisis faktor, yakni: (1) memilih variabel yang akan dianalisis, (2) ekstraksi awal seperangkat faktor, (3) ekstraksi akhir seperangkat faktor dengan rotasi, dan (4) menyusun skala untuk digunakan analisis lanjut. Lebih lengkapnya langkah-langkah analisis faktor dapat digambarkan seperti pada diagram Gambar 1: (1) masalah penelitian: variabel mana sajakah yang dilibatkan? berapa banyak variabel yang dilibatkan? bagaimanakah mengukur variabel tadi? berapakah ukuran sampelnya?, Menurut Gable (1986), ukuran sampel sebesar 6 sampai 10 kali jumlah butir instrumen (mis. untuk 50 butir dibutuhkan 300 sampai 500 responden). (2) matriks korelasi: bagaimanakah matriks korelasi terbentuk? apa sajakah persyaratan yang harus dipenuhi?, (3) ekstraksi faktor: apakah metode yang digunakan? berapakah jumlah faktor yang terbentuk?, (4) rotasi: jenis rotasi apakah yang dipakai? bagaimanakah menginterpretasikannya?, dan (5) pemberian nama faktor yang pada umumnya subjektif menurut peneliti.

Ada dua pendekatan dalam analisis faktor yakni: (1) Pendekatan eksploratori (*exploratory factor analysis*) melalui metode *principal component analysis* (PCA), dan (2) Pendekatan konfirmatori (*confirmatory factor analysis*) melalui metode analisis *maximum likelihood* (ML). Analisis faktor dapat digunakan untuk menguji hipotesis-hipotesis mengenai eksistensi konstruk (*confirmatory*

analysis) atau bila tidak ada hipotesis untuk mencari konstruk dalam kelompok variabel-variabel (*exploratory analysis*).

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan skala dengan menggunakan pendekatan respons. Pendekatan respons merupakan metode pengembangan instrumen yang tujuannya meletakkan kategori respons pada titik-titik di sepanjang suatu kontinum psikologis yang telah ditetapkan (Azwar, 1999).

Variabel dalam penelitian ini sebagai kawasan yang dijadikan sasaran untuk diukur adalah sikap terhadap Fisika yaitu kecenderungan seseorang terhadap Fisika dengan segala potensi, evaluasi dan aktivitasnya. Agar mudah dipahami, maka konsep pengukuran sikap terhadap Fisika perlu dijabarkan dahulu ke dalam 3 dimensi yakni (1) evaluasi, (2) potensi, dan (3) aktivitas. Masing-masing dibuat lima butir sehingga terbentuklah kuesioner dengan jumlah butir sebanyak lima belas buah. Penjabaran ini berdarkan Isaac dan Michael (1985).

Populasi target adalah seluruh mahasiswa UNJ, sedangkan populasi terjangkau adalah seluruh mahasiswa JTM FT UNJ, namun yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa JTM FT UNJ yang mengambil matakuliah Fisika I dan Fisika II semester genap tahun 2006/2007 dan semester ganjil 2007/2008. Sampel diambil dengan cara pengambilan sampel acak sederhana (*simple random sampling*).

HASIL PENELITIAN

1. Penentuan Validitas Konstruk dengan Menggunakan Analisis Faktor Uji Coba 1

Pada pelaksanaan uji coba ini kuesioner yang digunakan adalah kuesioner sikap diferensial semantik terhadap Fisika dengan 15 butir ajektif dua kutub dan di uji cobakan kepada 116 mahasiswa FT UNJ pada semester genap tahun 2006/2007.

Untuk semua proses analisis faktor dipergunakan *software* yakni program *SPSS for Windows Version 10.0*. Pada langkah pertama analisis faktor dengan matriks korelasi berorde 15x15 hasil komputasi yang digunakan sebagai rujukan.

Tabel 1. *KMO and Bartlett's Test* Matriks 15x15 Uji Coba 1

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.717
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	462.406
	df	105
	Sig.	.000

Dari Tabel 1 dari hasil uji persyaratan analisis dengan Kaiser Meyer Olkin mengenai *measure of sampling adequacy* (KMO MSA) sebesar 0.717 adalah cukup baik berdasarkan Norusis dan Bartlett untuk *test of sphericity* sebesar 426.406 dengan derajat kebebasan 105 dengan probabilitas $p = 0.0001$ sehingga dapat dikatakan hasil sangat baik. Dapat disimpulkan matriks korelasi yang terbentuk bukan merupakan matriks identitas.

Kemudian untuk tabel *anti image correlation* (AIC) tidak ada dua butir bernilai di bawah 0.050 (<0.050), sehingga dua butir tidak memenuhi syarat untuk diproses yakni butir nomor 6 (0.480) dan butir nomor 10 (0.460) maka dua butir tersebut tidak diikutsertakan dalam proses berikutnya.

Proses berikutnya hanya 13 butir yang diproses dan diperolah matriks korelasi berorde 13x13 hasil komputasi yang digunakan sebagai rujukan. Dari Tabel 2 sebagai hasil uji persyaratan analisis dengan Kaiser Meyer Olkin mengenai *measure of sampling adequacy* (KMO MSA) sebesar 0.740 adalah cukup baik berdasarkan Norusis (1993) dan Bartlett untuk *test of sphericity* sebesar 428.800 dengan derajat kebebasan 105 dengan probabilitas $p = 0.0001$ sehingga dapat dikatakan hasil sangat baik. Lebih lanjut dapat dibandingkan dengan Tabel 3 di bawah.

Tabel 2. *KMO and Bartlett's Test* Matriks 13x13 Uji Coba 1

KMO and Bartlett's Test			
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.			.740
Bartlett's Test of Sphericity	df	Approx. Chi-Square	428.800
	Sig.		.000

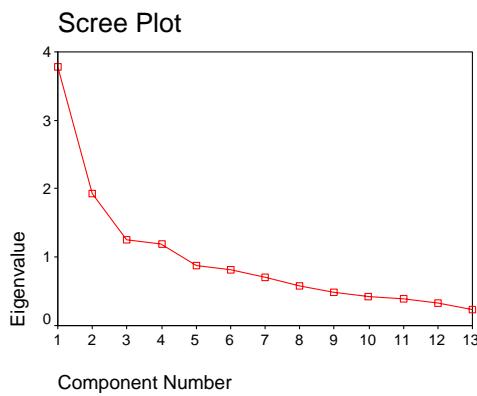
Tabel 3. Tabel χ^2 untuk Derajat Kebebasan 78 dengan Berbagai Harga α

<i>df</i>	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 1\%$	$\alpha = 0.1\%$	$\alpha = 0.01\%$
78	99.6169	109.9581	122.3480	133.1927

Dengan metoda PCA, untuk tabel *communalities*, untuk butir 1, angka adalah 0.667. Hal ini artinya 66.7% variansi dari butir atau variabel 1 dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Prosentase varians yang terbesar pada butir nomor 8 sebesar 75.1% dan terkecil sebesar 23.1% pada butir 12.

Pada *total variance explained*, ada 3 butir yang dimasukkan ke dalam analisis faktor dan diperoleh nilai akar karakteristik (*eigenvalues*) di atas 1 (>1) ada 3 faktor. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya faktor sikap terhadap Fisika adalah 3 sesuai dengan banyak indikator yang diestimasikan.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa skala sikap terhadap Fisika tersebut adalah valid ditinjau dari validitas atau kesahihan konstruksi. Selain itu, adanya variasi muatan faktor yang dapat menjelaskan adanya variasi sikap terhadap Fisika, muatan oleh faktor pertama 29.046%, oleh faktor kedua 14.850%, dan oleh faktor ketiga 9.676%, sehingga secara kumulatif ke tujuh faktor tersebut adalah sebesar 53.572%.

Gambar 2. *Scree Plot* untuk 13 Butir Pernyataan Uji Coba 1

Kemudian untuk tampilan *scree plot* merupakan penjelasan untuk tabel *total variance explained* dalam bentuk grafik. Diagram *scree (scree plot)* menunjukkan bagaimana kecenderungan penurunan nilai *eigen (eigenvalues)* yang dipakai untuk menentukan secara subjektif banyaknya faktor yang dipakai. Terlihat dari satu, ke dua, ke tiga faktor, arah garis menurun dengan cukup tajam. Kemudian setelah ketiga sudah di bawah angka 1 dari sumbu y nilai akar karakteristik (*eigenvalues*). Lihat Gambar 2 di atas.

Pada *rotated component matrix* dilakukan 7 putaran atau iterasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa butir yang melewati muatan faktor “*cut off point*” lebih kecil atau sama dengan 0.30 dan lebih besar – 0.30 tidak ada. Muatan faktor terbesar terdapat pada butir 4 sebesar 0.811 dan terkecil pada butir 12 sebesar 0.450. Lihat Tabel 4.

Tabel 4. Sebaran Muatan Faktor pada Butir Setelah Dirotasi Uji Coba 1

Rotated Component Matrix

	Component		
	1	2	3
X1	.727		
X2	.749		
X3	.621		
X4	.811		
X5	.542		
X7			.636
X8			-.566
X9			.612
X11		.462	
X12		.450	
X13		.710	
X14		.711	
X15		.693	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 7 iterations.

Hasil analisis menunjukkan sebaran butir instrumen pengukur sikap terhadap Fisika seperti disajikan dalam Tabel 5 di bawah ini.

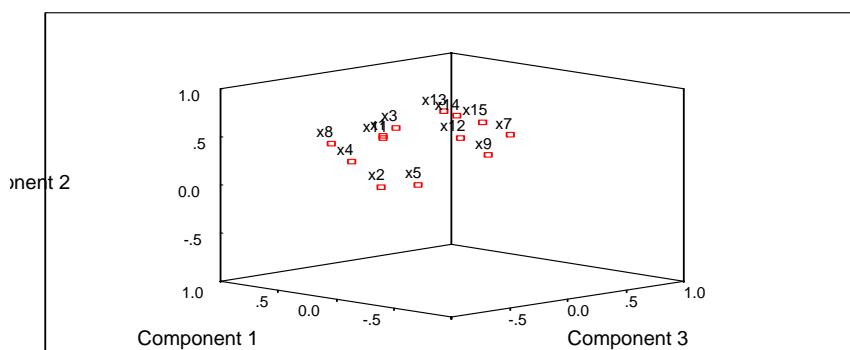
Tabel 5. Pemberian Nama Sebaran Muatan Faktor pada Butir Uji Coba 1 Setelah Dirotasi

Sebaran Butir Tes	Faktor	Nama Faktor
x1, x2, x3, x4, x5	1	Skala Sikap Dimensi Evaluasi
x7, x8, x9	3	Skala Sikap Dimensi Potensi
x11, x12, x13, x14, x15	2	Skala Sikap Dimensi Aktivitas

Rotasi varimax sebagai rotasi orthogonal memiliki sifat bahwa setelah rotasi sumbu-sumbu koordinat dalam kedudukannya yang baru tetap ortogonal atau saling tegak lurus, sehingga koefisien korelasi antar faktor adalah nol.

Tampilan *component plot in rotated space* merupakan hasil rotasi faktor yang diperlihatkan dalam bentuk grafik. Lihat Gambar 3 di bawah ini.

Component Plot in Rotated Space



Gambar 3. *Component plot in Rotated Space* Uji Coba 1

Pada langkah selanjutnya, pendekatan konfirmatori dilakukan melalui komputasi dengan metode kebolehjadian maksimum atau ML (*Maximum Likelihood*) untuk menguji apakah estimasi

model hubungan 3 faktor yang telah terungkap berdistribusi normal multivariat. Komputasi dengan metode ML untuk menguji kesesuaian *goodness of fit test* menghasilkan indeks sebesar 62.689 dengan derajat kebebasan 42 dan probabilitas 0.021. Lihat Tabel 6 di bawah.

Tabel 6. *Goodness-of-fit Test* Uji Coba 1**Goodness-of-fit Test**

Chi-Square	df	Sig.
62.689	42	.021

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada uji coba kali ini kuesioner skala sikap terhadap Fisika yang dikembangkan telah memiliki validitas konstruk yang sangat baik. Penggunaan analisis faktor metode eksploratori yakni PCA dan metode konfirmatori yakni ML dengan hasil sesuai dengan teori yang diestimasikan.

Untuk koefisien reliabilitas dipergunakan koefisien *theta* dan didapat koefisien sebesar 0,7965, sehingga dapat dikatakan bahwa butir-butir pernyataan pada kuesioner tersebut memiliki konsistensi internal yang tinggi. Selain itu pengukuran konsistensi internal dengan menggunakan koefisien *theta* juga tinggi bila dibandingkan dengan koefisien *alpha* sebesar 0.7749.

Bila ditinjau dari hasil analisis validitas konstruk baik menggunakan uji dua perbedaan rata-rata maupun median dan analisis faktor serta internal konsistensi *theta*, maka akhirnya dapat dikatakan bahwa butir-butir pernyataan yang terdapat di dalam kuesioner tersebut secara signifikan memberi kontribusi terhadap indikatornya. Selanjutnya tersusunlah sebuah kuesioner dengan skala dieferensial semantik terhadap Fisika.

Analisis faktor dengan metode eksploratori dan konfirmatori yang akhir-akhir ini sering dipakai dalam pengembangan instrumen atau tes. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa pada kedua uji coba secara konseptual telah sesuai dengan teori yang diestimasikan 3 faktor yaitu (1) Skala sikap dimensi evaluasi, (2) Skala sikap dimensi potensi, dan (3) Skala sikap dimensi aktivitas terhadap Fisika.

2. Penentuan Validitas Konstrukt dengan Menggunakan Analisis Faktor Uji Coba 2

Pada pelaksanaan uji coba pertama ini kuesioner yang digunakan adalah kuesioner skala sikap diferensial semantik terhadap Fisika (*draft 1*) sebanyak 15 butir. Pada uji coba pertama dari 15 butir setelah diproses dengan menggunakan analisis faktor hanya tinggal 13 butir. Pada uji coba kedua kuesioner ini digunakan kembali dan disebut kuesioner skala sikap diferensial semantik terhadap Fisika (*draft 2*) dan hanya memuat 13 butir. Selanjutnya kuesioner ini diujicobakan kepada 116 mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta yang mengambil mata kuliah Fisika I dan Fisika II pada semester ganjil tahun 2007/2008.

Untuk semua proses analisis faktor dipergunakan *software* yakni program *SPSS for Windows Version 10.0*. Pada langkah pertama analisis faktor dengan matriks korelasi berorde 13x13 hasil komputasi yang digunakan sebagai rujukan. Kemudian lihat Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. *KMO and Bartlett's Test* Uji Coba 2**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.710
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square df Sig.	402.853 78 .000

Di dalam analisis faktor sebagai uji persyaratan analisis dengan Kaiser Meyer Olkin mengenai *measure of sampling adequacy* (KMO MSA) sebesar 0,710. Menurut Norusis KMO MSA sebesar 0,710 adalah cukup baik. Hasil uji Bartlett terdapat *test of sphericity* sebesar 402.853 dengan derajat kebebasan 78 dan probabilitas p = 0.0001, disimpulkan hasil sangat baik. (sebagai pembanding lihat Tabel 7).

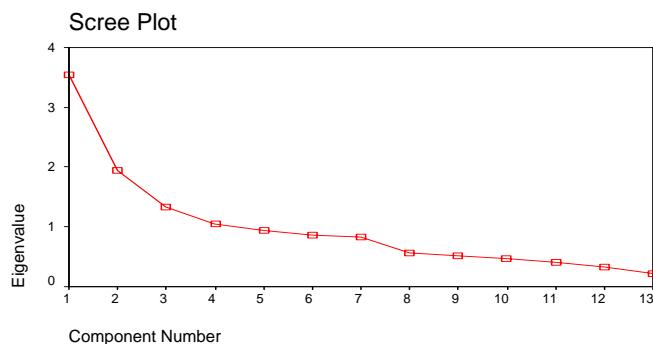
Dapat disimpulkan matriks korelasi yang terbentuk bukan merupakan matriks identitas. Kemudain untuk tabel *anti image correlation (AIC)* tidak ada harga di bawah 0,50, sehingga proses dapat diteruskan.

Dengan metoda PCA (*Principal Component Analysis*), untuk tabel *communalities*, untuk butir 1, angka adalah 0,526. Hal ini artinya 52,6% variansi dari butir atau variabel 1 dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Prosentase varians yang terbesar pada butir nomor 5 sebesar 75,3% dan terkecil sebesar 28,7% pada butir 9.

Pada tabel *total variance explained*, ada 13 butir yang dimasukkan ke dalam analisis faktor dan diperoleh nilai akar karakteristik (*eigenvalues*) di atas 1 (>1) ada 3 faktor. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya faktor afeksi terhadap Fisika adalah 3 sesuai dengan banyak indikator yang diestimasikan.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa skala sikap diferensial semantik terhadap Fisika tersebut adalah valid ditinjau dari validitas atau kesahihan konstruksi. Selain itu adanya variasi muatan faktor yang dapat menjelaskan adanya variasi skala sikap diferensial semantik terhadap Fisika, muatan oleh faktor pertama 27,272%, oleh faktor kedua 14,983%, dan oleh faktor ketiga 10,312%, sehingga secara kumulatif ke tujuh faktor tersebut adalah sebesar 52,527%.

Selanjutnya untuk tampilan *scree plot* merupakan penjelasan untuk tabel *total variance explained* dalam bentuk grafik. Diagram *scree (scree plot)* menunjukkan bagaimana kecenderungan penurunan *eigenvalues* yang dipakai untuk menentukan secara subjektif banyaknya faktor yang dipakai. Terlihat dari faktor satu, dua, dan tiga mempunyai arah garis menurun dengan cukup tajam. Kemudian faktor empat, sudah di bawah angka 1 dari sumbu y nilai akar karakteristik (*eigenvalues*). Lihat Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. *Scree Plot* untuk 13 Butir Pernyataan Uji Coba 2

Tabel 8. Sebaran Muatan Faktor pada Butir Uji Coba 2 Setelah Dirotasi

	Rotated Component Matrix ^a		
	1	2	3
X1	.699		
X2	.693		
X3	.599		
X4	.810		
X5	.749		
X6			.649
X7			.407
X8			.762
X9		.503	
X10		.565	
X11		.581	
X12		.679	
X13		.745	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

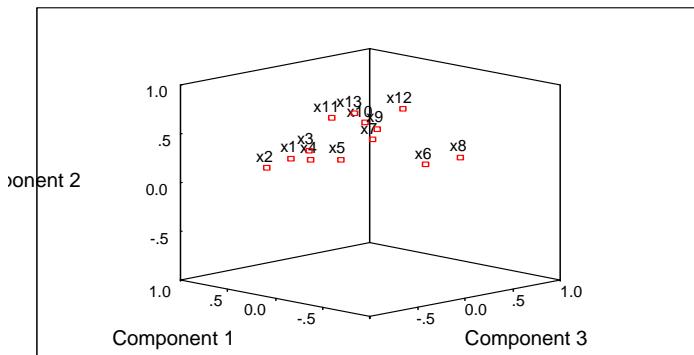
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

Pada *rotated component matrix* dilakukan 5 iterasi. Hasil analisis menunjukkan butir yang melewati muatan faktor “cut off point” lebih kecil atau sama dengan 0,30 dan lebih besar – 0,30) tidak ada. Muatan faktor terbesar terdapat pada butir 7 sebesar 0,407 dan terkecil pada butir 4 sebesar 0,810. Lihat Tabel 8.

Tampilan *component plot in rotated space* merupakan hasil rotasi faktor yang diperlihatkan dalam bentuk grafik. Lihat Gambar 5 di bawah ini.

Component Plot in Rotated Space



Gambar 5. Component plot in Rotated Space Uji Coba 2

Pada penelitian ini rotasi yang digunakan adalah rotasi orthogonal atau rotasi varimax yang merupakan rotasi yang mempertahankan independensi atau kebebasan faktor-faktor, yakni sudut antar dua sumbu saling tegak lurus (90°). Misalnya, jika dua faktor dirotasikan secara ortogonal, kedua sumbu diayunkan bersamaan dengan menjaga agar antara keduanya terbentuk sudut yang selalu 90° . Ini berarti korelasi antar faktor adalah nol sesuai dengan fungsi cosinus 90° yang terbentuk.

Berdasarkan sebaran tersebut maka diberilah nama seperti tercantum pada Tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Pemberian Nama Sebaran Muatan Faktor pada Butir Uji Coba 2 Setelah Dirotasi

Sebaran Butir Tes	Faktor	Nama Faktor
x1, x2, x3, x4, x5	1	Skala Sikap Dimensi Evaluasi
x6, x7, x8	3	Skala Sikap Dimensi Potensi
x9, x10, x11, x12, x13	2	Skala Sikap Dimensi Aktivitas

Pada langkah selanjutnya, pendekatan konfirmatori dilakukan melalui komputasi dengan metode kebolehjadian maksimum atau ML (*Maximum Likelihood*) untuk menguji apakah estimasi model hubungan 3 faktor yang telah terungkap berdistribusi normal multivariat. Komputasi dengan metode ML untuk menguji kesesuaian *goodness of fit test* menghasilkan indeks sebesar 60.978 dengan derajat kebebasan 42 dan probabilitas 0.029 sangat signifikan. Lihat Tabel 10 di bawah.

Tabel 10. Goodness-of-fit Test Uji Coba 2

Goodness-of-fit Test

Chi-Square	df	Sig.
60.978	42	.029

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada uji coba kali ini kuesioner diferensial semantik terhadap Fisika yang dikembangkan telah memiliki validitas konstruk yang sangat baik. Penggunaan analisis faktor metode eksploratori yakni PCA dan metode konfirmatori yakni ML dengan hasil sesuai dengan teori yang diestimasikan.

Untuk koefisien reliabilitas dipergunakan koefisien *theta* dan didapat koefisien sebesar 0.7777, sehingga dapat dikatakan bahwa butir-butir pernyataan di dalam kuesioner tersebut memiliki

konsistensi internal yang cukup tinggi. Selain itu pengukuran konsistensi internal dengan menggunakan koefisien *theta* juga cukup tinggi.

Bila ditinjau dari hasil analisis validitas konstruk baik menggunakan uji dua perbedaan rata-rata maupun median dan analisis faktor serta internal konsistensi *theta*, maka akhirnya dapat dikatakan bahwa butir-butir pernyataan pada kuesioner secara signifikan memberi kontribusi terhadap indikatornya.

C. Pembahasan Penelitian

1. Berikut ini tabel rangkuman hasil uji coba menggunakan analisis faktor.

Analisis faktor dengan metode eksploratori dan konfirmatori yang akhir-akhir ini sering dipakai dalam pengembangan instrumen atau tes. Analisis faktor dengan metode eksploratori dan konfirmatori yang akhir-akhir ini sering dipakai dalam pengembangan instrumen atau tes. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa pada kedua uji coba secara konseptual telah sesuai dengan teori yang diestimasikan 3 faktor yaitu (1) Skala sikap dimensi evaluasi, (2) Skala sikap dimensi potensi, dan (3) Skala sikap dimensi aktivitas terhadap Fisika. Demikian juga kedua uji coba tersebut telah menghasilkan uji persyaratan analisis dengan Kaiser Meyer Olkin mengenai *measure of sampling adequacy* (KMO MSA) sebesar 0.740 dan 0.710 yang kedua-duanya memperoleh predikat cukup baik. Demikian juga untuk uji Bartlett untuk *test of sphericity* pada derajat kebebasan dk = 78 dan taraf signifikansi $\alpha = 0.01\%$. Dengan metode konfirmatori menggunakan kebolehjadian maximum (*Maximum Likelihood*) menghasilkan kesesuaian *goodness of fit test* model χ^2 yang mempunyai probabilitas yang sangat memadai disertai derajat kebebasan dk = 42 dan taraf signifikansi $p = 0.021$ dan $p = 0.029$. Oleh karena itu untuk selanjutnya juga diperlukan teori yang memadai sehingga estimasi yang diterjemahkan ke dalam definisi operasional tingkah laku yang dapat diukur dan dilihat, suatu hal yang sulit dan sering diabaikan oleh para peneliti.

Tabel 11. Rangkuman Hasil Analisis Faktor

Uji coba	Validitas Konstruk			
	Eksploratori (PCA)			Konfirmatori (ML)
	Ekstraksi faktor	% kumulatif	Verifikasi butir terhadap indikator	Goodness of fit test
Pertama	3 (7 iterasi)	53.572	Max = 0.811 (x4) Min = 0.450 (x12) Satu negatif = -0.566 (x8)	Model 3 faktor teruji $\chi^2 = 62.689$ dk = 42 & $p = 0.021$
Kedua	3 (5 iterasi)	52.527	Max = 0.810 (x7) Min = 0.407 (x4)	Model 3 faktor teruji $\chi^2 = 96.899$ dk = 42 & $p = 0.029$

2. Berikut ini tabel rangkuman hasil uji coba menggunakan koefisien reliabilitas konsistensi internal dengan koefisien *theta*.

Tabel 12. Rangkuman Koefisien Reliabilitas *Theta*

Uji coba	Koefisien reliabilitas
Pertama	$\Theta = 0.7965$
Kedua	$\Theta = 0.7777$

Dari tabel 12 di atas dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi penurunan relatif koefisien reliabilitas dengan menggunakan konsistensi internal *theta*. Namun bila dibandingkan dengan koefisien reliabilitas *alpha* (0.7749 dan 0.7426 secara berurutan) memang koefisien reliabilitas *theta* lebih tinggi daripada *alpha*.

D. Keterbatasan Penelitian

Di dalam usaha mengkalibrasi instrumen pengukur sikap terhadap Fisika ini diakui adanya beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Seperti telah dikemukakan, analisis faktor mencoba menemukan hubungan sejumlah variabel-variabel yang saling independen satu dengan yang lain sehingga dapat dibuat satu atau beberapa kumpulan variabel yang lebih sedikit dari jumlah variabel awal. Oleh karena melibatkan banyak variabel sebagai konsekuensi dari metode multivariat, maka perhitungan jauh lebih kompleks dibandingkan analisis yang hanya menggunakan satu atau dua variabel. Jadi analisis faktor ini akan sangat sulit diaplikasikan jika tanpa menggunakan komputer. Dengan kata lain hampir semua perhitungan multivariat tidak dapat atau sulit sekali jika dilakukan secara manual.
2. Meskipun teknik analisis faktor banyak dianjurkan oleh para ahli guna pengukuran validitas konstruk, namun demikian pengukuran penggunaan teknik ini memiliki keterbatasan berkaitan dengan subjektivitas peneliti dalam menentukan penggunaan metode untuk mengekstraksi maupun rotasi faktor serta juga dalam pemberian nama faktor yang bersangkutan atau faktor yang ditemukan.
3. Keterbatasan analisis faktor lainnya adalah terletak pada muatan faktor yang kadang-kadang tidak tepat pada faktor yang dimaksud atau salah tempat (*misplaced*) faktor. Bahkan mungkin saja dalam satu faktor hanya ada satu butir pernyataan atau variabel atau bahkan tidak ada satupun butir pernyataan yang diestimasikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba pertama dan kedua, serta beberapa keterbatasan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Pengujian dengan analisis faktor pada uji coba pertama dengan metode eksploratori berhasil diekstraksi tiga faktor sesuai dengan teori yang diestimasikan. Ketiga faktor tersebut dirotasi dan dari 13 butir pernyataan masih tetap 13 butir yang didukung oleh analisis. Dengan metode konfirmatori kebolehjadian maksimum juga tidak didapat kesesuaian *goodness of fit test* yang sangat signifikan.
- b. Dari kalibrasi uji coba pertama dan kedua untuk konsistensi internal sebagai uji reliabilitas dengan menggunakan rumus *theta* relatif meningkat, tetapi relatif lebih besar bila dibandingkan dengan konsistensi internal *alpha*.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Agar dilakukan uji validitas dan reliabilitas dengan teori pengukuran modern seperti teori respon butir (*item response theory*) dan bila mampu menggunakan berbagai skala lain.
- b. Agar diteliti lebih mendalam lagi dengan sampel yang lebih besar dengan populasi dan *setting* yang lebih luas dengan melibatkan beberapa propinsi sekaligus, juga dengan jenjang dan jenis sekolah yang berbeda.
- c. Agar lebih dimantapkan lagi dengan melibatkan para ahli di bidang spesialisasi mereka masing-masing dengan mengaitkan misalnya dengan tes kemampuan, kecerdasan dan bakat masing-masing serta dianalisis menggunakan analisis jalur (*path analysis*) misalnya.
- d. Agar para pengambil kebijakan memiliki kemauan politik (*political will*) untuk merintis keberadaan bank data non kognitif seperti misalnya instrumen afektif dan psikomotorik yang bila perlu instrumen-instrumen tersebut didaftarkan untuk mendapatkan paten atau hak cipta yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S., 1999, *Penyusunan skala psikologi*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- De Vaus, D. A., 1991, *Surveys in social research*, Allen & Unwin Pty Ltd., Sydney.
- Gable, R. K., 1986, *Instrument development in the affective domain*, Kluwer Nijhoff Publishing, Boston.
- Heise, D. R., 1999, *The Semantic Differential and Attititude Research*,
<http://www.indiana.edu/~socpsy/papers/AttMeasure/attitude.htm>.
- Henerson, M. E., Morris, L. L., and Fitz-Gibbon, C. T., 1978, *How to measure attitudes*, Sage Publications, Inc.. Beverly Hills.
- Isaac, S. & Michael, W. B., 1985, *Handbook in research and evaluation: For education and the behavioral sciences*, Edits Publishers, San Diego.
- Norusis, M J., 1993, *SPSS[®] for WindowsTM: professional statisticsTM, release 6.0*, SPSS Inc., Chicago.
- Sevilla, C. G., Ochave, J. A., Punslan, T. G., Regala, B. P., dan Uriarte, G. G., 1993, *Pengantar Metode Penelitian*, terjemahan Alimuddin Tuwu, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Suryanto, 1988, *Metode statistika multivariat*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.