

The Development of Instrument for Measuring Attitudes toward Statistics Using Semantic Differential Scale

Gaguk Margono

Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Rawamangun, Jakarta 13220

Email: g_margono@yahoo.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan instrumen pengukur sikap terhadap Statistika pada mahasiswa Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan (Prodi PEP), Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Jakarta (PPs UNJ) dengan menggunakan skala diferensial semantik. Skala sikap diferensial semantik merupakan skala 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 dan terdiri dari tiga dimensi yakni evaluasi, potensi, dan aktivitas (EPA). Instrumen ini telah diuji cobakan kepada 133 mahasiswa Prodi PEP PPs UNJ. Hasil validasi dengan menggunakan analisis faktor metode eksploratori *Principal Component Analysis (PCA)*, sesuai dengan jumlah faktor yang diestimasikan secara teoretis. Dengan menggunakan metode konfirmatori *Maximum Likelihood (ML)* untuk menguji kesesuaian *goodness of fit test* diperoleh indeks χ^2 sebesar 55,996 disimpulkan data berdistribusi normal multivariat. Sedang indeks reliabilitas konsistensi internal theta diperoleh $\Theta = 0,765$ memadai. Jadi dapat disimpulkan bahwa instrumen pengukur sikap terhadap Statistika menggunakan analisis faktor dan reliabilitas konsistensi internal theta diperoleh hasil yang sesuai dengan jumlah faktor yang telah diestimasikan secara teoretis. Uji coba selanjutnya diharapkan dengan menggunakan skala lain guna membakukan instrumen sehingga dapat dipakai untuk mengukur sikap terhadap Statistika.

Kata kunci: skala sikap diferensial semantik terhadap Statistika, analisis faktor, koefisien reliabilitas theta

PENDAHULUAN

Di bidang pendidikan, penilaian yang baik memerlukan pengukuran yang dapat diandalkan atau dipercaya. Menurut Naga (1992) untuk pengukuran pendidikan mencakup beberapa hal. Pertama, mengukur ciri terpendam yang tak kelihatan yang ada pada responden. Kedua, untuk mengukur ciri terpendam tersebut responden diberi stimulus berupa kuesioner atau alat ukur yang tepat. Ketiga, stimulus direspons oleh responden dengan harapan respons mencerminkan dengan benar ciri terpendam yang ingin diukur. Keempat, respons diskor dan dapat ditafsirkan secara memadai. Kemudian, perlu dipertanyakan sejauh manakah skor yang diperoleh dapat mencerminkan secara tepat ciri terpendam yang hendak diukur? Apakah instrumen yang dipakai sebagai stimulus itu mampu mengungkap secara benar ciri terpendam yang tak tampak itu? Kedua pertanyaan tersebut berkenaan dengan validitas. Sedang yang berkaitan dengan reliabilitas, apakah tanggapan yang diberikan oleh para peserta sudah dapat dipercaya untuk digunakan sebagai bahan penskoran bagi atribut psikologis itu?

Apapun yang digunakan untuk melakukan pengukuran disebut alat ukur (instrumen) yang seyogyanya terlebih dahulu divalidasi sebelum dipergunakan. Pada dasarnya ada dua macam instrumen, yaitu instrumen yang berbentuk tes untuk mengukur hasil belajar (kinerja maksimal) dan instrumen non tes untuk mengukur sikap (kinerja tipikal). Instrumen yang berupa tes jawabannya adalah salah atau benar, sedangkan instrumen nontes tidak ada salah atau benar tetapi bersifat positif atau negatif. Menurut Suryabrata (2000) untuk pengukuran non tes diperlukan respons jenis ekspresi sentimen, yaitu jenis respons yang tak dapat dinyatakan benar atau salah, seringkali dikatakan semua respons benar menurut alasannya masing-masing. Adapun tujuannya bukan untuk mengetahui apa yang mampu dilakukan melainkan apa yang akan cenderung dilakukan oleh seseorang. Di dalam penelitian ilmiah, instrumen yang baik diperoleh hanya melalui data dan diinterpretasikan dengan lebih baik bila diperoleh melalui proses pengukuran yang objektif, sah dan reliabel.

Untuk itu penelitian ini difokuskan pada penyusunan dan pengembangan instrumen pengukur dengan menggunakan skala sikap diferensial semantik terhadap Statistika terutama validasi menggunakan analisis faktor sebagai kumpulan prosedur matematis yang kompleks guna menganalisis saling hubungan diantara variabel-variabel dan menjelaskan saling hubungan tersebut dalam bentuk kelompok variabel yang terbatas serta disebut dengan faktor.

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

- Bagaimanakah prosedur penyusunan instrumen pengukur dengan menggunakan skala sikap diferensial semantik terhadap Statistika bagi mahasiswa?
- Bagaimanakah validitas konstruk instrumen pengukur dengan menggunakan skala sikap diferensial semantik terhadap Statistika bagi mahasiswa?
- Bagaimanakah reliabilitas dari instrumen pengukur dengan menggunakan skala sikap diferensial semantik terhadap Statistika bagi mahasiswa disusun dan dikembangkan?

Penelitian ini termasuk kategori penelitian pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bidang pendidikan, khususnya pengukuran dalam pembakuan instrumen, juga sebagai pengembangan sumber daya manusia di bidang pengukuran. Dengan demikian penelitian ini akan bermanfaat bagi:

- a. Disiplin Statistika khususnya pendidikan Statistika sehingga hasil penelitian ini akan memperkaya dan melengkapi khazanah teoretis maupun praktis dalam bidang pendidikan Statistika.
- b. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai data empirik untuk penelitian lanjutan yang lebih mendalam sehingga diperoleh temuan-temuan yang lebih mendalam pula disertai dengan skala sikap yang lain.

Secara spesifik langkah-langkah pengembangan dengan menggunakan skala diferensial semantik seperti ditulis oleh 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 Statistika sebagai objek sikap yang akan diteliti, (2) penulisan ajektif dua kutub yang berdimensi EPA (Evaluasi, Potensi dan Aktivitas), (3) melaksanakan uji coba pertama, (4) menganalisis butir dan perangkat tes dengan menggunakan prosedur analisis faktor dan reliabilitas konsistensi internal theta, (5) melaksanakan uji coba kedua, (6) menganalisis butir dan perangkat tes dengan menggunakan prosedur analisis faktor dan reliabilitas konsistensi internal theta. 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.

1. Skala Sikap Diferensial Semantik terhadap Statistika

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 Matematika.

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, 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 Statistika.

2. Validitas Konstruk

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

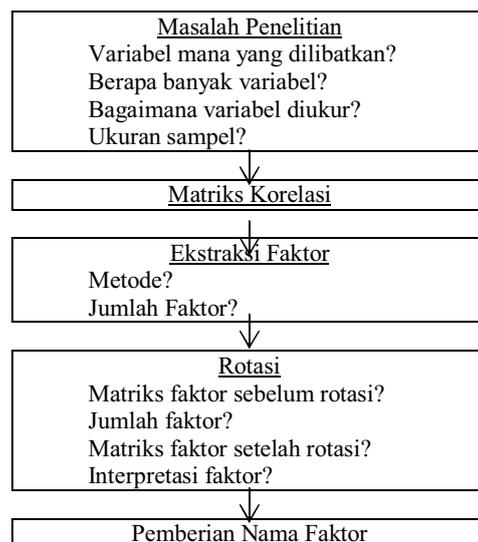
dan pengembangan instrumen pengukuran. Pengertian konstruk yang bersifat terpendam dan abstrak, biasanya berkaitan dengan banyak indikator perilaku empiris menuntut adanya uji analisis melalui analisis faktor.

Secara empirik, dukungan terhadap keberadaan konstruksi psikologik, menurut Suryabrata (2000), validitas konstruk (*construct validity*) mempersoalkan sejauh mana skor-skor hasil pengukuran dengan instrumen yang dipersoalkan itu merefleksikan konstruk teoretik yang mendasari penyusunan alat ukur tersebut. Hadi (2001) menyamakan *construct validity* dengan *logical validity* atau *validity by definition*. Instrumen non tes mempunyai validitas konstruk, jika instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur gejala sesuai dengan yang didefinisikan. Misalnya untuk mengukur sikap terhadap matematika, perlu didefinisikan terlebih dahulu apa itu sikap terhadap matematika. Setelah itu disiapkan instrumen yang digunakan untuk mengukur sikap terhadap matematika sesuai definisi. Untuk melahirkan definisi diperlukan teori-teori. Dalam hal ini Hadi (2001) menyatakan bahwa jika memang bangunan teorinya sudah benar, maka hasil pengukuran dengan alat pengukur yang berbasis pada teori itu sudah dipandang sebagai hasil yang valid.

3. 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 kesalingtergantungan 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.

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 *konfirmasi* (*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*).



Gambar 1. Diagram Alir Langkah-langkah dalam Analisis Faktor

4. Reliabilitas Konsistensi Internal *Theta*

Reliabilitas mengandung muatan stabilitas (tidak berubah-ubah) dan konsisten (ajeg/taat azas). Menurut Wirnsma (1986:288) Reliabilitas ialah konsistensi instrumen mengukur apapun yang hendak diukur. Secara empiris, tinggi rendahnya reliabilitas ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut koefisien reliabilitas. Makin tinggi koefisien reliabilitas, makin dekat nilai skor amatan dengan skor yang sesungguhnya, sehingga nilai skor amatan dapat digunakan sebagai pengganti komponen skor yang sesungguhnya. Tafsiran tinggi rendahnya nilai koefisien diperoleh melalui perhitungan, ditentukan juga oleh standar pada cabang ilmu yang terlibat di dalam pengukuran itu. Makin tinggi koefisien reliabilitas sesuatu instrumen, maka kemungkinan kesalahan yang terjadi akan makin kecil kalau orang membuat keputusan berdasar atas skor yang diperoleh dalam tes yang dipersoalkan.

Pada umumnya pengukuran karakteristik afektif memberikan reliabilitas yang lebih rendah daripada pengukuran kognitif, karena keterampilan kognitif cenderung lebih stabil daripada karakteristik afektif. Menurut Litwin (1995:31), koefisien reliabilitas pada taraf 0.70 atau lebih biasanya dapat diterima sebagai reliabilitas yang baik. Sedangkan menurut Naga (1992:129) bahwa koefisien reliabilitas yang memadai hendaknya terletak di atas 0.75.

Pada penelitian ini digunakan reliabilitas konsistensi internal theta dengan alasan: (1) Reliabilitas konsistensi internal theta relatif lebih tinggi dibandingkan dengan reliabilitas alpha maupun omega, karena kedua reliabilitas yang disebut terakhir merupakan reliabilitas ambang batas bawah dan (2) Reliabilitas theta merupakan kasus khusus yakni untuk memaksimalkan koefisien alpha (Smith, 1998)

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, di dalam pengembangan instrumen dengan menggunakan pendekatan respons. Penelitian dilaksanakan di Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan (PEP), Program Pasca Sarjana (PPs), Universitas Negeri Jakarta, pada semester ganjil tahun 2012/2013. Populasi target adalah seluruh mahasiswa UNJ, sedangkan populasi terjangkau adalah seluruh mahasiswa PPs UNJ, namun yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa Prodi PEP PPs UNJ yang mengambil matakuliah Statistika I dan Statistika II. Sampel diambil dengan cara pengambilan sampel acak sederhana (*simple random sampling*).

Variabel dalam penelitian ini sebagai kawasan yang dijadikan sasaran untuk diukur adalah sikap terhadap Statistika yaitu kecenderungan seseorang terhadap Statistika dengan segala potensi, evaluasi, dan aktifitasnya. Agar mudah dipahami, maka konsep pengukur Statistika perlu dijabarkan terlebih dahulu ke dalam dimensi yakni (1) evaluasi (E), (2) potensi (P), dan (3) aktivitas (A). Masing-masing dimensi ada 5 (lima) butir sebagai variabel, jadi secara keseluruhan ada 15 (lima belas) butir. Butir-butir tersebut diadaptasi dari buku Isaac dan Michael (1985).

Teknik analisis yang digunakan adalah dengan analisis faktor melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Matriks korelasi yang digeneralisasikan untuk semua butir (sebagai variabel) dan membentuk urutan koefisien korelasi satu sama lain. Koefisien korelasi tersebut secara geometris merupakan fungsi cosinus (Child, 1969) dan (Harman, 1976). Pada matriks ini dipersyaratkan beberapa hal sebagai berikut:
 - (i) Kaiser-Meyer-Olkin *Measures of Sampling Adequacy* (KMO MSA) merupakan suatu indeks untuk membandingkan koefisien korelasi sampel (yang diobservasi) koefisien korelasi parsial, dengan kriteria berdasarkan aturan Kaiser seperti dikutip Norusis (1993) bahwa, KMO MSA $\geq 0,90$ adalah baik sekali, $\geq 0,80$ baik, $\geq 0,70$ harga sedang, $\geq 0,60$ cukup, $\geq 0,50$ jelek sekali dan di bawah 0,50 tidak dapat diterima,
 - (ii) Bartlett *test of sphericity* (χ^2) untuk menguji hipotesis bahwa apakah matriks korelasi yang terbentuk merupakan matriks satuan atau matriks identitas dengan $H_0: \rho = I_{v \times v}$ lawan $H_1: \rho \neq I_{v \times v}$, adalah matriks identitas berorde $v \times v$, dengan rumus $\chi^2 = \{1/6 (2v+5) - (n-1)\} \ln |M_{vv}|$, (Suryanto, McDonald) di mana v = jumlah variabel atau butir, n = jumlah sampel, dan $|M_{vv}|$ adalah determinan matriks korelasi dengan derajat kebebasan $dk = 1/2 v (v-1)$, dan
 - (iii) *Anti Image Correlation* (AIC) dengan kriteria *measures of sampling adequacy* (m_{sa}) ≥ 0.50 . (*Anonymous*)
- b. Dengan pendekatan *Principal Component Analysis* (PCA) sebagai pendekatan eksploratori, diekstraksi dari matriks korelasi diperoleh faktor dengan beberapa kriteria sebagai berikut:
 - (i) *Communalities* sebagai varians faktor bersama,
 - (ii) Nilai akar karakteristik (*eigenvalues*) dengan persamaan karakteristik $|M_{vv} - \lambda I| = 0$ (Mudjiarto dan Krips, 1995) determinan matriks korelasi dikurangi λ kali matriks identitas sama dengan 0, dengan $\lambda > 1$ sebagai aturan Kaiser-Guttman yang merupakan faktor, (Loehlin, 1987) dan
 - (iii) *Scree plot* merupakan diagram yang menunjukkan bagaimana kecenderungan penurunan *eigenvalues*, dan dipakai untuk menentukan secara subjektif banyaknya faktor yang dapat dipakai.

- c. Kemudian faktor dirotasi dengan rotasi varimax dalam rangka memaksimalkan hubungan antar variabel dengan beberapa iterasi atau putaran. Metode varimax dipilih dengan tujuan untuk merotasi faktor awal hasil ekstraksi sehingga pada akhirnya diperoleh hasil rotasi di mana dalam satu kolom nilai yang ada sebanyak mungkin mendekati nol; hal ini berarti di dalam setiap faktor tercakup sesedikit mungkin variabel. Butir pernyataan akan digugurkan bila pada rotasi muatan faktor kurang dari 0.30 (< 0.30) dan lebih besar dari -0.30 (> -0.30) (Cohen dan Manion, 1989) atau muatan terbesar ada di dua faktor sekaligus (butir-butir tersebut mengukur lebih dari satu dimensi teoretik) (Tjalla, 1999).
- d. Pemberian nama faktor yang terbentuk (biasanya secara subyektif).
- e. Selanjutnya diekstraksi kembali dengan metode konfirmatori menggunakan teknik kebolehjadian maksimum (*maximum likelihood/ML*) yang merupakan metode untuk mengestimasi parameter bahwa sampel berdistribusi normal multivariat, untuk menentukan kesesuaian model faktor dengan *goodness of fit test*. *Goodness of fit test* berupa χ^2 dengan derajat kebebasan $dk = \frac{1}{2} \{(v-f)^2 - v - f\}$ (Harman, 1976), di mana v = jumlah variabel atau butir dan f = jumlah faktor yang terbentuk ($\lambda > 1$). Semuanya langkah-langkah tersebut di atas akan diproses menggunakan program SPSS for Windows version 10.0, diteruskan dengan reliabilitas konsistensi internal theta.
- f. Diteruskan dengan reliabilitas konsistensi internal theta.
Armor seperti disarikan oleh Yaffe (6 December 2000: 13 of 19) telah menurunkan rumus reliabilitas theta sebagai analog dari rumus alpha sebagai berikut:

$$\Theta = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{1}{\lambda_1} \right]$$

Keterangan:

Θ = koefisien reliabilitas *theta*

k = banyaknya butir dalam instrumen

λ_1 = nilai akar karakteristik (*eigenvalue*) terbesar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pelaksanaan uji empirik kuesioner yang digunakan adalah kuesioner hasil seleksi Skala sikap diferensial semantik terhadap Statistika (*draft* 1) dengan 15 butir ajektif dua kutub. 15 butir tersebut merupakan gabungan dari 3 dimensi yaitu Evaluasi (E) ada 5 butir, Potensi (P) ada 5 butir, dan Aktivitas (A) juga ada 5 butir. Kemudian diujicobakan kepada mahasiswa Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan (Prodi PEP), Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Jakarta (PPs UNJ) pada semester ganjil tahun 2012/2013. Peneliti menyebar 150 buah kuesioner dan kembali 133 buah, jadi 133 responden inilah yang diolah oleh peneliti.

Untuk semua proses analisis faktor dipergunakan *software* yakni program SPSS for Windows Version 19. Pada langkah pertama analisis faktor diperoleh matriks korelasi berorde 15x15 hasil komputasi yang digunakan sebagai rujukan. Di dalam analisis faktor sebagai uji persyaratan analisis dengan Kaiser Meyer Olkin mengenai *measure of sampling adequacy* (KMO MSA) sebesar 0,706 adalah baik berdasarkan Norusis dan Bartlett untuk *test of sphericity* sebesar 376,466 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. Lihat Tabel 1 di bawah.

Tabel 1. KMO-MSA and Bartlett's Test Untuk 15 Butir
KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,706
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	376,466
	df	105
	Sig.	,000

H_0 : sampel belum layak/memadai untuk dianalisis lebih lanjut

H_1 : sampel sudah layak/memadai untuk dianalisis lebih lanjut

Kriteria pengambilan keputusan :

Jika signifikansi $> p = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika signifikansi $< p = 0,05$ maka H_0 ditolak

Dengan menggunakan $p = 0,05$ karena signifikansi $p = 0,0001 < p = 0,05$ maka H_0 ditolak sehingga sampel sudah layak/memadai untuk dianalisis lebih lanjut.

Pada *output Anti Image Matrices* (Tabel tidak dicantumkan) dilihat nilai-nilai *Anti-image Correlation* pada sepanjang diagonal utama (yang ada tanda *a*). Seperti angka MSA untuk variabel *x6* adalah 0,378, dan variabel *x10* adalah 0,463, sampai yang terakhir untuk variabel *x15* adalah 0,622. Dengan kriteria angka MSA sebesar 0,5 maka angka MSA yang kurang dari 0,5 dikeluarkan dan pengujian diulang lagi. Jika ada lebih dari satu variabel yang mempunyai MSA dibawah 0,5, maka yang dikeluarkan adalah variabel dengan MSA paling kecil, dan proses pengujian tetap diulang. Dengan demikian, dari *output Anti Image Matrices* di atas variabel *x6* dikeluarkan dari pengujian karena nilai MSA nya terkecil yaitu sebesar 0,378. Kemudian proses pengujian diulang dari awal menjadi 14.

Pada langkah analisis faktor diperoleh matriks korelasi berorde 14×14 hasil komputasi yang digunakan sebagai rujukan. Di dalam analisis faktor sebagai uji persyaratan analisis dengan Kaiser Meyer Olkin mengenai *measure of sampling adequacy* (KMO MSA) sebesar 0,726 adalah baik berdasarkan Norusis dan Bartlett untuk *test of sphericity* sebesar 359,729 dengan derajat kebebasan 91 dengan probabilitas $p = 0,0001$ sehingga dapat dikatakan hasil sangat baik. Dapat disimpulkan matriks korelasi yang terbentuk bukan merupakan matriks identitas. Lihat Tabel 2 di bawah.

Tabel 2. KMO-MSA and Bartlett's Test untuk 14 Butir
KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,726
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	359,729
	df	91
	Sig.	,000

Dengan menggunakan $p = 0,05$ karena signifikansi $p = 0,0001 < p = 0,05$ maka H_0 ditolak sehingga sampel sudah layak/memadai untuk dianalisis lebih lanjut.

Pada *output Anti Image Matrices*, dilihat nilai-nilai *Anti-image Correlation* pada sepanjang diagonal utama (yang ada tanda *a*). Seperti angka MSA untuk variabel *x10* adalah 0,460 (Tabel tidak dicantumkan) dan *x14* adalah 0,482, maka dengan kriteria angka MSA sebesar 0,5 maka angka MSA yang kurang dari 0,5 dalam hal ini butir *x10* dikeluarkan dan pengujian diulang lagi. Kemudian proses pengujian diulang dari awal menjadi 13.

Tabel 3. KMO-MSA and Bartlett's Test untuk 13 Butir
KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,742
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	334,623
	df	78
	Sig.	,000

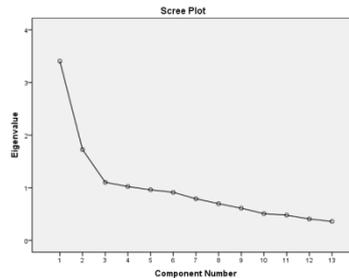
Pada langkah analisis faktor diperoleh matriks korelasi berorde 13×13 hasil komputasi yang digunakan sebagai rujukan. Di dalam analisis faktor sebagai uji persyaratan analisis dengan Kaiser Meyer Olkin mengenai *measure of sampling adequacy* (KMO MSA) sebesar 0,742 adalah baik berdasarkan Norusis dan Bartlett untuk *test of sphericity* sebesar 334,623 dengan derajat kebebasan 78 dengan probabilitas $p = 0,0001$ sehingga dapat dikatakan hasil sangat baik. Dapat disimpulkan matriks korelasi yang terbentuk bukan merupakan matriks identitas. Lihat Tabel 3.

Pada *output Anti Image Matrices*, dilihat nilai-nilai *Anti-image Correlation* pada sepanjang diagonal utama (yang ada tanda *a*). Kemudian untuk tabel *anti image correlation (AIC)* tidak ada harga di bawah 0,50, sehingga proses dapat diteruskan. Tabel tidak dicantumkan. Dengan metoda PCA, untuk tabel *communalities*, untuk butir 1, angka adalah 0,511. Hal ini artinya 51,1% variansi dari butir atau variabel 1 dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Prosentase variansi yang terbesar pada butir nomor 3 sebesar 61,2% dan terkecil sebesar 26,2% pada butir 12.

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 4 faktor, namun kita batasi hanya 3 faktor. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya faktor sikap terhadap Statistika adalah 3 sesuai dengan banyak indikator yang diestimasi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sikap terhadap Statistika tersebut adalah valid ditinjau dari validitas atau kesahihan konstruksi. Selain itu adanya variasi muatan faktor yang dapat menjelaskan adanya variasi sikap terhadap Statistika, muatan oleh faktor pertama 26,207%, oleh faktor kedua 13,279%, dan oleh faktor ketiga 8,499%, sehingga secara kumulatif ke tujuh faktor tersebut adalah sebesar 47,985%.

Kemudian untuk tampilan *scree plot* merupakan penjelasan untuk tabel *total variance explained* dalam bentuk grafik. Diagram *scree plot* menunjukkan bagaimana kecenderungan penurunan nilai *eigen*

(*eigenvalues*) yang dipakai untuk menentukan secara subjektif banyaknya faktor yang dipakai. Terlihat dari satu, kedua, ketiga faktor, arah garis menurun dengan cukup tajam. Kemudian setelah pertama sudah di bawah angka 1 dari sumbu y nilai akar karakteristik (*eigenvalues*). Lihat Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Scree Plot untuk 13 Butir

Pada *factor matrix* dilakukan 4 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 3 sebesar 0,781 dan terkecil pada butir 14 sebesar -0,498. Lihat Tabel 4.

Tabel 4. Sebaran Muatan Faktor

Rotated Component Matrix^a

	<i>Component</i>		
	1	2	3
<i>x1</i>	,524	-,197	,445
<i>x2</i>	,511	,381	,277
<i>x3</i>	,781	-,033	,035
<i>x4</i>	,734	,117	,100
<i>x5</i>	,724	-,056	,195
<i>x7</i>	,179	,062	,511
<i>x8</i>	,200	,139	,657
<i>x9</i>	-,026	-,118	,764
<i>x11</i>	,345	,424	,398
<i>x12</i>	,328	,337	,204
<i>x13</i>	,047	,731	,007
<i>x14</i>	,172	-,498	-,043
<i>x15</i>	,091	,749	-,107

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

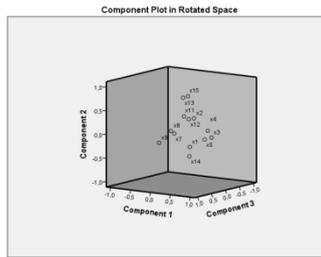
a. Rotation converged in 4 iterations.

Hasil analisis menunjukkan sebaran butir instrumen pengukur sikap terhadap Statistika seperti disajikan dalam Tabel 4 di atas. Penyebaran butir atas faktor pada uji coba ini terlihat bahwa butir 13 ternyata salah tempat (*misplaced*), namun secara umum dapat diberi nama seperti pada Tabel 5 di bawah.

Tabel 5. Pemberian Nama Sebaran Muatan Faktor pada Butir

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

Rotasi varimax sebagai rotasi ortogonal 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.



Gambar 3. Component Plot in Rotated Space Untuk 13 Butir

Berdasarkan *factor transformation matrix* maka diperoleh Tabel 6 di bawah. Angka-angka yang terletak pada diagonal utama antara *component 1* dengan *component1*, *component 2* dengan *component 2*, sampai dengan *component3* dengan *component3*, Terlihat ketiga angka tersebut: 0,785; 0,950; dan 0,806, nilai mutlaknya sudah di atas 0,5. Hal ini membuktikan ketigafactor (*component*) yang terbentuk sudah tepat, karena mempunyai korelasi yang cukup tinggi.

Tabel 6. Factor Transformation Matrix

Component Transformation Matrix

Component	1	2	3
1	,785	,302	,541
2	-,201	,950	-,238
3	-,586	,078	,806

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Pada langkah selanjutnya, pendekatan konfirmatori dilakukan melalui komputasi dengan metode kebolehjadian maksimum atau ML (*Maximum Likelihood*) untuk menguji apakah estimasi model telah berdistribusi normal multivariat. Dari komputasi untuk menguji kesesuaian *goodness of fit test* menghasilkan indeks sebesar 55,996 dengan derajat kebebasan 42 dan probabilitas 0,073. Artinya data berdistribusi normal multivariat. Lihat Tabel 7 di sebelah.

Tabel 7. Goodness-of-fit Test Untuk 13 Butir
Goodness-of-fit Test

Chi-Square	df	Sig.
55,996	42	,073

Berdasarkan *goodness of fit test*:

Hipotesis :

H₀ : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal multivariat

H₁ : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal multivariat

Kriteria pengambilan keputusan :

Jika signifikansi $> p = 0,05$ maka H₀ diterima

Jika signifikansi $< p = 0,05$ maka H₀ ditolak

Keputusan :

Karena $p = 0,073 > p = 0,05$, makakarena H₀ diterima sehingga dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal multivariat.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada uji coba kali ini kuesioner diferensial semantik terhadap Statistika 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 diestimasi.

Untuk koefisien reliabilitas dipergunakan koefisien *theta* dan didapat koefisien sebesar 0,765 memadai, sehingga dapat dikatakan bahwa butir-butir pernyataan pada kuesioner tersebut memiliki konsistensi internal yang cukup tinggi. Selain itu pengukuran konsistensi internal dengan menggunakan koefisien *theta* juga tinggi.

Bila ditinjau dari hasil analisis validitas konstruk baik menggunakan analisis faktor dan 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 diferensial semantik terhadap Statistika.

Berikut ini tabel rangkuman hasil uji coba menggunakan analisis faktor.

Tabel 8. Rangkuman Hasil Analisis Faktor

Validitas Konstruk			
Eksploratori (PCA)			Konfirmatori (ML)
Ekstraksi faktor	% kumulatif	Muatan faktor	<i>Goodness of fit test</i>
3 (4 iterasi)	47,985	Max = 0,781 Min = -0,498	$\chi^2 = 55,996$ dk = 42 & p = 0,073

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 Statistika. Demikian juga uji coba tersebut telah menghasilkan uji persyaratan analisis dengan Kaiser Meyer Olkin mengenai *measure of sampling adequacy* (KMO MSA) sebesar 0,742 dengan predikat baik. Demikian juga untuk uji Bartlett untuk *test of sphericity* pada derajat kebebasan dk = 78 dan taraf signifikansi p = 0,0001. 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 p = 0,073. Sampel diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal multivariat. 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.

Berikut ini tabel rangkuman hasil uji coba menggunakan koefisien reliabilitas konsistensi internal dengan koefisien alpha dan theta.

Tabel 9. Rangkuman Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	
$\alpha = 0,710$	$\Theta = 0,765$

Dari tabel 9 di atas dapat disimpulkan bahwa bila dibandingkan dengan koefisien reliabilitas alpha memang koefisien reliabilitas theta lebih tinggi daripada alpha.

KESIMPULAN

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

- Pengujian dengan analisis faktor pada uji coba dengan metode eksploratori berhasil diekstraksi tiga faktor sesuai dengan teori yang diestimasikan. Ketiga faktor tersebut dirotasi dan dari 15 butir pernyataan hanya bersisa 13 butir yang didukung oleh analisis. Dengan metode konfirmatori kebolehjadian maksimum juga didapat kesesuaian *goodness of fit test* yang artinya sampel berdistribusi normal multivariat.
- Dari kalibrasi untuk konsistensi internal sebagai uji reliabilitas dengan menggunakan rumus theta relatif meningkat, tetapi relatif lebih besar bila dibandingkan dengan konsistensi internal alpha.

RUJUKAN

- Anonymous. "Welcome to Factor Analysis." <http://www.csbs.utsa.edu/social&policy/soc/masters/factoranal.htm>. (accessed 5 November 2012).
- Child, Dennis. 1969. *The Essential of Factor Analysis*. London: Hold, Rinehart, and Winston.
- Cohen, L., and L. Manion. 1989. *Research Methods in Education*. London: Routledge.
- Gable, R. K. 1986. *Instrument development in the affective domain* Boston: Kluwer Nijhoff Publishing.
- Hadi, S. 2001. *Metodologi Research, Jilid 2*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Harman, H. H. 1976. *Modern Factor Analysis*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Heise, D. R. 1999. *The Semantic Differential And Attitude Research*. <http://www.indiana.edu/~socpsy/papers/AttMeasure/attitude.htm> (accessed 9 November 2012).

- Henerson, M. E., L. L. Morris, and C. T. Fitz-Gibbon. 1978. *How to Measure Attitudes*. California: Sage Publications, Inc.
- Isaac, S., and Michael, W. B. 1985. *Handbook in Research and Evaluation: For Education and The Behavioral Sciences*. San Diego, CA: Edits Publishers.
- Litwin, M. S. 1995. *How to Measure Survey Reliability And Validity*. London: Sage Publications.
- Loehlin, J. C. 1987. *Latent Variable Models: An Introduction To Factor Path, And Structural Analysis*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Aassociates, Inc.
- McDonald, R. P. 1985. *Factor Analysis and Related Methods*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Mudjiarto, R., dan F. J. Krips. 1995. *Statistika Fisika I*. Bandung: Penerbit ITB.
- Naga, D. S. 1992. *Teori Sekor*. Jakarta: Gunadarma Press.
- Norusis, M. J. 1993. *SPSS[®] for Windows[™]: Professional Statistics[™], Release 6.0*. Chicago: SPSS Inc.
- Sevilla, C. G., J. A. Ochave, T. G. Punsalan, B. P. Regala, dan G. G. Uriarte. 1993. *Pengantar Metode Penelitian*, terjemahan Alimuddin Tuwu. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Smith, L. 31-Mar-1998. "Measurement Theory." <http://www.curtin.edu.au/psych/units/04686/mt2.htm>. (accessed 9 November 2012).
- Suryabrata, S. 2000. *Pengembangan Alat Ukur Psikologis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Suryanto. 1988. *Metode Statistika Multivariat*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tjalla, A. 1999 "Pengujian Validitas Instrumen Dengan Analisis Faktor." *Jurnal Ilmiah Psikologi "ARKHE"*, 4(7): 57-68.
- Wiersma, W. 1986. *Research Methods in Education: An Introduction*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Yaffe, R. A. 6 December 2000. "Common Correlation And Reliability Analysis with SPSS for Windows." <http://www.nyu.edu/its/socsci/Docs/correlate.html>. (accessed 10 November 2012).