

A LITERATURE STUDY: THE COMPARISON OF STANDARD ERROR ESTIMATION METHODS

Syahrul Ramadhan, Alita Arifiana Anisa, Muh Syahrul Sarea
Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, PPs Universitas Negeri Yogyakarta
Syahrul73@rocketmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode yang memberikan hasil estimasi kesalahan terkecil pada beberapa penelitian sebelumnya, metode tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui asumsi-asumsi yang mendasarinya dan membandingkan dengan metode lain agar diketahui kenapa metode tersebut bisa memberikan estimasi terkecil. Penelitian ini merupakan bentuk penelitian studi literature, karna data yang didapatkan merupakan data sekunder yang berupa hasil penelitian terdahulu. Beberapa hasil penelitian terdahulu digunakan untuk mencari metode mana yang paling sering memberikan hasil estimasi terkecil. Setelah didapatkan metode yang paling sering memberikan estimasi kesalahan terkecil, kemudian melakukan perbandingan dengan metode lain, untuk mengetahui penyebab adanya perbedaan. Dari hasil analisis didapatkan kesimpulan bahwa metode estimasi kesalahan pengukuran yang paling sering memberikan hasil estimasi terkecil adalah metode feldt. Perbedaan hasil estimasi dari setiap metode disebabkan adanya perbedaan nilai reliabilitas, yang merupakan konsekuensi dari perbedaan asumsi-asumsi dasar dari tiap metode.

Kata Kunci: metode estimasi, kesalahan pengukuran, reliabilitas.

Pendahuluan

Pengukuran merupakan suatu langkah yang harus diambil untuk melaksanakan evaluasi. Ketika akan dilakukan sebuah proses evaluasi, maka hendaknya didahului dengan sebuah proses pengukuran yang cermat. Hal ini berarti pengukuran merupakan sebuah cara yang harus dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukannya evaluasi. Baik buruknya hasil evaluasi tergantung dari hasil pengukuran. Hasil pengukuran yang kurang cermat akan menghasilkan evaluasi yang kurang cermat, begitupun sebaliknya, hasil pengukuran yang baik akan menghasilkan evaluasi yang baik pula.

Keberhasilan dalam proses pembelajaran dapat dilihat melalui proses penilaian. Dalam usaha menilai prestasi belajar dari para siswa, biasanya guru melakukan pengukuran dalam bentuk ujian-ujian baik tertulis, praktek maupun lisan. Dari hasil ujian-ujian itu guru memberikan skor, yang lazimnya skor tersebut dalam bentuk angka-angka. Namun kemudian timbul pertanyaan, apakah skor yang didapatkan dari hasil ujian tersebut merupakan skor siswa yang sebenarnya?, Skor sebenarnya yang dimaksud adalah skor yang sebenarnya mencerminkan prestasi belajar dari siswa yang bersangkutan. Secara umum, kita menyadari adanya kemungkinan terdapat perbedaan skor hasil pengukuran dengan skor yang sebenarnya.

Wright (2008:130) menyatakan bahwa $True\ score = observed\ score \pm measurement\ error$. (skor sebenarnya = skor hasil pengukuran \pm kesalahan pengukuran). Dari persamaan tersebut ada dua kemungkinan yang akan terjadi. Pertama, mungkin skor hasil pengukuran lebih kecil dari skor sebenarnya. Kedua, bisa jadi skor hasil pengukuran lebih besar dari skor sebenarnya. Bila salah satu dari kedua kemungkinan tersebut terjadi, berarti pada proses pengukuran telah terjadi kesalahan.

Banyak metode yang berkembang yang bisa digunakan untuk mengestimasi besarnya kesalahan baku pengukuran. Pada prinsipnya metode ini dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu yang dikembangkan berdasarkan Teori Tes Klasik dan Teori Respons Butir. Masing-masing model memiliki asumsi dan formula yang berbeda-beda. Pemilihan model tersebut tergantung dari asumsi yang diterapkan pada seperangkat tes yang akan diestimasi kesalahan pengukurannya.

Ada beberapa metode estimasi yang digunakan untuk menganalisis kesalahan baku pengukuran dengan menggunakan teori tes klasik, antara lain dengan metode Feldt, Metode

Binomial, metode Compound Binomial, metode Thorndike, pendekatan Binomial Lord dengan Modifikasi Keats, Metode ANAVA. Metode-metode tersebut memiliki asumsi-asumsi awal yang harus terpenuhi agar bisa menggunakan persamaan tiap metode tersebut.

Banyak penelitian terdahulu yang menggunakan beberapa metode estimasi teori tes klasik untuk mengestimasi kesalahan pengukuran. Diantaranya yang dilakukan oleh Djemari Mardapi dan Imam Sufi'i (1997) meneliti tentang estimasi kesalahan baku pengukuran dengan menggunakan lima model estimasi kesalahan baku pengukuran, Dodi Arianto (2009) mengestimasi kesalahan baku pengukuran soal-soal Matematika IX ulangan akhir semester (UAS) 1 SMP di kota Yogyakarta. Limala Ratni Sri Kharismawati (2013) mengestimasi kesalahan baku pengukuran soal ujian akhir semester bahasa Inggris sekolah menengah pertama di Daerah Istimewa Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah Metode Teori Tes Klasik, pendekatan Binomial Lord dengan Modifikasi Keat, Metode *Compound Binomial*, Metode ANOVA, formula umum Teori Tes Modern dan *Item Respons Curve*. Penelitian lain dilakukan oleh Catharina Sri Wahyu Widayati (2009) melakukan komparasi terhadap beberapa metode estimasi kesalahan pengukuran perangkat soal ujicoba Ujian Nasional mata pelajaran Biologi SMA Tahun pelajaran 2007/2008 dikabupaten Bantul Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah metode Thorndike, metode Polynomial, Pendekatan Binomial dengan modifikasi Keats, pendekatan Compound Binomial, metode analisis varians dan metode teori respon butir.

Penelitian ini mencoba membandingkan hasil penelitian sebelumnya tentang estimasi kesalahan pengukuran. Dari berbagai penelitian tersebut dicari metode yang paling sering memberikan hasil estimasi terkecil pada setiap penelitian. Kemudian dicari asumsi-asumsi yang mendasari penggunaan metode-metode estimasi kesalahan pengukuran sehingga diketahui alasan kenapa metode tersebut memberikan estimasi kesalahan terkecil.

Metode

Sumber data penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari 5 hasil penelitian yang telah dilakukan tentang metode-metode estimasi kesalahan. Berikut merupakan 5 hasil penelitian yang digunakan dalam studi literatur ini:

- a. Hasil penelitian oleh Djemari Mardapi dan Imam Sufi'i pada tahun 1997.
- b. Hasil penelitian Dodi Arianto pada tahun 2009 yang membahas tentang estimasi kesalahan baku pengukuran soal-soal Matematika IX ulangan akhir semester (UAS) 1 SMP di kota Yogyakarta.
- c. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Catharina Sri Wahyu Widayati pada tahun 2009 tentang komparasi terhadap beberapa metode estimasi kesalahan pengukuran perangkat soal ujicoba Ujian Nasional mata pelajaran Biologi SMA Tahun pelajaran 2007/2008 dikabupaten Bantul Yogyakarta.
- d. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Limala Ratni Sri Kharismawati pada tahun 2013 tentang estimasi kesalahan baku pengukuran soal ujian akhir semester bahasa Inggris sekolah menengah pertama di Daerah Istimewa Yogyakarta.
- e. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dedek Adrian pada tahun 2014 tentang Estimasi Kesalahan baku Pengukuran Soal-Soal Ujian Akhir Semester Mata Pelajaran Matematika Kelas XII SMAN di Kota Selatpanjang, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau.

Adapun metode estimasi yang digunakan oleh ke lima peneliti tersebut adalah Model Binomial, Metode Thorndike, Metode feldt, Metode *Compound Binomial*, Metode ANAVA, Pendekatan Binomial dengan modifikasi Keats. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi literatur. Metode studi literature yang maksud dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder berupa hasil penelitian yang relevan dengan topik pembahasan yaitu metode estimasi kesalahan pengukuran. Penelitian ini bukan sekedar menyajikan fakta-fakta yang berasal dari data sekunder berupa hasil penelitian, namun menganalisis data tersebut dengan teknik komparasi, membahas hasil analisis komparasi dan menarik kesimpulan. Secara lebih jelas alur penelitian ini dapat digambarkan melalui bagan berikut:



Gambar1 Bagan Alir Metode Penelitian

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian tentang metode estimasi, diperoleh hasil bahwa metode feldt memiliki hasil estimasi pengukuran yang lebih akurat dari metode-metode yang lain. Hasil perbandingan data hasil penelitian tersebut diteliti lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor –faktor penyebab metode feldt memiliki hasil estimasi yang lebih akurat.

Identifikasi tersebut dilakukan dengan mengkomparasikan metode feldt dengan metode estimasi lain. Komparasi dilakukan berdasarkan aspek asumsi dasar dari masing-masing metode karena setiap metode estimasi pengukuran memiliki asumsi-asumsi yang berbeda. Selain dilihat dari aspek asumsi, komparasi juga dengan melihat aspek formula yang digunakan untuk mengkaji lebih dalam mengapa terdapat perbedaan hasil estimasi antara metode satu dengan metode lainnya.

Hasil dan Pembahasan

Banyak metode yang berkembang yang bisa digunakan untuk mengestimasi besarnya kesalahan baku pengukuran dalam pengujian khususnya pada Teori Tes Klasik. Adanya perbedaan asumsi dan teknik yang terdapat pada masing-masing metode menyebabkan hasil estimasi kesalahan baku pengukuran menjadi bervariasi dan memiliki tingkat akurasi yang berbeda.

Beberapa penelitian mengestimasi kesalahan pengukuran menggunakan beberapa metode estimasi guna untuk mengetahui metode mana yang memiliki hasil estimasi pengukuran yang lebih akurat. Beberapa metode yang paling sering digunakan oleh peneliti dalam mengestimasi kesalahan pengukuran adalah: Model Binomial, Metode Thorndike, Metode feldt, Metode *Compound Binomial*, Metode ANAVA, dan Pendekatan Binomial dengan modifikasi Keats.

Berikut hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti serta data metode estimasi yang paling akurat berdasarkan penelitian tersebut:

- a. Djemari Mardapi dan Imam Sufi'i (1997) meneliti tentang estimasi kesalahan baku pengukuran dengan menggunakan empat model estimasi kesalahan baku pengukuran. Adapun model yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Binomial, Thorndike, Kristof, dan feldt. Model Binomial menggunakan asumsi tes bentuk paralel, model Thorndike menggunakan asumsi tes bentuk Tau-ekivalen, model Kristof dan Feldt sama-sama menggunakan asumsi tes bentuk Kongenerik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa besarnya estimasi kesalahan pengukuran dengan model Binomial, Thorndike, Kristof, dan Feldt adalah secara berturut-turut adalah 3,85, 3,50, 3,50, dan 3,43. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa Estimasi kesalahan baku pengukuran kelompok terbesar adalah Model Binomial dan yang terkecil adalah Model Feldt.

- b. Dodi Arianto (2009) mengestimasi kesalahan bakupengukuran soal-soal Matematika IX ulangan akhir semester (UAS) 1 SMP di kota Yogyakarta. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian adalah teori tes klasik dengan menggunakan pendekatan Model binomial, Thorndike dan Feldt. Hasil analisis menunjukkan bahwa estimasi kesalahanbaku pengukuran soal yang dibuat oleh MKKS negeri, BKS Muhammadiyah, BKS Yayasan Katolik, BKS yayasan Kristen berdasarkan teori tes klasik dengan menggunakan model Binomial, model Thorndike, Model Feldt, berturut-turut 2,614, 2,495, dan 2,195. Hasil estimasi tersebut menunjukkan bahwa, estimasi kesalahan bakupengukuran dengan pendekatan teori tes klasik dengan menggunakan Metode Feldt memberi estimasi kesalahan bakupengukuran yang paling kecil yaitu 2,195. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan Model Feldt soal buatan BKS Muhammadiyah memiliki indeks reliabilitas tertinggi yaitu 0,821.
- c. Limala Ratni Sri Kharismawati (2013) mengestimasi kesalahan bakupengukuran soal ujian akhir semester bahasa inggris sekolah menengah pertama di Daerah Istimewa Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah Metode Teori Tes Klasik, pendekatan Binomial Lord dengan Modifikasi Keat, Metode *Compound Binomial*, Metode ANOVA, formula umum Teori Tes Modern dan *Item Respons Curve*. Kesalahan bakupengukuran perangkat tes yang digunakan pada Ujian Akhir Semester mata pelajaran bahasa inggris kelas VIII sekolah menengah pertama tahun ajaran 2010/2011di Kabupaten Sleman berdasarkan formula umum Metode Thorndike, Pendekatan Binomial Lord dengan modifikasi Keat, Metode *Compound Binomial*, Metode ANAVA, menunjukanhasilsecara berurutan sebagaiberikut 3,08, 3,44, 3,136, 3,153. Hasil estimasi tersebut menunjukkan bahwa, estimasi kesalahan bakupengukuran dengan pendekatan teori tes klasik dengan menggunakan Metode *Compound Binomial* memberi estimasi kesalahan bakupengukuran paling kecil yaitu 3,136.
- d. Catharina Sri Wahyu Widayati (2009) melakukan komparasi terhadap beberapa metode estimasi kesalahan pengukuran perangkat soal ujicoba Ujian Nasional mata pelajaran Biologi SMA Tahun pelajaran 2007/2008 dikabupaten Bantul Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah metode Thorndike, Pendekatan Binomial dengan modifikasi Keats, pendekatan Compound Binomial dan metode analisis varians. Adapun besar estimasi kesalahan pengukuran perangkat soal ujicoba ujian nasional mata pelajaran Biologi SMA tahun pelajaran 2007/2008 dengan menggunakan metode Thorndike, Pendekatan Binomial dengan modifikasi Keats, pendekatan Compound Binomial dan metode analisis varians berturut-turut adalah 2,96, 2,87, 2,87 dan 2,83. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwametode yang menghasilkanestimasi paling akurat untuk mengestimasi kesalahan pengukuran perangkat soal ujicoba ujian nasional mata pelajaran Biologi SMA tahun pelajaran 2007/2008 adalah metode analisis variansyaitusebesar 2,83.
- e. Dedek Andrian (2014) meneliti tentang Estimasi kesalahan bakupengukuran soal-soal uas matematika kelas XII SMA N di kota selatpanjang kabupaten kepulauan meranti Provinsi riau. Estimasi Kesalahan Pengukuran soa-soal ujian akhir semesterMatematikakelas XII SMAN/ sederajat di Kota Selatpanjang Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau dengan tiga metode estimasi berdasarkan teori tes klasik. Metode yang digunakan antara lain Metode Thorndike, Metode *Compound Binomial* dan Metode Analisis Varians. Besarnya estimasi kesalahan baku pengukuran secara berturut adalah sebesar 1,953. 0,917, 2,108. Dengan demikian dapat disimpulkan metode yang paling tepat untuk mengestimasi kesalahan pengukuran perangkat soa-soal ujian akhir semesterMatematikakelas XII SMAN/ sederajat di Kota Selatpanjang Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau adalah Metode *Compound Binomial* sebesar 0,917.

Secaralebihjelas, data tersebutdisajikandalambentuktabelsebagiaiberikut:

Tabel 1.

TabelKomparasiHasilKesalahanPengukuran

	Model Binomial	Metode Thorndike	Metode feldt	Metode <i>Compound Binomial</i>	Metode ANAVA	Pendekatan Binomial dengan modifikasi Keats
Djemari Mardapi dan Imam Sufi'i (1997)	3,85	3,50	3,43.			
Dodi Arianto (2009)	2,614	2,495	2,195			
Limala Ratni Sri Kharismawati (2013)		3,08,		3,136,	3,153,	3,44,
Catharina Sri Wahyu Widayati (2009)		2,96,		2,87	2,83	2,87
Dedek Andrian (2014)		1,953		0,917	2,170	

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa Metode Feldt memberikan hasil estimasi pengukuran paling akurat berdasarkan 2 dari 5 penelitian yang dilakuka. Perbedaan hasil pengukuran estimasitersebut tidak lepas dari perbedaan asumsi dan formula yang digunakan padamasing-masingmetode.

Estimasi Kesalahan Pengukuran

Kesalahan baku pengukuran atau yang dikenal dengan *Standard Error of Measurement (SEM)* memiliki hubungan yang erat dengan kegiatan pengukuran atau hasil pengukuran dankemampuan/pemahaman masing-masing peserta didik pada studi yang mereka pelajari. Hal ini didukung oleh teori tes klasik yang menyatakan nilai observasi (X) merupakan hasil penjumlahan antara nilai sebenarnya (T) dan kesalahan baku dalam pengukuran (E). Sehingga dapat disimpulkan bahwa, kesalahan baku dalam pengukuran merupakan penyimpangan yang terjadi antara skor yang tampak dan skor yang sebenarnya.

Persamaan yang mendasari munculnya estimasi kesalahan dalam pengukuran adalah sebagai berikut.

$$\sigma_E^2 = \sigma_{E1}^2 + \sigma_{E2}^2 \dots \dots \dots (22)$$

$$\sigma_E = (\sigma_{E1}^2 + \sigma_{E2}^2)^{1/2} \dots \dots \dots (23)$$

Penentuan besarnya nilai varian error dapat dilakukan dengan berpedoman pada rumus penentuan besarnya SEM berdasarkan Teori Tes Klasik seperti pada rumus berikut ini.

$$SEM = SD \sqrt{1 - r_{xx}} \dots \dots \dots (24)$$

$$\sigma_E = \sigma_x \sqrt{1 - r_{xx}} \dots \dots \dots (25)$$

Dari persamaan tersebut bisa dilihat bahwa salah satu variabel yang mempengaruhi besarnya nilai error adalah reliability. Tiap metode memiliki nilai reliability yang berbeda didasarkan pada asumsi-asumsi yang mendasari metode-metode tersebut. Sehingga jika kita ingin mengetahui mengapa sebuah metode menghasilkan besar estimasi kesalahan pengukuran yang berbeda, maka kita perlu menganalisis asumsi-asumsi yang membangun metode tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, telah diketahui bahwa metode feldt merupakan metode yang paling sering memberikan hasil estimasi kesalahan terkecil, sehingga perlu dijelaskan secara detail terkait metode tersebut serta asumsi-asumsi yang mendasarinya. Sebagai pembanding, peneliti juga menjelaskan tentang metode thorndike sabagai pembanding dengan metode feldt. Pemilihan metode thorndike sebagai pembanding dikarenakan pada hasil penelitian sebelumnya, peneliti yang menggunakan metode feldt juga menggunakan metode

thorndike, dan metode feldt selalu memberikan nilai terkecil. Sedangkan ketika metode feldt tidak digunakan, maka terkadang metode thorndike menjadi metode yang memberikan estimasi terkecil.

Metode Feldt

Feldt mengusulkan metode untuk mencari koefisien reliabilitas tes dengan cara membagi dua item tes yang berjumlah ganjil tanpa membagi tes tersebut menjadi tiga bagian. Kerena hal tersebut dilatarbelakangi tidak semua tes bisa dibagi menjadi tiga bagian sama panjang. Rumus reliabilitasFeldt adalah sebagai berikut.

$$r_{xx'} = \frac{4(S_{12})}{S_x^2 - \left(\frac{S_1^2 S_2^2}{S_x}\right)} \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan rumus:

- $r_{xx'}$: Koefisien reliabilitas perangkat tes
- S_{12} : Kovarian tes belahan pertama dan kedua
- S_x^2 : Varians total sebuah perangkat tes
- S_1^2 : Varians perangkat tes belahan pertama
- S_2^2 : Varians perangkat tes belahan kedua

Metode Thorndike

Berdasarkan metode ini suatu tes dibagi dua, bisa gasal dan genap atau bagian awal dan bagian akhir. Persyaratan yang harus dipenuhi pada metode ini adalah rerata bagian pertama dan kedua sama, demikian pula varian kedua belahan sama, serta materi yang diukur juga sama (Djemari Mardapi, 2008: 36). Sebelum menghitung nilai Reliabilitas tersebut, maka hal yang perlu dilakukan adalah mencari nilai rerata dan nilai varians dari skor tampak dengan tujuan untuk menyelidiki apakah asumsi tersebut telah dipenuhi. Adapun rumus dari rerata dan varian dari skor tampak adalah sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{N} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan rumus:

- \bar{X} : Rerata
- N : Jumlah peserta tes
- X : Nilai/skor yang diperoleh peserta tes
- i : 1,2,3,.....,n

Rumus yang dapat digunakan untuk mengetahui nilai varians sebuah perangkat tes adalah sebagai berikut.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{X})^2}{N} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan Rumus:

- σ^2 :Varians
- \bar{X} : Rerata
- N : Jumlah peserta tes
- X : Nilai/sekor yang diperoleh peserta tes
- I : 1, 2, 3,.....,n

Setelah perhitungan nilai rerata dan nilai varians dilakukan dan terbukti memenuhi persyaratan Metode Klasik paralel, langkah selanjutnya adalah mencari koefisien reliabilitas dengan menggunakan rumus Spearman-Brown. Hal tersebut senada dengan pendapat Allen dan Yen (1979: 79) menyatakan bahwa “*if the halves of the test are parallel, the reability of the whole test is estimated using the Spearman-Brown formula*”. Rumus yang digunakan dalam Spearman-Brown adalah sebagai berikut.

$$r_{xx'} = \frac{2(r_{y_1y_2})}{1+r_{y_1y_2}} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan Rumus:

- $r_{xx'}$: Estimasi koefisien reliabilitas keseluruhan tes

$r_{y_1y_2}$: Koefisien korelasi antara kedua belahan

Perhitungan dengan menggunakan Rumus 4 akan lebih mudah, jika korelasi antara dua belahan dihitung terlebih dahulu. Rumus yang digunakan dalam mencari koefisien korelasi antara dua belahan adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{S_X S_Y} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan rumus:

- r_{xy} : Korelasi Product-Moment
- N : Jumlah peserta tes
- X_i : Nilai tampak belahan pertama peserta tes i
- \bar{X} : Rata-rata nilai tampak belahan pertama
- Y_i : Nilai tampak belahan kedua peserta tes i
- \bar{Y} : Rata-rata nilai tampak belahan kedua
- S_X : Simpangan baku belahan pertama
- S_Y : Simpangan baku belahan kedua

Berikut ini merupakan tabel perbandingan asumsi-asumsi yang terdapat pada metode estimasi kesalahan Feldt dan Thorndike:

Tabel 2.
Tabel Perbandingan Asumsi Metode Feldt dan Thorndike

Asumsi-asumsi metode estimasi pengukuran	
Metode Feldt	Metode Thorndike
1. pengukuran untuk tes belahan dua, namun tidak harus sama panjang. 2. skor murni belahan 2 merupakan penjumlahan hasil perkalian skor murni belahan 1 dan bilangan konstanta b_{12} dengan bilangan konstanta C_{12}	1. pengukuran untuk tes belah dua. 2. Total skor yang diperoleh seseorang merupakan penjumlahan skor dari dua tes paralel 3. Masing-masing belahan tes dan total skor tes dianggap sebagai penjumlahan komponen “true” dan komponen “error”: $X = X_1 + X_2$ $= (T_1 + T_2) + (E_1 + E_2)$ $= T + E$ 4. korelasi antara E_1 dan E_2 diasumsikan sama dengan nol. 5. Selisih antara skor belahan tes, yaitu $X_1 - X_2$, sama dengan $(T_1 - T_2) + (E_1 - E_2)$. 6. Belahan tes paralel, $T_1 = T_2$ atau $T_1 - T_2 = 0$ 7. kesalahan baku total dapat diestimasi, yaitu berupa simpangan baku beda skor dua tes yang paralel

Dari perbedaan tersebut bisa dilihat bahwa perbedaan hasil dari metode estimasi tersebut didasarkan pada adanya perbedaan reliabilitas dari masing-masing asumsi. Adanya perbedaan reliabilitas tersebut dikarenakan tiap metode reliabilitas memiliki asumsi-asumsi tersendiri yang harus terpenuhi.

Asumsi pada metode thorndike mengharuskan membagi dua tes sama panjangn sedangkan pada metode feldt membuat tes menjadi dua belahan dan tidak harus sama panjang asalkan homogen.

Dari asumsi-asumsi tersebut yang kemudian membuat persamaan dari metode estimasi berbeda-beda.

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode estimasi kesalahan pengukuran, yang paling sering memberikan hasil estimasi terkecil. Disamping itu penelitian ini mencoba menganalisis penyebab munculnya estimasi tersebut dan kemudian dikomparasikan dengan model lain. Adapun hasil penelitian ini adalah :

1. Dari hasil penelitian sebelumnya, metode estimasi kesalahan pengukuran yang paling sering memberikan hasil estimasi terkecil adalah metode feldt.
2. Perbedaan hasil estimasi dari setiap metode disebabkan adanya perbedaan nilai reliabilitas.
3. Perbedaan nilai reliabilitas diakibatkan oleh perbedaan asumsi-asumsi yang mendasari tiap metode estimasi pengukuran.

Daftar Pustaka

- Allen, M. J., & Yen, W. M. (1979). *Introduction to measurement theory*. Monterey: Wadsworth.
- Catharina Sri Wahyu Widayati (2009). *Komparasi estimasi kesalahan pengukuran perangkat soal ujicoba Ujian Nasional mata pelajaran Biologi SMA Tahun pelajaran 2007/2008 di kabupaten Bantul Yogyakarta*. Tesis magister, tidakditerbitkan, UniversitasNegeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Teory*. New York: CBS-College Publishing.
- Dali S. Naga. (1992). *Pengantar teori sekor pada pengukuran pendidikan*. Jakarta: Gunadarma.
- Dedek Andrian (2014). *Estimasi kesalahan bakupengukuran soal-soal uas matematika kelas XII SMA N di kota selatpanjang kabupaten kepulauan meranti Provinsi riau*. Tesis magister, tidakditerbitkan, UniversitasNegeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik penyusunan instrumen tes & non tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia
- Djemari Mardapi. (2012). *Pengukuran penilaian & evaluasi pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Litera
- Djemari Mardapi. (1999, Februari). *Estimasi kesalahan pengukuran dalam pendidikan dan implikasinya pada ujian nasional*.
- Dodi Arianto (2009). *Estimasi kesalahan bakupengukuran soal-soal Matematika IX ulangan akhir semester (UAS) 1 SMP di kota Yogyakarta*.
- Feldt, L. S., Steffen, M., & Gupta, M.C. (1985). A comparison of five method for estimating the standat error measurement at specific score Level. *Applied Psychological Measurement*. Vol. 9. No. 4. Pp. 351-361
- Gronlund, N. E., & Linn, R. L. (1990). *Measurement and evaluation in teaching*. (6rd ed.). New York: Collier Macmillan Publishers.
- Limala Ratni Sri Kharismawati (2013) *Estimasi kesalahan bakupengukuran soal ujian akhir semester bahasa inggris sekolah menengah pertama di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Tesis magister, tidakditerbitkan, UniversitasNegeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Linn, R.L, (1989). *Education Measurement*. New York: Collier Macmillan Publishers
- Miller, P. W. (2008). *Measurement and teaching*. Muster: Partric W. Miller & Association.
- Miller, D., Linn, R. L., & Gronlund, N. E. (2009) *Measurement and assessment in teaching*. Upper Saddle River: Pearson.
- Wright, R. J. (2008) *Eduacational assessment*. Thousand Oaks: Sage Publications