

ISBN : 978-602-1178-11-9

Bukittinggi, October 16-17, 2015

# PROCEEDINGS

## 3<sup>rd</sup> International Conference on Technical and Vocational Education and Training (TVET)

**Theme :**

Technical and Vocational Education and  
Training for Sustainable Societies



**PENERBITAN & PERCETAKAN UNP PRESS**  
Jln. Prof Hamka Air Tawar Padang,  
Telp. (0751) 7051260, 7055689 Fax (0751) 7055628



Penerbitan & Percetakan

**UNP PRESS**

UNIVERSITAS NEGERI PADANG



## FOREWORDS

This proceeding aims to disseminate valuable ideas and issues based on research or literature review in the field of vocational, technical and engineering studies, which have been presented in 3<sup>rd</sup> International Conference on TVET. This conference has taken place in Rocky Hotel Bukittinggi West Sumatra, October 16 and 17, 2015.

The theme of Conference focused on the perspective of technical and vocational education and training for sustainable society to face the challenges of 21<sup>st</sup> century, globalization era, and particularly Asian Economic Community. To overcome the challenges, we need the innovation and change in human resources development. Vocational and technical education and training have essential roles to change the world of education and work in order to establish sustainable society.

Undoubtedly, TVET need to enhance the quality of learning by developing various model of active learning, including learning in the workplace and entrepreneurship. Create innovation and applied engineering as well as information technology. Improvement of management and leadership in TVET Institution, and development of vocational and technical teacher education.

Many ideas and research findings have been shared and discussed in the seminar, more than 70 papers have been collected and selected through scholars, scientists, technologist, and engineers' .as well as teachers, professors, and post graduates students who participated in the conference.

Five keynote speakers have taken apart in the conference, namely Prof. D. Stein Ph.D (Ohio State University-USA), Prof. Yusuke Ono (Tottori University- Japan), and Prof. Nashruddin A. Rahim Ph.D (University of Malaya, Malaysia), and Prof. dr. Ali Gufron Ph.D (Directorate General of Human Resources Development in Higher Education-Indonesia), and Syahril Ph.D (Dean of Faculty Engineering UNP-Padang). They all have a great contribution for the success of the conference.

Finally, thank a million for all participants of the conference who supported the success of 3<sup>rd</sup> International conference on TVET 2015. and most importantly, our gratitude to all scholars who support and tolerated our mistake during the conference.

Padang, 9 Oktober 2015

**Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed**  
Chair of Scientific Committee

## DAFTAR ISI

1. Blended Learning Model On The Project Management Information System Course (Mpsi) In Higher Education Riswan.....	1
2. Pengaruh Sifat Termodinamika Udara dan Konsentrasi Zat Garam Terhadap Laju Korosi Pada Baja Karbon Rendah Arwizet K and Abd. Aziz.....	7
3. Pengaruh Persepsi Siswa Tentang Media Interaktif Dan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Keterampilan Komputer Dan Pengelolaan Informasi (KKPI) SMK Negeri 6 Padang Aznil Mardin .....	13
4. Pengembangan Jobsheet Berbasis Produk Pada Mata Diklat Praktek Rangkaian Elektronika Program Studi Teknik Elektro Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Chairul Nazalul Anshar.....	21
5. Peningkatan Kemampuan Guru Dalam Membuat dan Menganalisis Soal Tes Buatan Guru Pada Mata Diklat Mesin CNC Melalui Umpan Balik Eko Indrawan, Yufrizal. A, Abdul Aziz .....	29
6. Pengembangan Modul Pembelajaran Perkuliahan Sistem Jaringan Komputer yang Valid Pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fkip Universitas Bung Hatta Eril Syahmaidi, Rini Widyastuti .....	39
7. Pengembangan Kompetensi Lulusan Berbasis Industri Pada Pendidikan Vokasi Politeknik Maimuzar .....	48
8. Pengembangan Kompetensi Lulusan Teknik Telekomunikasi Pada Pendidikan Vokasi Politeknik ( Studi: Politeknik Negeri Padang) Nasrul .....	56
9. Penerapan Metode Pembelajaran Proyek Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran tata Busana Siswa Kelas X Man Koto Baru Padang Panjang Nofrawenti, Syahron Lubis, Yuliana .....	62
10. Simulation Model To Determine The Allocation Resources To Improved Manufacturing Productivity Nofriadiman.....	67
11. Studi Evaluatif Pelaksanaan Kegiatan Unit Produksi Sebagai Sarana Internalisasi Nilai-Nilai Kewirausahaan Di SMK Kabupaten Labuhan Batu Eka Daryanto .....	77
12. Policy Analysis Of The Republic Of Indonesia Presidential Decree No. 6 Of 2009 concerning The Development Of The Creative Economy Indra Koto.....	87
13. Konsep Perbaikan Rumah Sederhana Sehat dan Aman Melalui Edukasi dan Peran Serta Masyarakat Penghuninya Kemala Jeumpa.....	90
14. Entrepreneur Development Concept In Us Nining Tristantie.....	95
15. Need Analysis Dengan Diagram Fishbone Pada Proses Pembelajaran Matakuliah Algoritma Dan Struktur Data Pada Stain Batusangkar Lita Sari Muchlis .....	103

16. Pengembangan Model Pembelajaran Praktek Yang Berorientasi Kewirausahaan Munafri .....	111
17. Web-Based Information System For Marketing Petrified Small, Micro And Medium Enterprises (Smme) Particularly In North Sumatera Izwar Lubis .....	119
18. Strategi Pembelajaran <i>Problem Solving</i> di SMK N 10 Padang Budi Syahri, Syahril, Yuliana .....	124
19. Analisis Kurikulum Kewirausahaan di Pendidikan Tinggi Riski Elpari Siregar.....	129
20. Pengaruh Penggunaan Bioetanol Dari Limbah Tongkol Jagung Sebagai Campuran Premium Pada Sepeda Motor Revo 110 Terhadap Karbon Monoksidadan Hidrokarbon Donny Fernandez, Martias, Hanapi Hasan .....	136
21. <i>Need Assessment</i> Media Pembelajaran Berbasis <i>Mobile</i> di IAIN Bukittinggi Liza Efriyanti .....	143
22. Mari Kita Kenali Tumbuh Kembang Bahasa Anak Kita Sedari Dini Olin Nita .....	148
23. Interaktif-Praktis Model Computer Aided Instruction Untuk Pelatihan Dan Pembelajaran Short Circuit Calculation Rahmaniar, Agus Junaidi.....	153
24. Kajian Wacana Kritis Terhadap Fakta Sosial Dalam Novel Sitti Nurbaya Erlina.....	157
25. Applying Arcs Model For Increasing Learning Motivation Using Line Following Robot: Case Study In SMAN 4 Padang And SMA PGRI 2 Padang Cipto Prabowo, Zurnawita, Fazrol Rozi , Primawati .....	165
26. Analisis Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Teknik Instalasi Listrik Amirhud Dalimunthe .....	169
27. Teacher Pedagogic Competence and Students Attitude On Vocational Subject Matter Toward The Grade In Learning Interest (Correlation Studies In Class X Computer Engineering and Networks (TKJ) Vocational School (SMK) Padang State) Fandy Neta.....	175
28. Impact of Demographic Factors and Intellectual Intelligence Against Student Learning Interst Faculty of Architecture Ekasakti University Padang Irnowati Siregar.....	181
29. Pengembangan Model Pembelajaran Praktikum Menggunakan Program Simulasi Irwan Yusti.....	186
30. Strategi Lembaga Pendidikan Kejuruan Dalam Menyiapkan Tenaga Kerja Bidang Pariwisata Kasmita .....	191
31. Contributions Emotional Intelligence and Learning Motivation Attitude Against Learning Student DIII Management Information and Computer Ekasakti University Padang Nuraeni Dahri .....	196
32. Studi Perbandingan Kemampuan Potensi Akademik Aritmatika Mahasiswa yang Berasal Dari SMK Dengan SMA Pada Jurusan Teknik Mesin FT UNP Primawati, Fazrol Rozi, Eko Indrawan.....	204
33. Analisa Prilaku Struktur Gedung Dengan Material Partisi Berbeda yang Menerima Beban Gempa Sutrisno .....	209

34. Nilai Pendidikan Kejuruan Di SMK Syahril.....	215
35. Hubungan Pengetahuan Kewirausahaan dan Informasi Dunia Kerja Dengan Minat Berwirausaha Siswa SMK Muhammadiyah Batam Alvia Wesnita .....	220
36. Pengaruh Metode Pembelajaran <i>Problem Centered Learning</i> (PCL) Dengan Mengidentifikasi Potensi Daerah Untuk Meningkatkan Minat Berwirausaha Muharika Dewi .....	226
37. Evaluasi Kemampuan <i>Soft Skills</i> Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Padang Surfa Yondri .....	233
38. Kestabilan Koefisien Penyetaraan Dalam Upaya Penerapan Teori Responsi Butir Dalam Pengujian Kompetensi Siswa SMK Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T.....	240
39. Pengembangan Model Sistem Pakar Berbasis Web ( <i>Web Base Expert System</i> ) Yahfizham dan Muhammad Ihsan .....	249
40. The Need Analysis of Instructional Model Development Project Based-Learning At Vocational Student in Mechanical Engineering Department Muhibbuddin, Nizwardi Jalinus and Ramli .....	256
41. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Pembelian Sayur-Mayur di Ramayana Super Market Kota Padang Youmil Abrian .....	263
42. Pengaruh Kemagnetan <i>Neodymium-Iron-Boron</i> Pada Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor Empat Langkah Dwi Sudarno Putra, Toto Sugiarto, Fajrul Ihsan .....	273
43. Manajemen Sistem Pengembangan Pendidikan Menengah Universal Menuju Wajib Belajar 12 Tahun di Kabupaten Pesisir Selatan Sumatera Barat Muhammad Sahnun, Daswarman .....	279

## KESTABILAN KOEFISIEN PENYETARAAN DALAM UPAYA PENERAPAN TEORI RESPONSI BUTIR DALAM PENGUJIAN KOMPETENSI SISWA SMK

Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T

Dosen Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

**Abstract:** The application of Item Response Theory (IRT) is relatively new in Indonesian testing system, especially in TVET student competence testing. This paper present basic concept of IRT and then evaluate the accuracy of IRT ability estimation through the process of predicting TVET students mathematics competence ( ). Equating coefficients (k) is also calculated based on , before and after the process of smoothing. The stability of the two types of equating coefficients is compared by using F-test. Finally, it was revealed that there is no stability difference between equating coefficients of before and after smoothing. It can concluded that the application of IRT in testing students mathematics competence could produce accurate , and there is no need to be smoothed anymore.

**Keywords:** *Item Response Theory, Ability Estimate ( ), Smothing Technique, Test Equating, and Stability of Equating Coefficient.*

### 1. PERMASALAHAN

Berbagai persoalan pendidikan masih membelit bangsa Indonesia, apakah itu persoalan yang berkaitan dengan kuantitas pendidikan apalagi persoalan yang menyangkut kualitas pendidikan. Persoalan pemerataan mutu pendidikan masih menjadi persoalan utama yang memerlukan pemecahan dengan segera.

Upaya pemerataan mutu pendidikan mesti ditunjang dengan adanya data dasar berupa informasi tentang peta mutu pendidikan. Khusus dalam pemetaan kompetensi peserta didik, penyetaraan tes (*test equating*) merupakan salah satu metode yang memegang peranan penting. Melalui penyetaraan tes dapat diketahui di mana posisi seorang (sekelompok) peserta didik yang berasal dari satu institusi pendidikan dibandingkan dengan standar tertentu (nasional, regional, dan sekolah) meskipun diuji dengan tes yang berbeda. Pemetaan kompetensi peserta didik dengan memberikan tes yang sama diduga masih mengandung persoalan dalam aspek validitas dan keadilan karena adanya keberagaman daerah, sekolah, dan peserta didik (Hasbullah, 2006: 1).

Dalam metode penyetaraan tes terdapat persamaan yang menghu-bungkan antara parameter butir dan/atau parameter peserta tes yang diperoleh dari satu pengujian dengan yang diperoleh dari pengujian yang lain. Dalam persamaan ini terkandung suatu koefisien yang disebut koefisien penyetaraan (k). Apabila seorang peserta didik

memperoleh nilai delapan puluh pada suatu tes di satu sekolah tertentu, ia bisa saja memiliki nilai yang lebih rendah atau lebih tinggi dalam skala atau standar nasional, tergantung pada besar kecilnya koefisien penyetaraan.

Untuk memperoleh hasil penyetaraan yang terpercaya dibutuhkan suatu koefisien penyetaraan yang stabil atau yang cenderung tidak berubah. Salah satu faktor yang berkaitan dengan kestabilan koefisien penyetaraan adalah karakteristik distribusi skor tes (taksiran kemampuan) yang disetarakan. Skor tes yang mengandung kekeliruan dapat menghasilkan koefisien penyetaraan yang tidak stabil.

Secara garis besarnya terdapat upaya-upaya dalam kajian tes dan pengukuran untuk menanggulangi kekeliruan sehingga kestabilan koefisien penyetaraan dapat diperoleh. Upaya pertama adalah dengan menerapkan TRB dalam sistem pengujian, yaitu untuk mendapatkan skor kemampuan yang akurat dalam bentuk skor kemampuan (ability score = ). Upaya kedua, didasarkan pada asumsi bahwa data skor tes sering mengandung kekeliruan akibat adanya proses penarikan sampel (*sampling error*). Kekeliruan akibat penyampelan ini dapat diatasi dengan menggunakan teknik analisis statistika yang disebut teknik penghalusan (*smoothing technique*).

Dalam makalah ini, akan diungkapkan apakah penerapan TRB dalam sistem pengujian mampu menghasilkan kestabilan koefisien penyetaraan

yang sama dengan yang dihasilkan melalui proses penghalusan skor tes matematika SMK?

## 2. KAJIAN TEORI

Perkembangan teori tes yang cukup menonjol ditandai dengan munculnya teori responsi butir (*item response theory*). Dali S. Naga (1992:161) mengungkapkan bahwa dalam teori responsi butir (TRB) karakteristik peserta tes sudah terbebas dari karakteristik butir tes. Melalui TRB dapat dilakukan penaksiran parameter butir (taraf sukar, daya beda, dan faktor terkaan) dan parameter peserta tes (Taksiran Kemampuan Peserta Tes). Taksiran Kemampuan Peserta Tes (TKPT atau \*) diperoleh dengan mempertimbangkan parameter butir. Misalnya, dua orang siswa yang dapat menjawab secara benar butir-butir soal yang sama jumlahnya belum tentu akan memperoleh TKPT yang sama pula. Karena bisa jadi siswa pertama dapat menjawab sejumlah butir yang relatif sukar sementara siswa kedua menjawab sejumlah butir yang lebih mudah. Dalam hal ini TKPT siswa pertama akan lebih tinggi dibanding TKPT siswa kedua. Oleh karena itu, TKPT dipandang lebih akurat dan lebih mendekati kemampuan yang sebenarnya (Umar, 2005:61). Penjelasan Wikipedia mengenai IRT adalah sebagai berikut:

*In psychometrics, item response theory (IRT) also known as latent trait theory, strong true score theory, or modern mental test theory, is a paradigm for the design, analysis, and scoring of tests, questionnaires, and similar instruments measuring abilities, attitudes, or other variables. It is based on the application of related mathematical models to testing data. Because it is generally regarded as superior to classical test theory, it is the preferred method for the development of high-stakes tests such as the Graduate Record Examination and Graduate Management Admission Test ([http://en.wikipedia.org/wiki/Item\\_response\\_theory](http://en.wikipedia.org/wiki/Item_response_theory) diakses 16 Nopember 2010).*

Suatu hal yang perlu dicermati dari kutipan di atas adalah bahwa kehadiran Teori Responsi Butir (selanjutnya disingkat dengan TRB) didasarkan atas *penerapan model matematika pada data pengujian*. Salah satu orang yang berjasa dalam menemukan model itu adalah Georg Rasch, seorang ahli matematika berkebangsaan Denmark, yang temuannya itu sekarang dikenal sebagai Model Rasch atau Model Logistik Satu Parameter (L1P). Kemudian Birnbaum mengemukakan model yang lebih meyakinkan yaitu model logistik Birnbaum.

TRB dapat dianggap sebagai satu paradigma (cara pandang) dalam merencanakan, menganalisis, dan memonten tes atau angket yang mengukur kemampuan peserta tes atau responden. Banyak orang yang beranggapan bahwa TRB lebih unggul

dibandingkan dengan teori tes klasik (*Classical Test Theory*, seterusnya disebut sebagai teori klasik), sehingga muncul keyakinan bahwa dalam pengujian berskala besar (*high-stakes*) seperti Ujian Nasional (UN) akan lebih baik jika dilakukan dengan memakai pendekatan TRB. Beberapa tahun yang lalu, muncul wacana di Kementerian Pendidikan Nasional untuk menerapkan TRB dalam UN, akan tetapi sampai saat ini kejelasan tentang pelaksanaannya belum terlihat.

Berikut akan dikemukakan keunikan TRB. Dalam proses pengujian peserta tes (siswa) berusaha semaksimal mungkin untuk menunjukkan kemampuannya. Kemampuan siswa biasanya beragam, tidak sama antara siswa yang satu dengan siswa lainnya. Di sisi lain, orang yang menguji (guru) memakai (butir-butir) soal sebagai alat ukur yang memiliki taraf kesukaran tertentu pula. Ketika ujian dilangsungkan, maka terjadilah konfrontasi antara kemampuan peserta tes di satu pihak dengan taraf sukar (butir) soal di pihak lain, sehingga dari peristiwa itu membuahakan hasil ukur atau dulu disebut dengan istilah ponten atau skor hasil ujian.

Pertanyaan yang sering menghantui para peserta didik yang mengikuti ujian adalah: apakah saya bisa lulus atau berhasil menempuh ujian? Ini adalah pertanyaan yang mendasar dan jawaban terhadap pertanyaan ini pulalah yang memunculkan adanya paradigma baru dalam teori tes. Maksudnya, teori tes klasik akan memberikan jawaban yang berbeda dengan teori tes modern (TRB).

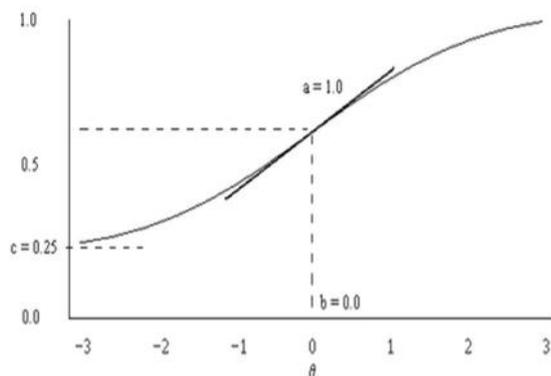
Sebelum membicarakan perbedaan antara teori klasik dengan TRB, ada satu contoh sederhana yang sangat menarik yang dikemukakan oleh Dali S. Naga (1992). Seorang anak kecil disuruh mengangkat sebungkah batu, lalu anak itu menyatakan bahwa batu itu berat sekali. Akan tetapi ketika bongkahan batu yang itu juga diangkat oleh orang dewasa, ternyata dia mampu mengangkat batu tersebut dengan enteng sekali. Lalu, bongkahan batu itu, berat atau ringan?

Ketika contoh di atas dianalogikan dengan soal-soal ujian. Apakah soal itu sulit atau mudah? Teori klasik tidak bisa menjawabnya dengan pasti, tapi TRB bisa. Inilah salah satu keunggulan TRB.

Dalam teori klasik terdapat saling ketergantungan (interdependensi) antara ciri butir soal dengan kemampuan siswa (responden). Bagi siswa yang pintar-pintar (maksudnya betul-betul pintar) butir soal yang dihadapinya itu terasa mudah. Bagi siswa yang tidak/kurang pintar butir soal itu sulit. Jadi, mudah sulitnya sebuah soal tergantung pada kemampuan (kelompok) siswa yang menjawabnya. Begitu juga sebaliknya, jika kepada siswa disodorkan butir-butir soal yang mudah maka siswa itu kelihatan pintar. Ketika dihadapkan dengan butir-butir soal yang sulit, akan tampak bahwa siswa itu lemah. Padahal siswanya tetap yang itu juga. Jadi, sekali lagi, pintar tidaknya

siswa tergantung pada taraf sukar butir soal yang dijawabnya. Itulah yang disebut sebagai adanya interdependensi antara ciri butir soal dengan ciri peserta tes.

TRB berhasil memutuskan tali saling ketergantungan antara ciri butir soal dengan ciri peserta tes. Ringkasnya, ciri butir soal tidak tergantung pada kemampuan siswa dan kemampuan siswa tidak tergantung pada ciri butir soal. Sekarang butir soal sudah berdiri sendiri. Itulah yang diperoleh dari apa yang disinggung di awal tulisan ini sebagai *penerapan model matematika pada data pengujian*. Karakteristik butir soal yang sudah berdikari itu dimodelkan dengan kurva karakteristik butir (*Item Characteristic Curve* =



Gambar 1. Kurva Karakteristik Butir

Keunikan TRB yang lain adalah adanya Kurva Karakteristik Butir. Kurva Karakteristik Butir (KKB) diperoleh melalui penerapan model matematika pada data pengujian. Data pengujian tentu saja diperoleh setelah ujian dilaksanakan. Jadi, melalui data empiris ini kemudian diperoleh suatu model yang berlaku untuk masing-masing butir soal. Analisis dalam TRB terfokus pada setiap butir yang berlaku untuk masing-masing-masing butir.

Ada beberapa model yang dapat dipakai untuk menggambarkan karakteristik butir, misalnya model ojaif (*ogive*) normal dan sebagainya. Di antara model-model tersebut model logistik dianggap yang paling cocok dan mantap. Bukti empiris menunjukkan bahwa model logistik berlaku hampir pada semua konstruk (psikologis) yang dapat diukur. Drasgow dan Hulin (1990:585-586) menunjukkan data empiris beberapa konstruk atau variabel yang menunjukkan kurva berbentuk model logistik. Di antara konstruk atau variabel yang dimaksud terdapat: kepuasan kerja, kepuasan promosi, kemampuan matematika, kemampuan bahasa, aritmetika, dan sebagainya.

Dalam TRB, setidaknya sampai saat makalah ini ditulis, terdapat empat parameter. Satu parameter responden, yaitu kemampuan peserta tes yang

ICC). Gambar 1 menunjukkan kurva karakteristik butir yang didasarkan pada persamaan matematika (persamaan logistik). Jika sebuah butir soal telah dapat dibuatkan model kurvanya, maka semua siswa (peserta tes) mulai dari yang sangat pintar sampai yang sangat tidak pintar akan menghadapi butir soal yang cirinya (taraf sukarnya dan sebagainya) sama.

Kembali kepada analogi yang diutarakan di atas, baik seorang anak kecil maupun orang dewasa sama-sama mengangkat batu yang beratnya sama, misalnya setelah ditimbang beratnya 75 Newton. Tidak ada lagi istilah batu itu berat atau batu itu ringan. Sekarang yang ada adalah batu seberat 75 Newton.

dilambangkan dengan Theta ( $\theta$ ); kemudian ditambah tiga parameter butir soal, yaitu daya beda (a), taraf sukar (b), dan faktor terkaan (c). Model L1P hanya mencakup parameter kemampuan responden dan taraf sukar butir. Kemudian pada model L2P ditambah dengan satu parameter lagi yaitu daya beda butir soal. Akhirnya dalam model L3P terdapat parameter kemampuan responden, taraf sukar, daya beda, dan faktor terkaan.

Estimasi dalam TRB adalah upaya menentukan angka atau nilai parameter peserta tes dan/atau parameter butir soal. Ada tiga cara yang dapat ditempuh. Pertama, untuk melakukan estimasi parameter kemampuan peserta tes maka seorang siswa diuji dengan memakai beberapa butir soal. Kedua, untuk melakukan estimasi parameter butir soal maka beberapa orang siswa diuji dengan memakai butir soal yang dimaksud. Ketiga, untuk mengestimasi parameter butir soal dan parameter kemampuan peserta tes secara simultan, maka sekelompok siswa diminta untuk menjawab beberapa butir soal.

Di negara maju pemanfaatan TKPT dalam sistem penilaian pendidikan sudah dilakukan sejak lama. Di Amerika Serikat, NWEA (*Northwest Evaluation Association*) memakai skala RIT (*Rasch unitIT*) yang dihitung berdasarkan TKPT untuk mengevaluasi kemajuan belajar peserta didik (Olson dan Smoyer, 1993:2). Sehubungan dengan itu, Cronin *et al.* (2005:16) mengungkap bahwa skala RIT merupakan skala tunggal yang menjadi ukuran kemampuan peserta didik dari berbagai tingkat atau jenjang kelas.

Meskipun TKPT telah dimanfaatkan secara luas di negara maju, akan tetapi pemanfaatan TKPT di Indonesia masih terbatas. Di masa datang, TKPT perlu lebih dikedepankan sejalan dengan perkembangan ilmu, khususnya teori tes modern. Di samping itu, yang tidak kalah pentingnya adalah melakukan kajian terhadap karakteristik TKPT itu sendiri. Kajian tentang TKPT di Indonesia penting dilakukan untuk mengungkapkan informasi yang diperlukan dalam rangka penerapan TRB dan pemanfaatan TKPT secara luas dalam sistem

pengujian pendidikan. Perlu diungkapkan bagaimana konsistensi TKPT yang dihasilkan melalui prosedur TRB, khususnya bagaimana perubahan yang terjadi apabila TKPT dihaluskan?

Di sisi lain, perkembangan teknik analisis statistika telah lebih dulu berkembang yang disebut dengan teknik penghalusan (*smoothing technique*). Penerapan teknik penghalusan pada distribusi skor sampel yang mengandung kekeliruan acak dan memiliki bentuk yang tidak beraturan (melonjak-lonjak), akan menghasilkan bentuk distribusi skor yang halus. Distribusi skor data sampel yang sudah dihaluskan akan mendekati ciri populasi yang sebenarnya karena kekeliruan acak yang terkandung didalamnya sudah diminimalisir melalui penerapan teknik penghalusan. Karena bentuk distribusi skor data sampel sebelum dan sesudah dihaluskan tidak dapat dibandingkan secara langsung, maka diperlukan suatu kriteria untuk mengevaluasinya. Apabila distribusi skor data tersebut dianalisis melalui penyetaraan tes, maka dapat diperoleh koefisien penyetaraan dan pada gilirannya kestabilannya dapat pula dievaluasi.

Berkaitan dengan koefisien penyetaraan sebagai kriteria untuk mengevaluasi penerapan teknik penghalusan pada distribusi skor data sampel, Kolen dan Brennan (1995:ix) menyatakan bahwa: "*We show that the purpose of smoothing is the reduction of error in estimating equating relationship*". Dalam hal ini, yang dimaksud dengan hubungan penyetaraan (*equating relationship*) adalah suatu fungsi (persamaan matematika) yang menghubungkan dua distribusi skor (taksiran kemampuan) peserta tes. Koefisien penyetaraan terkandung di dalam fungsi yang menghubungkan dua distribusi skor (taksiran kemampuan) tersebut. Jadi, penerapan teknik penghalusan pada suatu distribusi skor (taksiran kemampuan) peserta tes merupakan upaya untuk mengurangi kekeliruan acak pada distribusi skor tersebut yang dapat dilihat dari adanya peningkatan kestabilan koefisien penyetaraan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu mengungkap-kan bahwa hasil penyetaraan yang lebih akurat dapat diperoleh melalui penerapan teknik penghalusan. Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan dengan penerapan teknik penghalusan sebagai upaya untuk

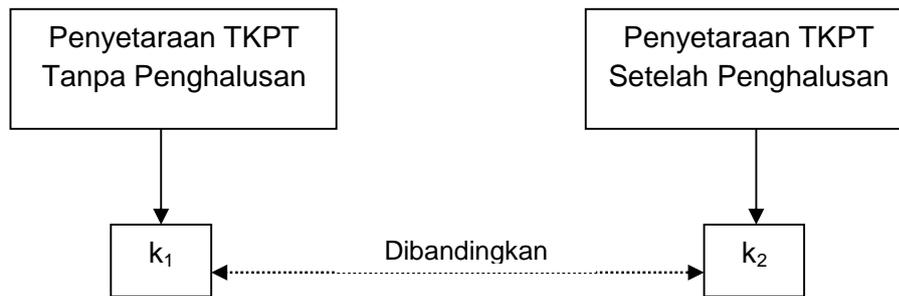
meredam atau mengurangi kekeliruan acak. Misalnya, Kolen dan Brennan (1995:103); Lord (1964); Hanson *et al.* (1994); dan Tumilisar (2005) mengungkapkan keterkaitan antara penerapan teknik penghalusan dengan akurasi relatif hasil penyetaraan ekuipersentil.

Berdasarkan kajian teori di atas dapat diduga bahwa TRB adalah pendekatan teori tes modern yang mampu menghasilkan pengukuran yang lebih tepat. Sejalan dengan itu, teknik penghalusan juga merupakan alat yang mampu menghasilkan distribusi data yang lebih halus dengan memangkas kekeliruan pengukuran. Pertanyaan apakah penerapan TRB dalam sistem pengujian mampu menghasilkan kestabilan koefisien penyetaraan yang sama dengan yang dihasilkan melalui proses penghalusan dijadikan sebagai landasan untuk mengajukan hipotesis. Diduga bahwa koefisien penyetaraan TKPT yang dihasilkan dari pendekatan TRB yang akurat atau setara dengan yang sudah dihaluskan. Oleh karena itu, TKPT diduga tidak perlu dihaluskan lagi. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah tidak terdapat perbedaan kestabilan koefisien penyetaraan, antara TKPT sebelum (k1) dan sesudah dihaluskan (k2).

### 3. METODOLOGI

Tujuan penelitian dalam makalah ini adalah untuk mengetahui apa-ka-h koefisien penyetaraan diperoleh dari pasangan nilai TKPT ( \*) yang dihasilkan dari penerapan TRB memiliki kestabilan yang sama dengan yang dihasilkan dari penerapan teknik penghalusan.

Penelitian dilakukan terhadap siswa sekolah menengah kejuruan (SMK) bidang teknologi di delapan daerah tingkat II (kabupaten/kota) di provinsi Sumatera Barat. Siswa SMK teknologi ini dibedakan atas dua kelompok, yaitu siswa SMK Negeri (kelompok N) dan siswa SMK Swasta (kelompok S). Penelitian dilaksanakan dengan cara memberikan dua tes matematika (tes matematika A dan tes matematika B). Tes matematika A diberikan kepada siswa SMK Negeri dan sebagian siswa SMK Swasta (khususnya siswa yang menjadi kelompok gandeng), dan tes matematika B diberikan kepada siswa SMK Swasta.



Gambar 2. Disain Penelitian

Metode penelitian ini adalah metode eksperimen melalui simulasi komputer. Eksperimen tidak dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung, akan tetapi dilakukan setelah skor dan pola jawaban peserta tes diperoleh melalui pelaksanaan ujian dan setelah nilai TKPT ( \*) diestimasi berdasarkan skor dan pola jawaban peserta tes tersebut. Perlakuan dilaksanakan dengan cara menerapkan TRB dan teknik penghalusan Eksponensial Ganda. Gambar 2 menunjukkan disain penelitian.

#### 4. HASIL PENELITIAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai ujian Matematika A yang sudah diolah dengan memakai pendekatan TRB memiliki rata-rata sebesar 0,103 dengan simpangan baku sebesar 0,770 yang berasal dari 1498 orang siswa. Tes Matematika A ini terdiri dari 1069 siswa SMK Negeri ditambah dengan 429 orang siswa SMK Swasta yang berfungsi sebagai kelompok gendeng dalam proses penyetaraan.

Tabel 1 berisi data hasil analisis tes Matematika A. Untuk kelompok siswa SMK negeri yang terdiri dari 1069 orang, rata-rata kemampuan mereka adalah 0,344 dengan simpangan baku sebesar 0,710.

Tabel 1. Nilai TKPT Tes Matematika A

No.	Statistik	SMK Negeri	SMK Swasta	Total
1	n	1069	429	1498
2	Minimum	-1,641	-1,780	-1,780
3	Maksimum	2,219	1,254	2,219
4	Rata-Rata	0,344	-0,498	0,103
5	SD	0,710	0,555	0,770

Nilai ( \*) empiris = -4,000 sampai +4,000

Kemudian untuk siswa SMK swasta, yang berfungsi sebagai kelompok gendeng (n=429 orang), rata-rata nilai TKPT ( \*) mereka adalah -0,498 dengan simpangan baku sebesar 0,555.

Tabel 2. Nilai Taksiran Kemampuan Peserta Tes ( \*) Matematika B

No.	Statistik	Nilai TKPT
1	n	1122
2	Minimum	-1,548
3	Maksimum	1,322
4	Rata-Rata	-0,097
5	Simpangan Baku	0,599

Tes Matematika B hanya diambil oleh siswa SMK Swasta saja (lihat Tabel 2). Kemudian apabila dibandingkan nilai TKPT ( \*) siswa yang mengambil tes matematika A dengan nilai TKPT ( \*) siswa yang mengambil tes matematika B ternyata terdapat perbedaan rata-rata nilai taksiran kemampuan. Rata-rata nilai TKPT ( \*) untuk tes matematika A (0,344) lebih tinggi dibanding nilai TKPT ( \*) pada tes matematika B (-0,097). Dalam Tabel 1 disajikan perbandingan rata-rata dan simpangan baku nilai TKPT ( \*) dari kedua kelompok siswa tersebut (SMK negeri dan swasta).

Setelah diperoleh nilai TKPT di atas, berikutnya adalah melakukan proses penyetaraan. Penyetaraan tes dilakukan antara nilai TKPT ( \*) siswa SMK negeri yang diuji dengan tes matematika A dengan nilai TKPT ( \*) siswa SMK swasta yang diuji dengan tes matematika B. Analisis penyetaraan dilakukan berulang-ulang (replikasi) sebanyak 50

kali, sehingga diperoleh 50 koefisien penyetaraan masing-masing untuk  $k_1$  dan  $k_2$ . Tabel 3 yang memuat nilai koefisien penyetaraan, sementara tabel lengkapnya disajikan dalam lampiran makalah ini.

Tabel 3. Statistik Koefisien Penyetaraan

	$k_1$	$k_2$
Rata-Rata	1.070466	1.072094
Simpangan Baku	0.062815	0.062881
Varians	0.003946	0.003954

Hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata  $k_1$  (1.070266) lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata  $k_2$ . Rata-rata koefisien penyetaraan yang lebih tinggi adalah rata-rata  $k_2$  (1.072094). Selanjutnya simpangan baku yang terbesar adalah simpangan baku  $k_2$  yaitu 0.062881, baru kemudian diikuti oleh simpangan baku  $k_1$  sebesar 0.062815. Kemudian varians  $k_1$  adalah 0.003946 dan varians  $k_2$  adalah 0.003954. Jika kedua angka ini dibandingkan maka ternyata  $s^2_{k_2}$  lebih besar dibandingkan dengan  $s^2_{k_1}$ . Untuk memastikan apakah perbedaan tersebut signifikan atau tidak, maka selanjutnya dilakukan analisis uji-F sebagai berikut;

$$F_h = s^2_{k_2D} / s^2_{k_1D} = 0,003954/0,003946 = \mathbf{1,002}$$

Angka F hitung ( $F_h$ ) yang diperoleh ini lebih kecil dibandingkan dengan F tabel pada taraf signifikansi 0,05 ( $F_t = 1,608$ ). Oleh sebab itu, hipotesis yang menyatakan tidak ada perbedaan kestabilan antara koefisien penyetaraan  $k_1$  dengan koefisien penyetaraan  $k_2$  ternyata didukung oleh data. Artinya, koefisien penyetaraan yang dihasilkan dari pasangan distribusi nilai TKPT ( \*) sebelum dihaluskan sama dengan sesudah dihaluskan. Dengan kata lain, nilai TKPT sebetulnya sudah halus atau sudah akurat sehingga tidak perlu dilakukan penghalusan lagi. Hal ini menunjukkan kemampuan TRB dalam menghasilkan skor kemampuan peserta tes (TKPT) yang akurat.

## 5. PENUTUP

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa teknik penghalusan dapat berfungsi menghasilkan distribusi data yang halus dan mendekati bentuk distribusi yang sesungguhnya, sehingga hasil pengukuran menjadi semakin akurat. Namun demikian, dalam penelitian ini teknik penghalusan tidak dapat berfungsi sebagaimana yang diharapkan apabila diterapkan pada distribusi nilai TKPT ( \*). Karena pada dasarnya nilai TKPT sudah akurat. Ketika teknik penghalusan diterapkan pada nilai TKPT ternyata teknik penghalusan tersebut tidak dapat berfungsi secara efektif. Hal ini terlihat dengan tidak adanya perbedaan antara koefisien penyetaraan  $k_1$  dengan  $k_2$ .

Dapat disimpulkan bahwa distribusi nilai TKPT ( \*) adalah distribusi yang konsisten karena ia tidak peka lagi terhadap penggunaan teknik penghalusan. Sesungguhnya proses perhitungan nilai TKPT ( \*) dalam TRB dapat dipahami sebagai suatu upaya 'penghalusan' pula; yaitu dengan cara mentransformasikan skor mentah (X) menjadi nilai kemampuan peserta tes taksiran ( \*) yang bersifat kontinu dan komparabel.

## 6. DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Cronin, John, G. Gage Kingsbury, Martha S. McCall, and Branin Bowe. *The Impact of the No Child Left Behind Act on Student Achievement and Growth: 2005 Edition*, 2005 (<http://www.nwea.org/assets/research/NCLBImpact-2005-study.pdf>).
- [2] Hasbullah. *Otonomi Pendidikan, Kebijakan Otonomi Daerah dan Implikasinya terhadap Penyelenggaraan Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Perkasa, 2006.
- [3] Kolen, Michael J. and Robert L. Brennan. *Test Equating Methods and Practices*. New York: Springer, 1995.
- [4] Naga, Dali S. *Pengantar Teori Sekor: Pada Pengukuran Pendidikan*. Jakarta: Besbats, 1992.
- [5] Olson, A. and S. Smoyer. *Local Achievement Testing*. 1993 (<http://www.rasch.org/rmt/rmt64i.htm>).
- [6] Tumilisar, A.J.V. "Akurasi Relatif Penyetaraan Skor Tes untuk Sampel Berukuran 300 Ditinjau dari Metode Penyetaraan dan Teknik Penghalusan". *Disertasi Tidak Dipublikasikan*. Jakarta: Program Pascasarjana UNJ, 2005.
- [7] Umar, Jahja. "Tabel Konversi yang Mengehebohkan" dalam Eko, dkk. *UAN Mengapa Perlu*. Bekasi: Al-Kautsar Prima Indocamp, 2005.



Lampiran

Tabel Koefisien Penyetaraan

Nomor	Nomor Urut Sampel	KOEFSISIEN PENYETARAAN	
		k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>
(1)	(2)	(3)	(5)
1	Sampel Ke-1	1.065183	1.070948
2	Sampel Ke-2	1.153636	1.152910
3	Sampel Ke-3	1.004499	1.007993
4	Sampel Ke-4	1.027818	1.044773
5	Sampel Ke-5	1.018251	1.016759
6	Sampel Ke-6	1.113536	1.113216
7	Sampel Ke-7	1.155432	1.153437
8	Sampel Ke-8	1.126966	1.129494
9	Sampel Ke-9	1.039491	1.037363
10	Sampel Ke-10	1.052957	1.059721
11	Sampel Ke-11	1.044064	1.037346
12	Sampel Ke-12	1.179919	1.179664
13	Sampel Ke-13	1.145301	1.151566
14	Sampel Ke-14	1.076904	1.076631
15	Sampel Ke-15	1.063634	1.067831
16	Sampel Ke-16	1.063701	1.064430
17	Sampel Ke-17	1.003742	1.003658
18	Sampel Ke-18	1.178438	1.180477
19	Sampel Ke-19	1.040188	1.044959
20	Sampel Ke-20	1.074171	1.073739
21	Sampel Ke-21	1.090469	1.089182
22	Sampel Ke-22	1.090731	1.089176
23	Sampel Ke-23	1.043890	1.034366



24	Sampel Ke-24	1.086465	1.089434
25	Sampel Ke-25	1.095992	1.109216
26	Sampel Ke-26	1.075769	1.081830
27	Sampel Ke-27	1.110309	1.110911
28	Sampel Ke-28	1.118110	1.124066
29	Sampel Ke-29	0.983814	0.983198
30	Sampel Ke-30	1.134404	1.134419
31	Sampel Ke-31	1.115733	1.123634
32	Sampel Ke-32	1.041775	1.044205
33	Sampel Ke-33	1.109624	1.112829
34	Sampel Ke-34	1.110891	1.113009
35	Sampel Ke-35	1.030710	1.030743
36	Sampel Ke-36	1.018821	1.020820
37	Sampel Ke-37	1.038363	1.036720
38	Sampel Ke-38	1.058063	1.058919
39	Sampel Ke-39	0.957797	0.957506
40	Sampel Ke-40	1.009330	1.007994
41	Sampel Ke-41	1.018625	1.018353
42	Sampel Ke-42	1.281252	1.280879
43	Sampel Ke-43	0.988055	1.002501
44	Sampel Ke-44	1.089022	1.088896
45	Sampel Ke-45	1.003840	1.013294
46	Sampel Ke-46	0.988306	0.981076
47	Sampel Ke-47	0.961350	0.962223
48	Sampel Ke-48	1.058529	1.058107
49	Sampel Ke-49	1.046787	1.044536
50	Sampel Ke-50	1.138655	1.135758
Rata-Rata		1.070466	1.072094



---

Simpangan Baku	0.062815	0.062881
----------------	----------	----------