

**PENGUKURAN  
KETERAMPILAN PROSES SAINS  
POLA DIVERGEN  
DALAM MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA  
DI PROVINSI DIY DAN JAWA TENGAH**



**BAMBANG SUBALI  
NIM 06701261002**

**Disertasi ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan  
untuk mendapatkan gelar Doktor Pendidikan  
Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2009**

## ABSTRAK

**Bambang Subali: Pengukuran Keterampilan Proses Sains Pola Divergen Dalam Mata Pelajaran Biologi SMA di Provinsi DIY dan Jawa Tengah. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, 2009.**

Penelitian ini bertujuan mengetahui penguasaan berpikir pola divergen keterampilan proses sains mata pelajaran Biologi SMA, meliputi keterampilan dasar, keterampilan mengolah, dan keterampilan melakukan investigasi.

Penelitian melalui dua tahapan, yakni tahap pengembangan instrumen—yang disertai uji coba untuk memperoleh bukti empiris, dan tahap pengukuran. Penyusunan instrumen didahului dengan penyusunan *abstract continuum* berupa rumusan *learning continuum* keterampilan proses sains untuk rujukan penyusunan kisi-kisi item pengukur kemampuan berpikir divergen. *Learning continuum*, kisi-kisi item, dan itemnya ditelaah melalui *focus group discussion*. Tes untuk uji coba terdiri atas enam perangkat subtes dilengkapi *anchor item* pada tiap subtes. Tes untuk tahap pengukuran terdiri atas empat perangkat subtes juga dilengkapi dengan *anchor item* pada tiap subtes. Tes untuk tahap pengukuran dikemas menggunakan item yang terbukti *fit* dengan model pada uji coba. Masing-masing perangkat tes memuat 20% *anchor item* untuk *equating*. Uji coba menggunakan sampel minimal 250 dan untuk tahap pengukuran menggunakan minimum 500. Data politomus tiga kategori dianalisis mengikuti *Partial Credit Model* dan data dikotomus dianalisis mengikuti *Rasch Model* menggunakan program QUEST.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek dan subaspek keterampilan proses sains yang ada di dalam rumusan *learning continuum* tidak semuanya ada dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar dari standar isi mata pelajaran Biologi SMA. Hasil uji coba dan tahap pengukuran menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria mean INFIT MNSQ 1,0 dan simpangan baku 0,0 tes terbukti *fit* dengan *Pratial Credit Model* untuk data politomus tiga kategori, dan tes *fit* dengan *Rasch Model* untuk data dikotomus. Berdasarkan kriteria batas terendah dan tertinggi INFIT MNSQ sebesar 0,77 dan 1,30 ada tiga dari seluruh item tes uji coba, sebanyak 126 item, tidak *fit* dengan *Partial Credit Model* untuk data politomus tiga kategori, dan ada dua dari seluruh item tes tidak *fit* dengan model *Rasch* untuk data dikotomus. Berdasarkan kriteria yang sama, seluruh item tes tahap pengukuran (85 item) *fit* dengan *Partial Credit Model* untuk data politomus tiga kategori, dan seluruh item tes *fit* dengan model *Rasch* untuk data dikotomus. Reliabilitas tes uji coba dan tes tahap pengukuran terutama untuk data politomus tiga kategori cukup baik. Pada uji coba, koefisien alpha Cronbach 0,31 dan indeks sparasi person 0,71. Pada tahap pengukuran, koefisien alpha Cronbach 0,33 dan indeks sparasi person 0,71. Reliabilitas tes uji coba dan tes tahap pengukuran untuk data dikotomus juga cukup baik. Pada uji coba, koefisien KR-20 0,45 dan indeks sparasi person 0,60. Pada tahap pengukuran, koefisien KR-20 0,42 dan indeks sparasi person 0,54. Skor keterampilan proses sains pola divergen terendah -,352 dan tertinggi +1,21 dari rentang ideal -4,0 sampai +4,0. Rata-rata skor untuk aspek keterampilan dasar -0,78, untuk aspek keterampilan mengolah/memroses +0,01, dan aspek melakukan investigasi +0,93. Dalam pola divergen, keterampilan merekam data/informasi merupakan keterampilan dasar yang tersukar, sedangkan yang termudah adalah keterampilan melakukan pengamatan. Keterampilan membuat inferensi

merupakan keterampilan tersukar dalam keterampilan mengolah, sedangkan yang termudah adalah keterampilan membuat prediksi. Keterampilan melakukan investigasi menunjukkan skor terendah sampai skor tertinggi berturut-turut adalah dalam hal merancang investigasi, melaksanakan investigasi, dan melaporkan hasil investigasi. Secara keseluruhan skor testi jauh dari memuaskan. Hanya 22% testi yang berada di atas nilai tengah yang diharapkan untuk data politomus tiga kategori menurut *Partial Credit Model*. Presentase testi yang berada di atas nilai tengah yang diharapkan tinggal 1,17% untuk data dikotomus menurut *Rasch Model*. Hal tersebut menunjukkan kurve distribusi skor testi melandai ke arah kanan. Kemungkinan besar karena peserta didik kurang dilatih melaksanakan keterampilan proses sains untuk menemukan konsep dan tidak biasa mengerjakan tes uraian nonobjektif. Skor keterampilan proses sains dengan penskalaan politomus tiga kategori menunjukkan bahwa peserta didik kelas XI IPA memiliki skor tertinggi, diikuti dengan peserta didik kelas X dan kelas XII IPA. Dari 13 SMA yang diuji hanya ada empat SMA yang menunjukkan skor terendah pada peserta didik kelas X, diikuti dengan skor kelas XII IPA sama atau lebih tinggi dari kelas XI IPA. Ketidaksiapan peserta didik kelas XII dan cara pandang mereka terhadap tes diduga sebagai faktor penyebab. Implikasi penelitian bagi peneliti bahwa rumusan *learning continuum* keterampilan proses sains yang sudah divalidasi melalui *expert judgement* dapat dibuat *abstract continuum* untuk melakukan pengukuran penguasaan keterampilan proses sains, baik dalam pola konvergen maupun divergen mata pelajaran IPA pada jenjang SD/MI dan SMP/MTs, mata pelajaran Biologi maupun mata pelajaran Fisika dan Kimia pada jenjang SMA/SMK SLTA, juga untuk mata kuliah rumpun IPA di perguruan tinggi. Implikasi bagi guru dapat menerapkan pengukuran keterampilan proses sains untuk dasar penyelenggaraan *assessment for learning*. Pengukuran keterampilan proses sains pola divergen pada tigabelas SMA tertunjuk hanya untuk mengetahui keberfungsiannya tes yang sudah dikembangkan, yang telah memiliki bukti empirik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui penguasaan keterampilan proses sains dalam rangka pembandingan antar tempat maupun antar tahun dengan sampel yang representatif. Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan untuk mengetahui keterkaitan antara penguasaan keterampilan proses sains dengan strategi pembelajaran yang dikenakan dalam mata pelajaran Biologi.

## ABSTRACT

**Bambang Subali: Measuring the Ability to Use Divergent Thinking Pattern of Science Process Skill of Biology in Senior High Schools in Yogyakarta And Central Java. Dissertation. Yogyakarta: Graduate School, Yogyakarta State University, 2009.**

This research aims at investigating the ability to use divergent thinking pattern in science process skill of Biology in Senior High Schools, including the basic, process and investigative skills.

The research was conducted in two stages, i.e. the developing instrument stage—with the try out to get the empirical evidences—, and the measurement stage. Prior to the development of the instrument, an abstract continuum containing a learning continuum of science process skill was made as a reference to develop the framework of divergent thinking measurement instrument. The learning continuum, the item grid and the items were analyzed through a focus group discussion. The tests used in the try out consisted of six subtests, and some anchor items in each subtest, while the one used in the measurement stage consisted of four subtests, and some anchor items in each subtest. The test used in the measurement stage consisted of items which fit with the model in the try out. Each set of test contains 20% anchor items for equating. The minimum sample for the try out is 250 and the one for measurement stage is 500. The three category-polytomous data were analyzed using the Partial Credit Model and the dichotomous data were analyzed using the Rasch model with QUEST program.

Findings indicates that not all aspects and sub-aspects of the science process skill in the learning continuum formula were found in the standard and basic competencies of the standard contents of Biology in Senior High School. The results of the try out and measurement stages show that, with the criteria of INFIT MNSQ mean and standard deviation of 1.0 and 0.0, the test fits with the Partial Credit Model for the three-scale-polytomous data; and fits with the Rasch model for the dichotomous data. Based on the criteria of the INFIT MNSQ lowest and highest limit of 0.77 and 1.30, there are three items out of all 126 try out items, which do not fit with the Partial Credit Model for the three-scale-polytomous data, and there are two out of all test items which do not fit with the Rasch Model for the dichotomous data. Based on the same criteria, all 85 items of measurement stage, fit with the Partial Credit Model for the three-scale-polytomous data, and all test items fit with the Rasch Model for the dichotomous data. Reliability of tray out test and measurement stage test is good enough respectively for the three-scale-polytomus data. On the tray out, alpha Cronbach koeficient 0,31 and based on the person sparation index 0,71. On the measurement stage, alpha Cronbach coefficient 0,33 and based on the person sparation index 0,71. Reliability of tray out test and measurement stage test is also good enough for the dichotomus data. On the tray out, KR-20 coefficient 0,45 and based on the person sparation index 0,60. On the measurement stage, KR-20 coefficient 0,42 and based on the person sparation index 0,54. The lowest score of science process skill in divergent pattern is -3,52 and the highest is 1,21 of the ideal range between -4,00 to 4,00. The average score of basic skills is -0,78, the process skill is 0,01, and the investigate skill is 0,93. In the divergent pattern, the skill in recording the data/information becomes the most difficult skill among the basic skills; while

observation skill becomes the easiest. Skill in making inference is the most difficult among the process skills; while skill in making prediction is the easiest. The lower score of investigate skills is the skill in planning investigation, followed by doing investigation while the highest is the skill in reporting an investigation. As a whole, the scores all of testee are far from being satisfactorily. Only 22% of the testee are above the expected median value for the three-scale-polytomous data according to Partial Credit Model (PCM). The percentage of the testee who are above the expected median value are 1.17% for the dichotomous data according to the Rasch Model so that the distribution curve is sloping towards the right (positively skewed). It is very possibly because the students are unable to be trained to conduct science process skill to find concepts, and never do a non-objective essay test. Some High Schools show that the lowest score is achieved by class X and then XI IPA (majoring in science) and the highest is achieved by class XII IPA. However, in some other High Schools, the lowest is achieved by students in class XII IPA, even it happened in a favorite High School. The average score of favorite high school is not better than the one of non-favorite schools. Unreadiness and the perception of the test could be the factor motivating this score. For other researchers, the findings implies that the formula of learning continuum of science process skill which has been validated through expert judgment can be made an abstract continuum to measure the mastery of science process skill in both convergent and divergent patterns in science at elementary school and junior high school, and also in biology, physics, and chemistry at Senior high school or even for clusters of subject mater of science in a college. For teacher, it implies that the formula can be applied in the measurement of skill of science process as the basis of the management of assessment for learning. Measurement of divergent pattern in science process skill at thirteen senior high schools in this research was conducted to investigate the functioning of the developed test, with its own empirical evidence. Therefore, there is a need to conduct further research to investigate the mastery of science process skill with larger variety of sample from different places and years. Further research can also be conducted to investigate the interrelationship between the mastery of science process skill with learning strategy in Biology.