

## Collaborative Ranking Tasks (CRT) To Improve The Mastery Of Earth And Space Science Concept For Prospective Physics Teachers

Agus Fany Chandra Wijaya  
Physics Education Department, UPI

**Abstract:** *As a part of the middle school curriculum content, the Earth and Space Science has undergone a significance shift in its material development. This situation is seen from the curriculum coverage of the subject which seems to be decreasing in portion whenever school curriculum is revised. The phenomenon is likely caused by the insufficient knowledge that future physics teachers have in the teaching field, which then influence their perceptions toward the urgency of delivering, not to mention providing real life implication of the material to their students. Moreover, the teaching methodology employed in the classroom so far is not able to provide university students with real context that will equip them with adequate knowledge of the materials. Ranking Tasks Exercise is a new form of conceptual exercise which shows how supporting literature used in the learning process illustrates knowledge structures that are built collaboratively, known as Collaborative Ranking Tasks (CRT). Employing quasi-experimental research method, this study is aimed to investigate the effectiveness of CRT to improve university students' mastery of the Earth and Space Science concepts. The subjects of the study are 120 university students which were chosen as purposive sampling and divided into experimental group and control group. The research instruments were multiple choice exercises, given to the students at the pre and post test, where the experimental group received a treatment – that is CRT – while the control group did not. It is found that the concept mastery of the experimental group has significant improvement than the control group. This is seen from the average post test score  $\langle g \rangle$  of the experimental group, that is 0.45, whereas the control group's average post test score  $\langle g \rangle$  is only -0.02.*

**Keywords:** *Collaborative Ranking Tasks, concept mastery*

### Pendahuluan

Astronomi dan ilmu kebumihan (biasa dikenal sebagai Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa/IPBA di Indonesia) sudah menjadi bagian dari kurikulum pendidikan untuk jenjang SD sampai dengan SMU. Namun sayangnya kemampuan pendidik untuk mentransfer ilmu ini kepada siswa masih minim. Peningkatan prestasi putra-putri Indonesia, dari tingkat SMP-SMU melalui ajang Olimpiade Astronomi di tingkat Nasional maupun Internasional tidak diimbangi dengan perangkat penunjang pendidikan, baik kurikulum maupun kemampuan sumber daya pengajar, yang lebih baik.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan para guru dari beberapa sekolah yang pernah melaksanakan kunjungan ilmiah ke laboratorium Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa, pokok bahasan tata surya pada pelaksanaannya di lapangan seringkali dikesampingkan, hal ini dilakukan untuk menutupi berbagai faktor yang seringkali dihadapi pada proses belajar mengajar, diantaranya kemampuan penguasaan materi pengajar yang minim, kurang menariknya materi, kurang atau tidak adanya alat peraga yang memadai, dan lain-lain. Hal ini tidak jauh berubah ketika kurikulum 2004 dan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) digulirkan. Lebih ironisnya lagi, semakin

berkembangnya kurikulum dari tahun ke tahun, muatan IPBA dalam pelajaran Fisika (maupun Geografi) di tingkat sekolah lanjutan semakin berkurang, bahkan pada KTSP untuk tingkat satuan pendidikan SMA, muatan IPBA sama sekali tidak masuk dalam standar kompetensi minimal yang diajarkan.

Di beberapa Negara maju, pendidikan astronomi merupakan ilmu yang tidak asing lagi, dan bahkan telah menjadi ilmu yang diminati oleh banyak orang dengan latar belakang pendidikan yang berbeda. Seperti yang diungkapkan Brogt (2007) bahwa "*The vast majority of students taking an introductory astronomy course are non-science majors fulfilling a general education science requirement; the course often will serve as their terminal course in science.*"

Karakteristik materi astronomi yang sangat menarik untuk dipelajari bahkan dijadikannya sebagai ilmu sains yang termasuk paling populer, ditambah lagi dengan memposisikan perkuliahan *introductory astronomy* sebagai mata kuliah yang dapat diakses oleh mahasiswa secara umum sebagai bagian dari tuntutan kurikulum walaupun hanya sebagai pilihan. Hal ini telah memberikan tantangan tersendiri ketika peserta didik membludak yang tentunya berpengaruh pada keefektifan proses pembelajaran yang berlangsung. Akan tetapi penelitian yang diarahkan sebagai solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut sudah mulai berkembang, Hudgins (2007) menemukan bahwa "*Ranking tasks help students learn, Students think that the astronomy ranking tasks help them, Ranking tasks can be successfully designed for implementation into the Astro 101 classroom.*" Ini merupakan suatu peluang yang dapat digunakan dalam menjawab permasalahan penguasaan konsep-konsep IPBA yang selama ini menjadi pekerjaan rumah yang belum sempat terjamah.

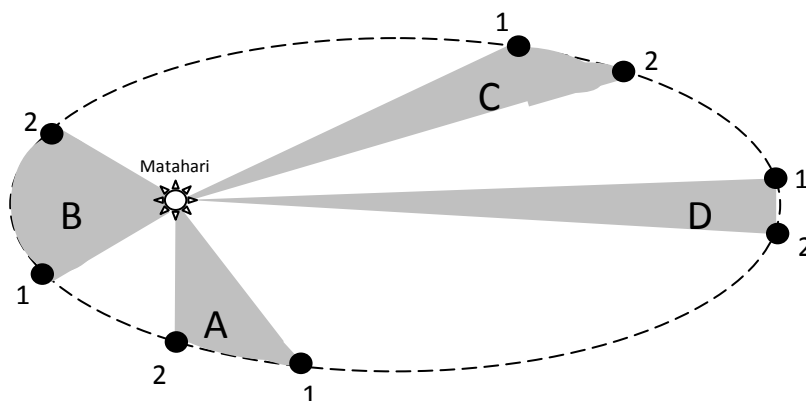
Dalam proses berpikir kritis sangatlah melibatkan berbagai komponen kemampuan yang dimiliki seseorang dan melibatkan berbagai aktivitas yang sejalan dengan arah pendidikan yang berkembang akhir-akhir ini. Menyajikan aktivitas pembelajaran dalam kelompok (kolaboratif) memberikan kelebihan lain, Awang dan Ramly (2008) menyatakan:

*Group learning facilitates not only the acquisition of knowledge but also several other desirable attributes such as communication skills, teamwork, problem solving, independent responsibility for learning, sharing information and respect for others. ...a small group teaching method that combines the acquisition of knowledge with the development of generic skills and attitudes.*

Dengan demikian proses belajar siswa diharapkan dapat lebih bermakna dan tentunya meningkatkan kemampuan kognitif mereka.

Gravitasi dan Hukum Keppler

**Deskripsi:** Gambar dibawah ini menunjukkan beberapa posisi dari Planet yang berevolusi terhadap matahari dalam lintasan elips. Empat segmen orbit yang berbeda (A-D), dan bayangan berwarna abu-abu adalah daerah "segitiga" khayal yang menyapu daerah orbit yang dilewati komet tersebut. Asumsikan tiap luas bagian daerah orbit "segitiga" khayal tersebut adalah sama.



**A. Petunjuk Penyusunan:** Urutkan berdasarkan waktu yang dibutuhkan (dari terbesar hingga terkecil) untuk planet tersebut bergerak sepanjang masing-masing segmen orbit (A-D)

**Urutan Susunan:** Terbesar 1..... 2 ..... 3 ..... 4 ..... Terkecil

Ataukah, waktu yang dibutuhkan masing-masing bagian akan sama .....  
 (bubuhkan ceklis jika benar)

**Berikan penjelasan** alasan atas jawaban penyusunan seperti itu:

.....

**B. Petunjuk Penyusunan:** Urutkan jarak yang ditempuh (dari terjauh hingga terdekat) untuk komet tersebut bergerak sepanjang masing-masing segmen orbit (A-D)

**Urutan Susunan:** Terjauh 1..... 2 ..... 3 ..... 4 ..... Terdekat

Ataukah, jarak yang ditempuh pada masing-masing bagian akan sama .....  
 (bubuhkan ceklis jika benar)

**Berikan penjelasan** alasan atas jawaban penyusunan seperti itu:

.....

**Collaborative Ranking Tasks (CRT)**

*Ranking Task* yang pertama kali dicetuskan adalah oleh Maloney pada tahun 1987 merupakan suatu format baru dari latihan konseptual yang mengungkapkan bagaimana literatur yang digunakan dalam proses belajar dapat menggambarkan struktur pengetahuan yang dibangun. Latihan konseptual ini biasanya menyajikan empat hingga delapan seri gambar atau diagram kepada peserta didik yang menggambarkan perbedaan yang sangat kecil sekali diantara satu gambar atau diagram dengan yang lainnya dari suatu situasi nyata yang mendasar, dan kemudian mereka diminta untuk melakukan

penilaian secara komparatif untuk selanjutnya mengurutkan tingkatan (*ranking*) hasil atau fenomena yang akan muncul atau terjadi berdasarkan bermacam situasi tersebut.

Beranjak dari Maloney and Friedel (1996) dan Maloney (1987), '*Ranking tasks were described as particularly useful as collaborative in-class exercises*' Hudgins (2005), ia mencoba mengembangkan pola latihan konseptual yang dikombinasikan dengan aktivitas kolaboratif peserta didik di dalam kelas, dengan sebutan CRT. Sebagai contoh, berikut adalah salah satu instrumen *Ranking Task* yang digunakan:

Ide sentral dari material *ranking task* dalam makalah ini adalah model pembelajaran konstruktivisme. Dalam model konstruktivisme, peserta didik membangun pengetahuan barunya dengan cara mengaitkan pengetahuan barunya tersebut dengan kebutuhan dan kapasitasnya serta mengintegrasikannya pada struktur kognitif yang dimilikinya (Yeager, 1991). Pada dasarnya tujuan dari pengajaran berbasis konstruktivisme adalah untuk memfasilitasi pembentukan model kognitif peserta didik termasuk (1) internal konsistensi yang terbentuk, (2) sukses mengintegrasikan berbagai konsep sehingga dapat menjelaskan beberapa fenomena yang berbeda, dan (3) peserta didik dapat secara verbal menggambarkan dalam bentuk kata-kata dengan bantuan gambaran yang tersedia.

### **Penguasaan Konsep**

*In problem solving research, the term understanding means that you have constructed an internal representation of the problem. Greeno (1977, 1991) proposes three requirements: coherence, correspondence, and relationship to background knowledge.* (Matlin, 2003).

Berdasarkan ungkapan Matlin tersebut, tingkat pemahaman dapat muncul jika tiga kriteria berikut ada, yaitu koherensi, korespondensi, dan keterkaitan dengan latar belakang pengetahuan. Koherensi yang dimaksud ialah sebuah pola yang menghubungkan sehingga seluruh bagian konsep dapat bermakna. Bisa saja seseorang mengungkapkan variabel dari suatu konsep dengan benar, namun belum tentu dia dapat menghubungkan variabel tersebut sesuai dengan konteks konsep yang diharapkan.

Greeno masih dalam buku yang sama pun mengungkapkan bahwa pemahaman pun membutuhkan korespondensi yang cukup dekat antara representasi internal seseorang dan material konsep yang dapat dipahaminya. Terkadang representasi internal ini dapat saja muncul secara tidak lengkap, dan terkadang juga tidak akurat.

Kriteria yang ketiga dalam kaitan dengan tingkat pemahaman seseorang ialah keterkaitan antara latar belakang pengetahuan seseorang itu dengan materi yang sedang dipelajarinya. Di banyak kondisi keseharian yang dialami seseorang, latar belakang pengetahuan yang dimiliki pada kesempatan sebelumnya sangat dibutuhkan olehnya untuk menghadapi permasalahan yang harus ia selesaikan. Kriteria ketiga ini biasanya dapat muncul pada saat kita menghadapi tingkat materi perkuliahan yang lebih tinggi tanpa

mengikuti perkuliahan prasyarat yang diwajibkan atau pun saat kita membaca suatu artikel profesional dengan topik yang tidak familiar.

Ketika ketiga kriteria tersebut telah dilewati oleh seseorang, maka ia akan dapat menyajikan permasalahan yang sedang dihadapinya dalam suatu bentuk lain yang kita sebut sebagai konsep dan disimpan sebagai bentuk pengetahuan yang baru bagi orang tersebut. Dengan kata lain penguasaan konsep berkaitan dengan tujuan-tujuan, perilaku-perilaku, jawaban-jawaban atau tanggapan-tanggapan, yang menggambarkan suatu pengertian seseorang terhadap konsep suatu materi tertentu.

Penguasaan konsep IPBA yang dimaksud dalam makalah ini dikelompokkan menjadi 7 jenis kelompok konsep yang masing-masing mencakup beberapa label konsep, diantaranya adalah: 1. Gravitasi dan variabel gravitasi, dengan label konsep yang dicakup: Gravitasi, massa, dan jarak, 2. Hukum Kepler, dengan label konsep yang dicakup: hukum I Kepler, hukum II Kepler, dan hukum III Kepler, 3. Posisi dan gerak semu Matahari, dengan label konsep yang dicakup: gerak semu harian, gerak semu tahunan, ekuinoks, dan soltice, 4. Rotasi dan revolusi Bumi, dengan label konsep yang dicakup: rotasi Bumi, dan revolusi Bumi, 5. Presisi, obliquity, dan musim, dengan label konsep yang dicakup: Presisi, obliquity, dan musim, 6. Revolusi Bulan dan fase Bulan, dengan label konsep yang dicakup: revolusi Bulan, dan fase Bulan, dan 7. Gerhana Matahari dan Bulan, dengan label konsep yang dicakup: gerhana, gerhana Matahari, dan gerhana Bulan.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group* dan pengukuran setiap variabel dilakukan secara bertahap bagi kedua kelompok penelitian. Sesuai dengan materi subjek IPBA dan objek penelitian yaitu calon guru fisika, sampel penelitian yang dipilih adalah mahasiswa calon pengajar Fisika sekolah lanjutan yang sedang mengambil mata kuliah Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa pada semester genap 2008-2009. Sampel tersebut dipilih dengan menggunakan metode *purposive sampling* terhadap 120 mahasiswa program studi pendidikan dalam populasi kecil mahasiswa jurusan pendidikan Fisika yang mengambil mata kuliah IPBA pada semester genap 2008-2009. Sampel selanjutnya dibagi secara merata menjadi dua kelas paralel secara acak, dengan kelas kontrol (kelompok kontrol) adalah kelas yang mengambil tempat di ruang perkuliahan klasikal, serta kelas eksperimen (kelompok eksperimen) adalah kelas yang mengambil tempat di laboratorium IPBA yang dilengkapi dengan fasilitas akses *wi-fi*.

## Hasil dan Temuan

### Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep yang diukur dalam makalah ini dikelompokkan menjadi 7 jenis kelompok konsep yang masing-masing mencakup beberapa label konsep, diantaranya adalah:

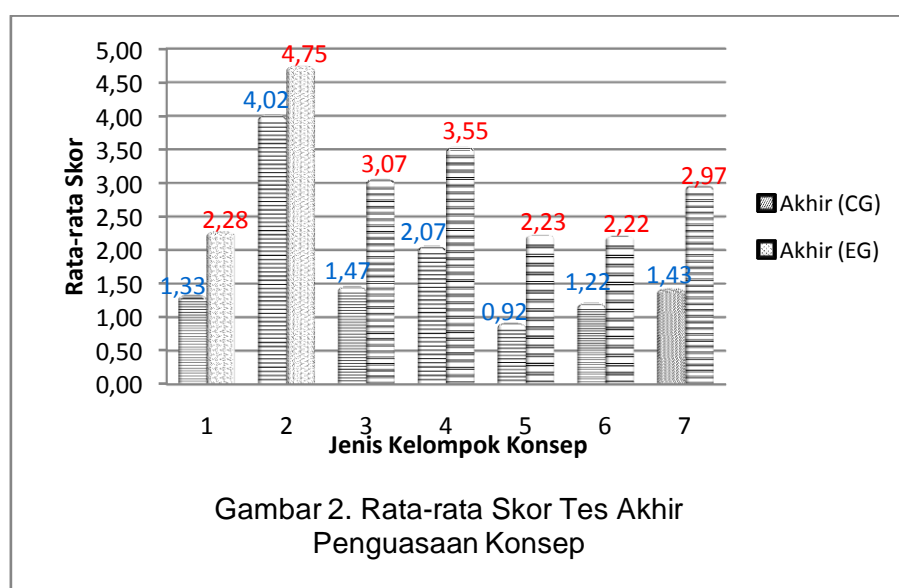
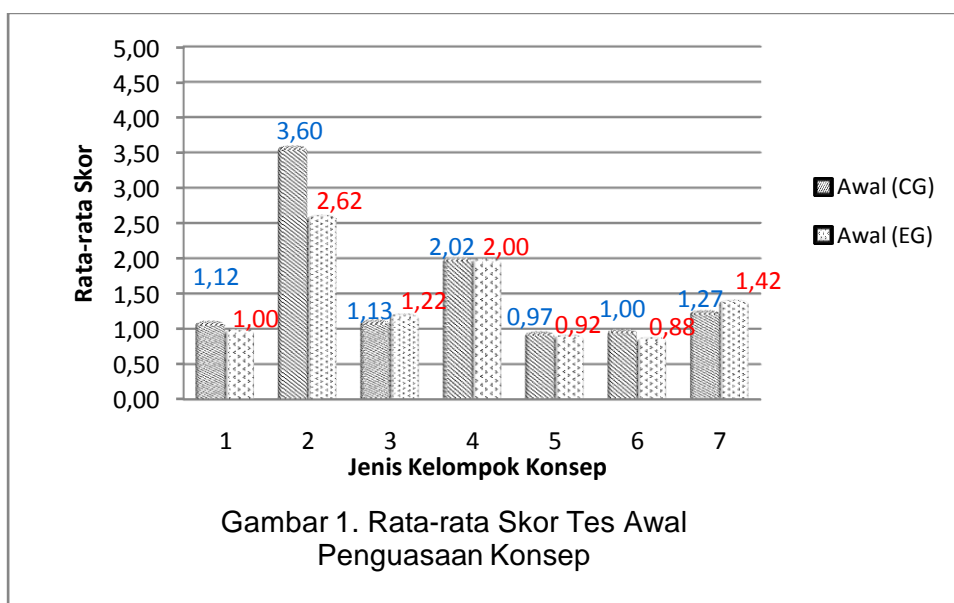
Tabel 2.  
Cakupan Kelompok Konsep

No. Konsep	Kelompok Konsep
1	Gravitasi dan varibel gravitasi
2	Hukum Kepler
3	Posisi dan gerak semu Matahari
4	Rotasi dan revolusi Bumi
5	Presisi, obliquity, dan musim
6	Revolusi Bulan dan fase Bulan
7	Gerhana Matahari dan Bulan

Masing-masing kelompok konsep mencakup label konsep yang berbeda, yaitu: 1. Gravitasi dan varibel gravitasi, dengan label konsep yang dicakup: Gravitasi, massa, dan jarak, 2. Hukum Kepler, dengan label konsep yang dicakup: hukum I Kepler, hukum II Kepler, dan hukum III Kepler, 3. Posisi dan gerak semu Matahari, dengan label konsep yang dicakup: gerak semu harian, gerak semu tahunan, ekuinoks, dan soltice, 4. Rotasi dan revolusi Bumi, dengan label konsep yang dicakup: rotasi Bumi, dan revolusi Bumi, 5. Presisi, obliquity, dan musim, dengan label konsep yang dicakup: Presisi, obliquity, dan musim, 6. Revolusi Bulan dan fase Bulan, dengan label konsep yang dicakup: revolusi Bulan, dan fase Bulan, dan 7. Gerhana Matahari dan Bulan, dengan label konsep yang dicakup: gerhana, gerhana Matahari, dan gerhana Bulan. Berikut adalah profil penguasaan konsep yang dicapai oleh kedua kelompok penelitian:

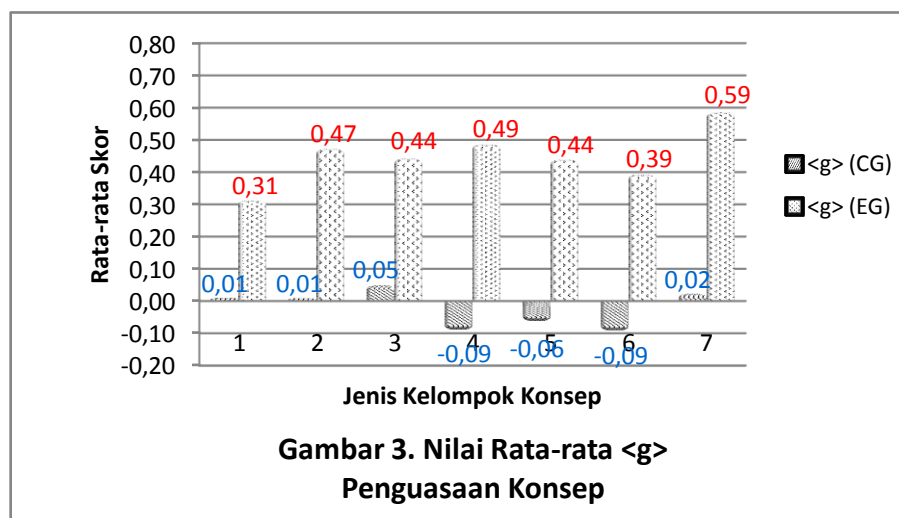
1. Jika dibandingkan profil rata-rata skor tes awal dari kedua kelompok (Gambar 1.), terlihat secara umum tidak terdapat perbedaan tingkat penguasaan konsep yang cukup mencolok diantara jenis kelompok konsep yang dimiliki sebelum masing-masing anggota kelompok mengikuti perkuliahan kecuali penguasaan konsep pada jenis kelompok konsep hukum Kepler (Jenis kelompok konsep 2). Pada profil ini selisih rata-rata skor tertinggi dari kedua kelompok terjadi pada jenis kelompok konsep hukum Kepler (Jenis kelompok konsep 2), yaitu sebesar 0,98, sedangkan selisih rata-rata skor terendah terjadi pada jenis kelompok konsep rotasi dan revolusi Bumi (Jenis kelompok konsep 4), yaitu sebesar 0,02. Dengan demikian

dapat dikatakan bahwa tingkat penguasaan konsep yang dimiliki kelompok kontrol (CG) maupun kelompok eksperimen (EG) sebelum mendapatkan perlakuan adalah relatif sama.



2. Sedangkan pada profil rata-rata skor tes akhir dari kedua kelompok (Gambar 2.), secara umum terlihat bahwa terdapat perbedaan tingkat penguasaan konsep yang cukup mencolok diantara jenis kelompok konsep yang dimiliki sebelum masing-masing anggota kelompok mengikuti perkuliahan. Pada profil ini selisih rata-rata skor tertinggi dari kedua kelompok terjadi pada jenis kelompok konsep posisi dan gerak semu Matahari (Jenis kelompok konsep 3) yaitu sebesar 1,60, sedangkan selisih rata-rata skor terendah terjadi pada jenis kelompok konsep gerhana Matahari dan Bulan (Jenis kelompok konsep 7), yaitu sebesar 0,56. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa secara umum terdapat perbedaan tingkat penguasaan konsep

yang dimiliki kelompok kontrol (CG) maupun kelompok eksperimen (EG) setelah mendapatkan perlakuan.



- Adapun pada profil nilai rata-rata <g> dari kedua kelompok (Gambar 3.), dengan jelas terlihat bahwa terdapat perbedaan tingkat penguasaan konsep yang signifikan diantara jenis kelompok konsep yang dimiliki sebelum masing-masing anggota kelompok mengikuti perkuliahan. Pada profil ini selisih nilai rata-rata <g> tertinggi dari kedua kelompok terjadi pada jenis kelompok konsep rotasi dan revolusi Bumi (Jenis kelompok konsep 4), yaitu sebesar 0,58, sedangkan selisih nilai rata-rata <g> terendah terjadi pada jenis kelompok konsep gravitasi dan variabel gravitasi (Jenis kelompok konsep 1), yaitu sebesar 0,30. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan keterampilan berpikir kritis yang dimiliki kelompok kontrol (CG) maupun kelompok eksperimen (EG) setelah mendapatkan perlakuan.

### Kesimpulan dan Saran

Peningkatan penguasaan konsep yang dicapai mahasiswa pada kelompok eksperimen seluruhnya telah mencapai tingkat sedang dengan rata-rata nilai <g> keseluruhan = 0,45. Tingkat penguasaan konsep tertinggi dicapai oleh kelompok konsep 7. Gerhana Matahari dan Bulan dengan nilai rata-rata <g> = 0,59, sedangkan tingkat penguasaan konsep terendah dicapai mahasiswa pada kelompok konsep 1. Gravitasi dan variabel gravitasi dengan nilai rata-rata <g> = 0,31. Sedangkan jika kita bandingkan dengan capaian kelompok kontrol, maka selisih capaian tertinggi nilai rata-rata <g> untuk penguasaan konsep dicapai pada kelompok konsep 4. Rotasi dan revolusi Bumi dengan selisih nilai rata-rata <g> = 0,58, sedangkan capaian terendah terjadi pada kelompok konsep 1. Gravitasi dan variabel gravitasi dengan selisih capaian nilai rata-rata <g> = 0,30.



Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan CRT dalam perkuliahan IPBA efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa secara signifikan. Oleh karenanya, pengembangan selanjutnya dapat diarahkan pada penerapan CRT di kelas dengan porsi siswa melakukan kegiatan melakukan eksplorasi media ajar yang lebih banyak dengan arahan pengajar yang proporsional telah terbukti dapat meningkatkan penguasaan konsep mereka.

### Daftar Pustaka

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penilaian Pendidikan. (2005). Panduan Materi Ujian Sekolah Tahun Pelajaran 2004/2005. *Puspendik Webpage* [Online], Tersedia: <http://puspendik.com/> [6 September 2008]
- Brog, E. et. al. (2007). Analysis of the Astronomy Diagnostic Test. Dalam *Astronomy Education Review* [Online], Volume 6 (1), 17 halaman. Tersedia: <http://aer.noao.edu/> [17 April 2008]
- Hudgins, D. W. et. al. (2007). Effectiveness of Collaborative Ranking Tasks on Student Understanding of Key Astronomy Concepts. Dalam *Astronomy Education Review* [Online], Volume 5 (1), 22 halaman. Tersedia: <http://aer.noao.edu/> [8 Februari 2008]
- Johnson, A. P. (2002). Using Thinking Skills To Enhance Learning. Dalam *eric* [Online], Tersedia: [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000\\_019b/80/1a/9f/cd.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000_019b/80/1a/9f/cd.pdf) [5 Februari 2009]
- LoPresto, M. C. (2007). Astronomy Diagnostic Test Results Reflect Course Goals and Show Room for Improvement. Dalam *The Astronomy Education Review*, Volume 5 (2), 5 halaman. Tersedia: <http://aer.noao.edu/> [11 Februari 2008]
- Maloney, D. P. & Friedel, A. W. (1996). Ranking Task revisited. Dalam *Journal of College Science Teaching* [Online], Volume 25, 6 halaman. Tersedia: <http://proquest.umi.com> [12 Mei 2008]
- Matlin, M. W. (2003). *Cognition (Fifth Edition)*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Oakley, L. (2004). *Cognitive Development*. New York: Routledge.
- Soekartawi, (2003). *E-Learning di Indonesia dan Prospeknya di Masa Mendatang*, Makalah pada seminar nasional 'E-Learning Perlu E-Library' di Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Sopian, Y. R. (2008). Learning Management System Using Moodle (E-Learning) Teacher Manual. *e-Learning UPI* [Online], Tersedia: <http://lms.upi.edu/> [22 Januari 2009]
- Yeager, R. (1991). The constructivist learning model: Toward real reform in science education. Dalam *The Science Teacher* [Online]. Volume 58 (6), 7 halaman. Tersedia <http://proquest.umi.com> [25 April 2008]

## The Importance of Science Education as Global Challenge Answer: International Program on Science Education (IPSE) Curriculum Analysis

Arif Hidayat<sup>1)</sup>, Rini Solihat<sup>1)</sup>, Heli Siti HM<sup>1)</sup>, Diana Rochintaniawati<sup>1)</sup>,  
Ari Widodo<sup>1)</sup> <sup>1)</sup> International Program on Science Education (IPSE),  
Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)

**Abstract:** At the current situation, science teachers are prepared to teach a part of school science only, i.e. biology, chemistry, and physics. Consequently, there are no science teachers who can teach science as an integrated subject. It is estimated that in West Java, for a case, as many as 800 teachers are needed to conduct science teaching in international pursuit. A teacher education program that prepares teachers to teach an integrated science is, therefore, urgently needed. The current situation shows that there is no higher education in Indonesia that run science teacher education to fulfill this need of science teacher. Therefore, as Teacher Education Institution (TEI), UPI launches the International Program on Science Education (IPSE). Developing student to be a professional science teacher who competent, able to develop scientific knowledge and science education, skill and literacy in ICT, and enrich the sense of scientific attitudes, equality, and respect to others as global citizenship are the goals of study program which is reflected in its curriculum. The paper investigate 145 credits precisely IPSE curriculum as a whole part of science education, and analyze every single part of important role for selected courses and its description, also its appropriateness on National Science Curriculum and short view of others overseas similar study program.

**Keywords:** Science Education, IPSE.

### Introduction

Science is integrated in nature. At the early development of science, science is not differentiated into different subject. Biology, chemistry, and physics are parts of science, but not science itself. Therefore, at the early years of schooling (primary and junior high school) science should be taught in an integrated way. Due to a number of reasons, such as the lack of teacher who have sufficient understanding of all science topics, science are taught as separate subjects. As a result, students have a little to develop a comprehensive understanding of science.

Nowadays, science teachers are prepared to teach a part of school science only, i.e. biology, chemistry, and physics. Consequently, there are no science teachers who can teach science as an integrated subject. A teacher education program that prepares teachers to teach an integrated science is, therefore, urgently needed.

In the era of globalization the role of science becomes more important for global society. Global society is knowledge based society who put thinking ability as a combination among truth-based scientific knowledge, relevant information, as well as relevant experience. Thinking ability to create innovative ideas is a basis of economical improvement and society welfare in this era. World Bank claims that factors determine national performance in globalization era are innovation ability (45%), networking (25%),

technology (20%), and reasources (10%). In addition, Quality Education Study Community (2008) states that key success of global society is based on knowledge to create dinamic generator for economical improvement which is started by strengthening education in science. As a consequence, science education plays an important role in creating students to be able to perform critical and creative thinking skill as well as innovative ability.

Ministry of National Education (MoNE) reported that, up to 2007, there are 24.686 Junior High Schools in Indonesia. MoNE targeted that in the year of 2004 to 2009 there should be at least one school that meet with an international standard school in every single level of education located in every district. Until the year 2007 block grant has been delivered by the ministry to 200 Senior High Schools, 112 Vocational Schools, 200 Junior High Schools and 38 Elementary Schools aiming at improving the quality the school program. In addition, Ministry of Religious Affairs (MoRA) has also provided block grant to *Madrasah* for the similar purposes. Apart from the program, until 2009 about 50 International School has also been established in West Java. Therefore it is estimated that in West Java as many as 800 teachers are needed to conduct science teaching in english. The current situation shows that there is no higher education in Indonesia that run science teacher education to fulfil this need of science teacher. Therefore, UPI has launched the **International Program for Science Education (IPSE)**.

### **An Overview of IPSE**

The curriculum of the IPSE combined both national and international standard curriculum. The curriculum is designed to develop student competences mastering science as well as the pedagogy.

Teaching learning process conducted in an international academic environment such as delivered in english, ICT-based, and international oriented activity. In addition, the education process will enhance the sense of scientific attitudes, equality, and respect to others. In order to support the program, student who accepted in the program should has a minimum TOEFL Score of 500. The proposed academic program, IPSE, managed by the Faculty of Math and Science utilizing the powerful resources available at the department, Mathematics, Physiscs, Chemistry, Biology, and Computer Science.

The lecturer for this program will also utilize available faculty member. Faculty of scince education program has about 50 overseas graduate lecturer, such as USA, Australia, and Europe countries. The academic program supported by lectures who graduated from native countries as well as lecturers who graduated from qualified University in Indonesia.

The international academic program is actually an expansion of the pilot project run since 2006. The pilot program has been performed at Chemistry and Biology Department. In this pilot program, 20 selected 6<sup>th</sup> semester students are grouped into a special class in

which some courses were conducted in English. It is found that this program improve student readiness to teach science at international school.

The program basically follows the general academic system of Indonesia University of Education. A clear distinction is the selection of use of English as the medium of instruction. In all academic activities the official language is English. Those facilities are run by 51 doctors and 23,7% master degree reputation lecturers-with 62,81% achieved head of lector level, 52 sprilies administration staff, besides 33 (domestic and overseas) doctorate candidates lecturers create a prepared international graduation and already authorized to deliver an attempting courses. It's also composed professional services standard on management policies, e-payment and online-access for courses result to be considered with effective and efficient services.

Obviously, FPMIPA has attempted to match in global advancement with integrated infromation system for lectures time table and final exam, e-database, e-learning academic information system, e-procurement, e-arrangement for room usage, equipment and public information system, student information system, official and finance information system through FPMIPA *On-Screen*. The beneficial of mentioned infrastructures has proposed and motivated our faculty academician to incline competences, prosperities to on of fashion.

## **Curriculum Analysis**

### **Principles and approach**

The curriculum for this program seems has designed as a competence-based curriculum which focus of the courses are on the competencies of the students. The decision to include a particular subject in the curriculum structure is based on consideration of its contribution in building students competencies. Consequently, the main focus of each subject is not the content but the competencies developed through the subject. It is arranged to develop student's competencies to meet the challenges of international standard science teacher. In this frame, good command in English is one of the essential competencies. Moreover, international standard science teacher also means that the graduates develop high level of competencies both in subject matter and pedagogy.

Since science at secondary school is integrated in nature, the curriculum is designed in such a way that facilitates the students to develop a comprehensive understanding of secondary science education. Having investigation on course description, it is found that the curriculum try to facilitate students understanding of science, which courses address science phenomena in a comprehensive way. Unlike the traditional way of teaching science which differentiated science into biology, chemistry and physics, this curriculum integrate these subjects with 145 credit for total.

**Proportion**

It is obtained that the curriculum structures a balanced portion between science education, physics, chemistry, biology, mathematics and ICT as followed

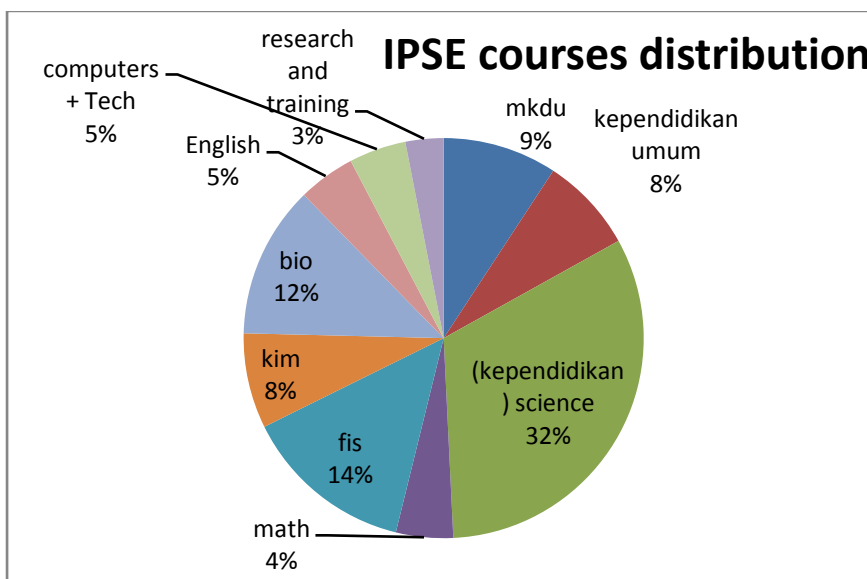


Figure 1. IPSE courses distribution

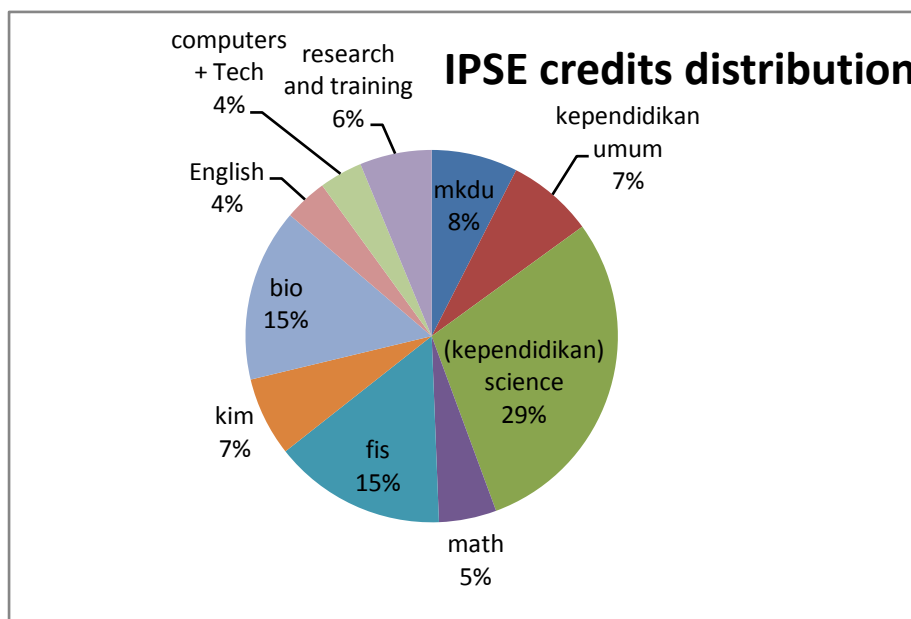


Figure 2. IPSE Credits Distribution

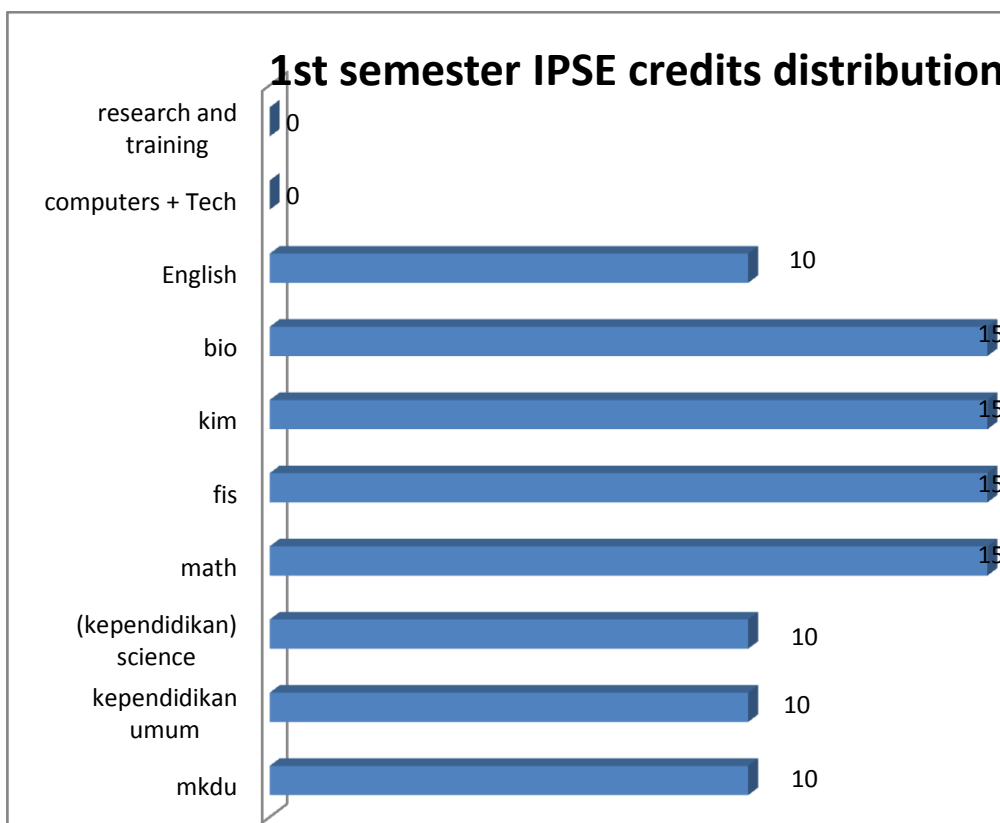


Figure 3. 1<sup>st</sup> semester IPSE credits distribution (as example)

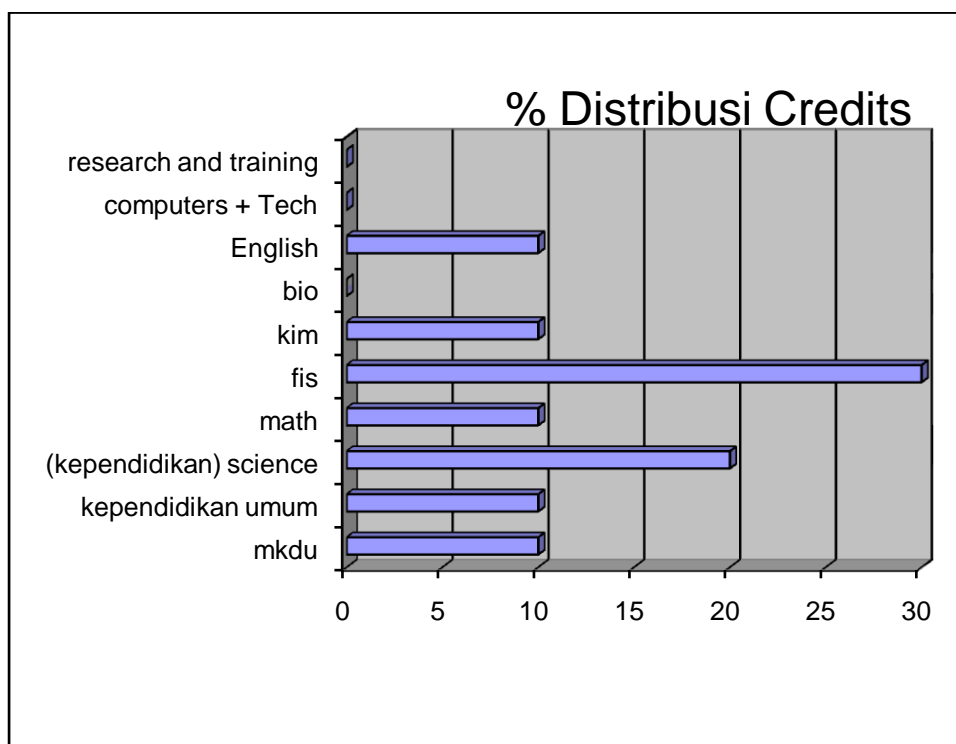


Figure 4. 2<sup>nd</sup> semester IPSE credits (as example)

## Conclusion

Science education has grown to a larger role on its place. Combination of science as a whole, science components and ICT portion which is constructed in science education curriculum is an appropriate one, at least for now in UPI case. IPSE curriculum analysis is hoped as other point of view that triggering TEIs (Teacher Education Institutions) to encourage themselves and to realize that science now is a more complex part of knowledge, and take inside as a little part of subject i.e. physics, mathematics, chemistry, biology, earth sciences or even geology should not be forced as a whole science. It is quite interesting to investigate some education indicators on IPSE for further paper.

## References

- American Association for the Advancement of Science. (1994). *Science for all Americans* (New York: Oxford University Press)
- Beyer, B. (1988). Developing a Scope And Sequence for Thinking Skills Instruction. *Education Leadership*, 45(7) 26-30.
- Blank, L. M. (2000). A Metacognitive Learning Cycle: A Better Warranty for Student Understanding. *Science Education*, 84(4), 486–506.
- Brickhouse, N.W. (1990) Teachers' Beliefs About the Nature of Science and Their Relationship to Classroom Practice. *Journal of Teacher Education*, 41, 53–62.
- Bybee, R. W. (1993). *Reforming Science Education: Social Perspectives and Personal Reflections* (New York: Teachers College Press).
- Brophy (Ed.), *Advances in Research on Teaching* (vol 2) (pp. 145-186). Greenwich,CT: JAI Press).
- FPMIPA UPI 2009. International Program on Science Education Proposal, Unpublished.
- Huberman, M. (1989). The Professional Life Cycle of Teachers. *Teachers College Record*, 91(1), 31-57.
- National Research Council (NRC) (1996). *National Science Education Standards* (Washington, DC: National Academy Press).
- National Science Teachers Association (NSTA) (2003). *Standards for Science Teacher Preparation*. Retrieved: January 1, 2007 from [http://www.nsta.org/main/pdfs/NSTA\\_standards2003.pdf](http://www.nsta.org/main/pdfs/NSTA_standards2003.pdf)
- OECD (2002), *Education at a Glance: OECD Indicators – 2002 Edition*, OECD, Paris.
- OECD (2004a), *Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003*, OECD, Paris.
- OECD (2004b), *Problem Solving for Tomorrow's World – First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003*, OECD, Paris.

OECD (2004c), *Internationalisation and Trade in Higher Education: Opportunities and Challenges*, OECD, Paris.

OECD (2004d), *Education at a Glance: OECD Indicators – 2004 Edition*, OECD, Paris.

OECD (2005a), *Trends in International Migration – 2004 Edition*, OECD, Paris.

OECD (2005b), *PISA 2003 Technical Report*, OECD, Paris.

OECD (2005c), *Education at a Glance: OECD Indicators – 2005 Edition*, OECD, Paris.

OECD (2006a), *Education at a Glance: OECD Indicators – 2006 Edition*, OECD, Paris.

Osbourne, J., Driver, R. & Simon, S. (1998). *Attitudes to Science: Issues and Concerns. School Science Review, 79(288), 27-33.*

Schraw, G., Crippen, K. J, & Hartley, K. (2006). *Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. Research in Science Education, 36(1-2), 111–139.*



## Problem Solving Practices Of Science Teachers In Senior High School

Chaerun Anwar,  
Centre for Development of Teachers and Education Personnel in Science  
(PPPPTK IPA) Ministry of National Education

**Abstract:** The objective of this study is to determine what practices relating to problem solving skills teacher include in classroom teaching, we wanted to find out if teachers stress problem solving skill objectives of teaching besides subject matter knowledge. The study was conducted in three phase. The Result of this study hang on the assumption that the ones for which the teachers most often provided experiences are: formulating conclusions 59%, interpreting evidence 54%, Evaluating student's ability 52%, sensing and defining a problem 51%, developing foundations of reasoning 50%, organizing evidence 50%, collecting evidence on problems 49%, selecting and testing hypothesis 44%. As we review the graphs corresponding to the categories of skill I to VIII , we note that there are two categories in which private and public school teachers differ substantially in providing opportunities for developing certain skills. These differences are quite apparent in the graphs on developing foundation of reasoning, and sensing and defining a problem. It is further noted that these two categories of skills are initial skills, for examples teachers most likely introduced or taught before undertaking problem solving activities (which require prerequisite skills).

**Keywords:** Problem solving, Teacher, Science

### Rationale

Problem solving encourages students to engage in tasks for which the solution or strategy towards the solution is not readily obvious. It teaches students the skills necessary for them to get started when they encounter unfamiliar science formula. Problem solving skills help students to make connections between what they know and any new science formula in which they find themselves.

The implementation of problem solving as a teaching approaches is to effect change in the teaching and learning of science than any other single thing over the past decade.

Making teachers and students engaged in problem solving activities are hoped to bring good impacts especially in their achievement and interest in the subject. In relation to these activities students will develop positive habitsof mind that are going to be useful to them.

The general objective of this study is to determine what practices relating toproblem solving skills science teacher include in classroom teaching. The specific objectives of the Research are to:

- a) Find out if teachers stress other objectives of teaching besides subject matter knowledge;
- b) Determine what kind of problem solving skill were included in day to day teaching;
- c) Determine teachers' view about teaching problem solving skills in Science.

## Design and Method

Subject of this study were 84 high school science teachers (Physics, Chemistry, Biology) private and public schools from Banten, East Java, and West Java. Data were gathered by means of interview, questionnaires, and observation. The study was conducted in three phases. First phase was carried out by interview; spread the questionnaire, to obtain information in foundations of reasoning. Second phase was conducted observation to illustrate teacher sensing and defining a problem, collecting evidence on problems, interpreting evidence on problem, selecting and testing hypotheses, and formulating conclusions. Third phase was performed evaluation toward teaching and learning practice.

## Results and discussion

Our checklist has three parts. The first part deals with foundation of reasoning. The second part deals with skills related to sensing and defining a problem, collecting evidence on problems, selecting and testing hypothesis, formulating conclusion. The third part deals with evaluation practices of teachers.

Presentation of the data on the percentage of respondents to each of the foregoing practices and the pertinent discussion as follows:

### Providing Experiences in Collecting Evidence on Problems

Twenty-nine to seventy two percent (29% to 72%) of private school teachers often provide experiences in the skills of this category, 20% to 54% of the teachers occasionally provide such experiences and 2% never provide experiences in five of these skills; they are: using a wide range of information sources, using references, using reading aids in books, using laboratory demonstration and using controlled experiments.

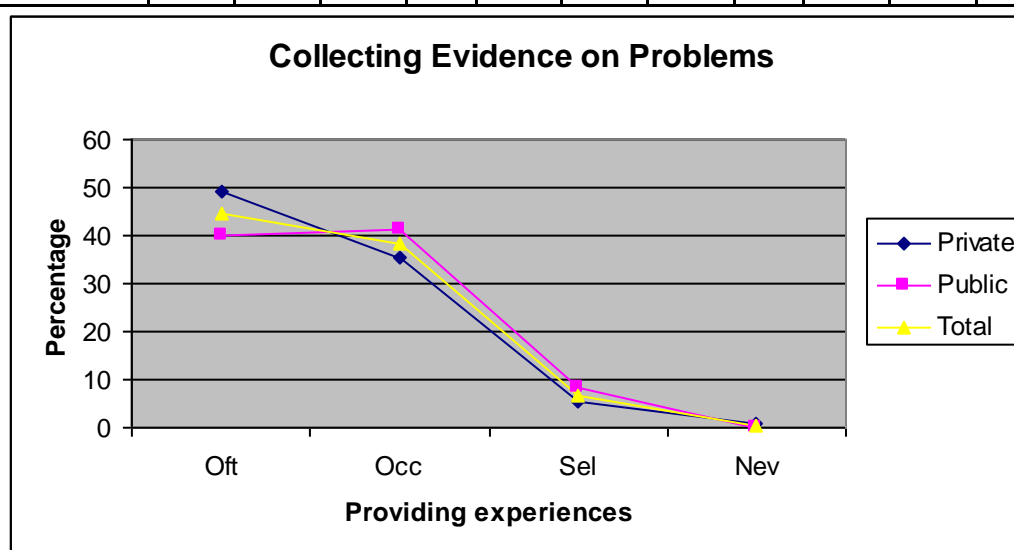
Three skills are claimed by a majority of public school teachers as those in which they often provide experiences for students. These are: using references (60%), skill in note-taking (60%), and using visual aids in securing evidence on problems (72%).

Table I. Percentage Responding to Collecting Evidence on Problems

No	Skills	Private Schools (N= 44)				Public Schools (N = 40)				Total			
		Oft	Occ	Sel	Nev	Oft	Occ	Sel	Nev	Oft	Occ	Sel	Nev
1	Observing	52.5	34.4	3.5	1.3	45.5	43	5.5	0	49.0	38.7	4.5	0.7
2	Seeing differences	70.7	23	0	1.3	58	36.5	1.5	0	64.4	29.8	0.8	0.7
3	Seeing similarities	66	29.4	0	0	58	25.5	10.5	0	62.0	27.5	5.3	0.0
4	Grouping	45.5	26	0	1.3	4	38	4	0	24.8	32.0	2.0	0.7
5	Classifying	54.5	36.6	3.5	0	40.5	53	1.5	0	47.5	44.8	2.5	0.0

Table I. Percentage Responding to Collecting Evidence on Problems (Lanjutan)

6	Formulating hypotheses	52.2	32	7.1	1.3	48	38	8	0	50.1	35.0	7.6	0.7
7	Testing hypothesis	33.1	38.7	16.2	1.3	30.5	53	8	0	31.8	45.9	12.1	0.7
8	Ordering sequences	27.5	52.3	11.4	0	20.5	48	25.5	0	24.0	50.2	18.5	0.0
9	Identifying orderable dimensions	38.9	38.7	11.4	0	23	50.5	18	0	31.0	44.6	14.7	0.0
10	Describing orderable dimensions	50.3	43.3	1.3	0	70.5	25.5	0	0	60.4	34.4	0.7	0.0
Average		49.1	35.4	5.4	0.7	39.9	41.1	8.3	0.0	44.5	38.3	6.8	0.3



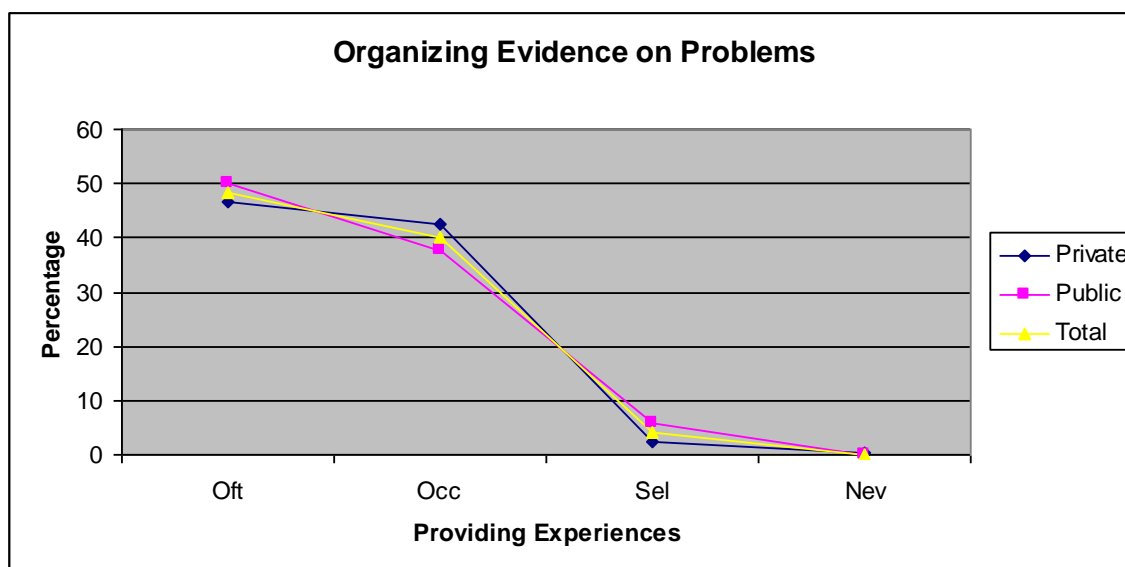
From 26% to 66% of the private and public school teachers often provide experiences in the skills relating to this category. Twenty-nine to fifty two percent (29% to 52%) occasionally provide experiences in these skills. From 1% to 20% of teachers seldom provide such experiences. The two skills with the highest percentage of teachers who provide experiences in this category of skills are: skill in using references (66%) and skill in note taking (64%). The skills used often by the smallest percentage of teachers are: developing skills in interviewing (26%), using community resources in securing evidence on a problem (33%), and using controlled experiments for collecting evidence (33%).

From 43% to 56% of the private school teachers often or occasionally provide experiences in developing the skills in this category. Those who seldom provide experiences compose 2% to 6% of the teachers, and only one skill in this category was picked by a minimal percentage of teachers (2%) as one for which they never provide experiences. This particular skill is that of using deductive reasoning.

### Providing Experiences in Organizing Evidence on Problems

Table II. Percentage Responding to Organizing Evidence on Problems'

No	Skills	Private Schools (N= 44)				Public Schools (N = 40)				Total			
		Of	Occ	Se l	Ne v	Of	Occ	Se l	Ne v	Of	Occ	Se l	Ne v
1	Observing	48	45.5	1.3	0	60.5	33	2	0	54.3	39.3	1.7	0.0
2	Seeing differences	41.2	41.2	4.8	0	48	33	13	0	44.6	37.1	8.9	0.0
3	Seeing similarities	43.5	43.5	1.3	1.3	35.5	48	8	0	39.5	45.8	4.7	0.7
4	Grouping	54.4	41.2	0	0	60.5	35.5	0	0	57.5	38.4	0.0	0.0
5	Classifying	50.2	41.2	3.5	0	50.5	35.5	8	0	50.4	38.4	5.8	0.0
6	Formulating hypotheses	43.2	42.7	3.5	0	45.5	40.5	4	0	44.4	41.6	3.8	0.0
Average		46.8	42.6	2.4	0.2	50.1	37.6	5.8	0.0	48.4	40.1	4.1	0.1



A high proportion of public school teachers indicate they often provide experiences in two skills in this category: in developing skills in arranging data (62%) and in making summaries of data (62%). The other skills are attended to often or occasionally by 35% to 52% of public school teachers.

Overall, there are three skills in this category for which teachers often provide experiences. These are skill in arranging data (56%), making summaries of data (59%), and distinguishing between relevant and irrelevant data (52%). From 39% to 47% of the

teachers occasionally provide experiences in the skills of this category. A small percentage of the teachers (2% to 10%) seldom include skills in this category in the experiences they provide their students.

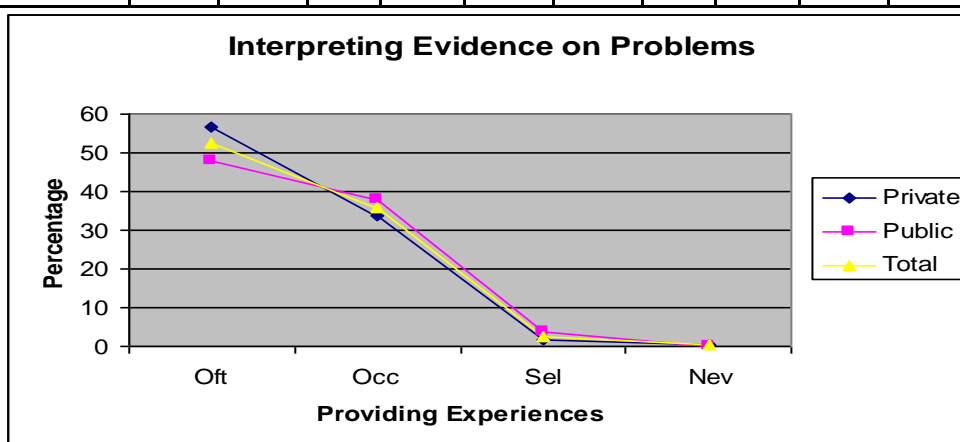
From 45% to 65% of private school teachers often provide experiences in the skills of this category, 27% to 45% occasionally provide experiences in these skills; 2% to 4% of teachers seldom provide such experiences. There are two (2) skills in this category that a negligible percentage of teachers (2%) never provide experiences in. These are identifying different relationships which may exist between important ideas, and assessing statements as to accuracy, correctness, relevancy, relationship.

Sixty-seven percent (67%) of public school teachers often provide experiences in selecting important ideas related to a problem; 40% to 55% often provide experiences in the other skills related to this category. Smaller proportions 30% to 50% do so occasionally.

### 1.3 Providing Experiences In Interpreting Evidence on Problems

Table III. Percentage Responding to Interpreting Evidence'

No	Skills	Private Schools (N= 44)				Public Schools (N = 40)				Total			
		Oft	Occ	Sel	Nev	Oft	Occ	Sel	Nev	Oft	Occ	Sel	Nev
1	Selecting important ideas	63.8	32.1	0	0	65.5	28	0	0	64.7	30.1	0.0	0.0
2	Identifying relationships	50.1	41.1	1.3	1.3	43	45.5	0	0	46.6	43.3	0.7	0.7
3	Seeing consistencies/ weaknesses in data	43.5	43.5	1.3	0	38	48	5.5	0	40.8	45.8	3.4	0.0
4	Stating relationship as generalizations	61.6	27.5	3.5	0	53	33	8	0	57.3	30.3	5.8	0.0
5	Assessing statements	63.8	25.3	1.3	1.3	40.5	35.5	5.5	0	52.2	30.4	3.4	0.7
Average		56.6	33.9	1.5	0.5	48.0	38.0	3.8	0.0	52.3	36.0	2.6	0.3



Overall, the percentage of teachers who often provide experiences in the skills related to this category range from 42% to 66%. Those who provide such experiences occasionally similarly range from 32% to 47%. A small proportion of teachers (from 1% to 7%) seldom provide experiences in any of the skills of this category.

## Conclusions

We now list those skills often attended to by 60% or more of the teachers from both private and public schools, these are: Foundations of reasoning observing seeing differences seeing similarities classifying discovering relationships; Sensing and defining a problem; sensing problems involving personal, community, environment problems; recognizing specific problems in above situations stating problems definitely and concisely; Collecting evidence on problems developing skills in using references developing skills in note taking; developing skills in using reading aids in books using visual aids in securing evidence on a problem; Interpreting evidence on problems; selecting the important ideas related to the problem; Selecting and testing hypotheses; inferring from facts and observation; Formulating conclusions; formulating conclusions on the basis of tested evidence; applying conclusions to new situations.

The skills least often attended to by all the teachers (30% or less) are listed as follow under each category: Foundations of reasoning; making hierarchical classification; defining hierarchical classification; Defining and sensing a problem; conducting personal interviews about problems; Collecting evidence on problems; developing skills in interviewing.

Going by categories, the ones for which the teachers most often provided experiences are as follow: Formulating conclusions (59%); Interpreting evidence (54%); Evaluating students' ability (52%); Sensing and defining a problem (51%); Developing foundations of reasoning (50%); Organizing evidence (50%); Collecting evidence on problems (49%); Selecting and testing hypothesis (44%).

As we review the graphs corresponding to the categories of skills I to VIII, we note that there are two categories in which private and public school teachers differ substantially in providing opportunities for developing certain skills. These differences are quite apparent in the graphs on developing foundations of reasoning, and sensing and defining a problem. It is further noted that these two categories of skills are initial skills, i.e., they are most likely introduced / taught before undertaking problem solving activities (which require prerequisite skills). Do private school teachers pay more attention to this aspect of teaching? The research project did not delve into the whys and wherefores of teacher practices. This may be a good point to investigate in the future.

The results of this study hang on the assumption that the teacher respondents understand the different skills included in this study, and that they can view their teaching

practices in the context of these skills. This assumption may not be well-founded, and therefore we propose their inclusion in teacher-training programs.

The foregoing list could be helpful to teacher educators and teachers in the regions from which the sample was drawn; these could help determine what thinking skills to focus on in pertinent teacher education courses and/or in classroom teaching.

## REFERENCES

- Anderson, J. (2004). Where do habits of mind fit in the curriculum? In C. Owen (Ed.), *Habits of Mind: A resource kit for Australian schools* (pp. 54-56). Lindfield, NSW: Australian National Schools Network Ltd.
- Bransford, J., Brown, A. & Cocking, R.(Eds.) (2004). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington D.C.: National Academy Press.
- Bruce, M., & Roninson, G.L. (2001, July). The clever kid's reading program: Metacognition and reciprocal teaching. Paper presented at the 12th Annual European Conference on Reading, Dublin, Ireland, 1-4 July, 2001.
- Caine, R., & Caine, G. (1997). *Education on the Edge of Possibility*. Alexandria, VA: ASCD.
- Cardelle-Elaware, M. (1995). Effects of metacognitive instruction on low achievers in mathematics problems. *Teaching and Teacher Education*, 11(1), 81-95.
- Coppen, M. (2002). New Directions for Tomorrow's Schools ñ A personal view from New Zealand. *PEB Exchange*, 2(46), 22-24.
- Costa, A. & Kallick, B. (2004). *Assessment strategies for self-directed learning*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Costa, A. & Kallick, B. (Eds.) (2000). *Discovering & Exploring Habits of Mind*. Alexandria, VA: ASCD.
- Costa, A. & Kallick, B. (Eds.) (2000). *Habits of Mind ñ A Developmental Series*. Alexandria, VA: ASCD.
- Costa, A. (1985). The Behaviors of Intelligence. In Arthur L. Costa (Ed.), *Developing minds: A resource book for teaching thinking* (pp.66-68). Alexandria, VA: ASCD.
- Costa, A. (Ed.) (1991). *Developing minds: A resource book for teaching thinking* (Rev. ed., Vol. 1). Alexandria, VA: ASCD.
- Crow, Linda. 1989. "The Why, What, When and Who of Critical Thinking and Other Higher Order Thinking Skills". *Enhancing Critical Thinking in the Sciences*. Society for College Science Teachers.
- Diamond, M., & Hopson, J. (1998). *Magic Trees of the Mind: How To Nurture Your Child's Intelligence, Creativity, and Healthy Emotions from Birth through Adolescence*. East Rutherford, NJ: Penguin Putnam.

- Ellis, R., & Humphreys, G.W. (Eds.). (1999). *Connectionist psychology: A Text with readings*. Hove, East Sussex: Psychology Press.
- Ennis, Robert H. Winter 1962. "A Concept of Critical Thinking". Reprinted from *Harvard Education Review*. Vol. 32 No. 1.
- Entwistle, N.J. (1991). Cognitive style and learning. In K. Marjoribanks (Ed.), *The foundations of student learning* (pp. 139-146). Oxford: Pergamon.
- Eurydice (2000), *Profile of Ö Two decades of reform in higher education in Europe: 1980 onwards*, Eurydice, Brussels.
- Ferrari, M., & Sternberg, R.J. (1998). The development of mental abilities and styles. In D. Kuhn, & R.S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology* (Vol. 2, 5th ed., pp. 899-946). New York: John Wiley & Sons.
- Flavell, J.H., Miller, P.H., & Miller, S.A. (1993). *Cognitive development* (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ*. New York: Bantam Books.
- Hardiman, M. (2001). Connecting brain research with dimensions of learning. *Educational Leadership*, 59(3), 52-55.
- Hargreaves, A. (2003). *Teaching in the Knowledge Society: education in the age of insecurity*. New York: Open University Press.
- Hernandez, Dolores F. December 1991. "Developing and Assessing Higher Order Thinking Skills". Monograph 46, ISMED University of the Philippines.
- Marzano, Robert J. et. al. 1988. *Dimensions of Thinking A Framework for Curriculum and Instruction*. Alexandria, Va.: ASCD.
- Obourn, Ellsworth S. June 1956. "An Analysis and Checklist of the Problem Solving Objective". Circular no. 481, U.S. Office of Education.
- Presseisen, BarbaraZ. 1987. "Thinking Skills: Throughout the Curriculum". Bloomington, Indiana; Pi Lambda Theta Inc.
- Schrag, Francis. 1988. *Thinking in School and Society*. New York: Routledge and Routledge Chapman and Hall.



## ICT Based Media Building Lesson Study Learning Communities For Science Teachers In The Framework Of Improving The Quality Of Basic Education West Java

Dandhi Kuswardhana <sup>1)</sup>, Achmad Syamsudin <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Prodi Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI Bandung

<sup>2)</sup>Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung

**Abstract:** The development of information and communication technology currently developing very rapidly. Variety of backgrounds have applied technology institute is to support efficient operation and performance of an institution . optimization Computer technology as part of ICT has provided extraordinary benefits for human life, including education. Computers enable students or teachers to understand the knowledge and skills in accordance with their speed, and can control the learning activities. Teachers are the backbone of the nation's intellectual life, so many efforts to improve teachers' skills as teachers should include an interactive discussion or online (ICT-based lesson study) with teachers in different places, which becomes the problem or constraint is there must be a media facility for an interactive discussion. Therefore, through this research effort building or facility interactive media for teachers in order to improve the quality of education especially in junior high in West Java.

**Keywords:** ICT-based Lesson Study, Computer Technology  
**Pendahuluan**

Kualitas pendidikan di Indonesia dipengaruhi oleh beberapa factor diantaranya yaitu kemampuan guru, dan fasilitas penunjang pembelajaran. Sementara ini, banyak permasalahan yang muncul dalam pencapaian kualitas pendidikan baik itu yang bersumber pada kurangnya jumlah guru di lapangan, tidak sesuainya latar belakang pendidikan guru dengan mata pelajaran yang diampunya, terbatasnya sumber dana, jauhnya jarak tempuh antara sekolah, sulitnya daya jangkau lapangan dalam kasus sekolah-sekolah di daerah terpencil, serta terbatasnya waktu luang yang dimiliki guru maupun dosen.

Sejauh ini *lesson study* secara *off-line* telah mampu memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan kualitas pendidikan namun upaya tersebut masih sangat mahal. Disamping itu guru harus meninggalkan tempat kerjanya. Kesulitan ini diharapkan dapat diatasi dengan *lesson study* secara *on-line* dengan harapan dapat mengatasi ruang (letak geografis sekolah) dan waktu, biaya, serta beragamnya kualitas pendidikan.

Bertolak dari hal tersebut maka dipilih sejumlah guru SMP dari kriteria letak geografis sekolah yang letaknya berjauhan yaitu SMP 1 Garut, SMP 4 Sumedang, SMP 1 Ciparay, SMP 2 Cimahi, dan SMPN 4 Cianjur. Kelima sekolah tersebut dihubungkan satu sama lain melalui internet dengan pemasangan modem dimasing-masing sekolah, serta terhubung dengan WEB SITE yang di simpan UPI. Melalui jalur ini selain dapat berkomunikasi, mereka juga dapat mencari informasi langsung dari internet untuk memperbaharui bahan pembelajaran dan pemahaman mereka terhadap bahan pembelajaran secara mandiri atau

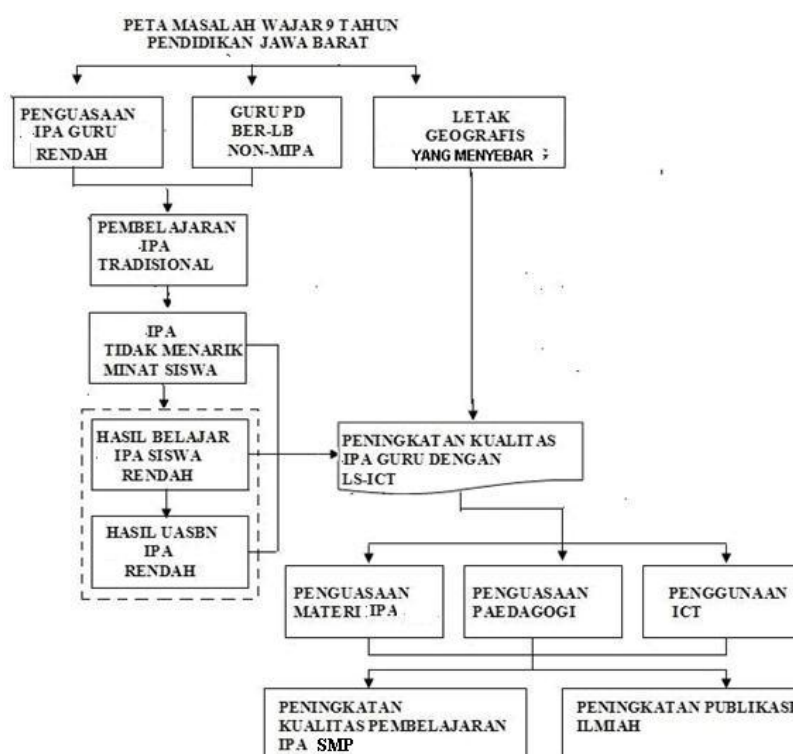
berkelompok.

### Metode Penelitian

Kegiatan ini terdiri dari 4 tahap, yaitu analisis kebutuhan (*need assessment*), pelatihan untuk guru, monitoring, dan evaluasi.

- 1) Analisis *Need Assessment (Base Line)*: Pada tahap ini instrumen yang digunakan meliputi lembar tes siswa, pedoman wawancara, lembar observasi, dan angket.
- 2) Pelatihan: Pelatihan untuk guru meliputi pengenalan WEB SITE, materi, penjelasan teknis, PTK, KTI, serta komunikasi, diskusi, dan konsultasi melalui ICT.
- 3) Monitoring: Monitoring dilaksanakan terhadap pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Monitoring diperlukan sebagai refleksi dan evaluasi pelaksanaan program yang sedang berjalan.
- 4) Evaluasi Program (*End Line*): Evaluasi program meliputi program evaluasi yang diterapkan untuk mengetahui sejauh mana program ini dilaksanakan secara efektif.

Kerangka dasar peningkatan kualitas pendidikan dasar (dalam hal ini SMP) di Jawa Barat diilustrasikan pada gambar 1 di bawah.



Gambar 1. Alur Penelitian *ICT based Lesson Study* terhadap Guru-guru SMP

### Hasil dan Pembahasan

#### Desain Media *ICT based Lesson Study*

Ada 2 tahapan dalam pengembangan media *ICT based lesson study* meliputi pengembangan dan pemanfaatan ICT, serta pengembangan pembelajaran yang

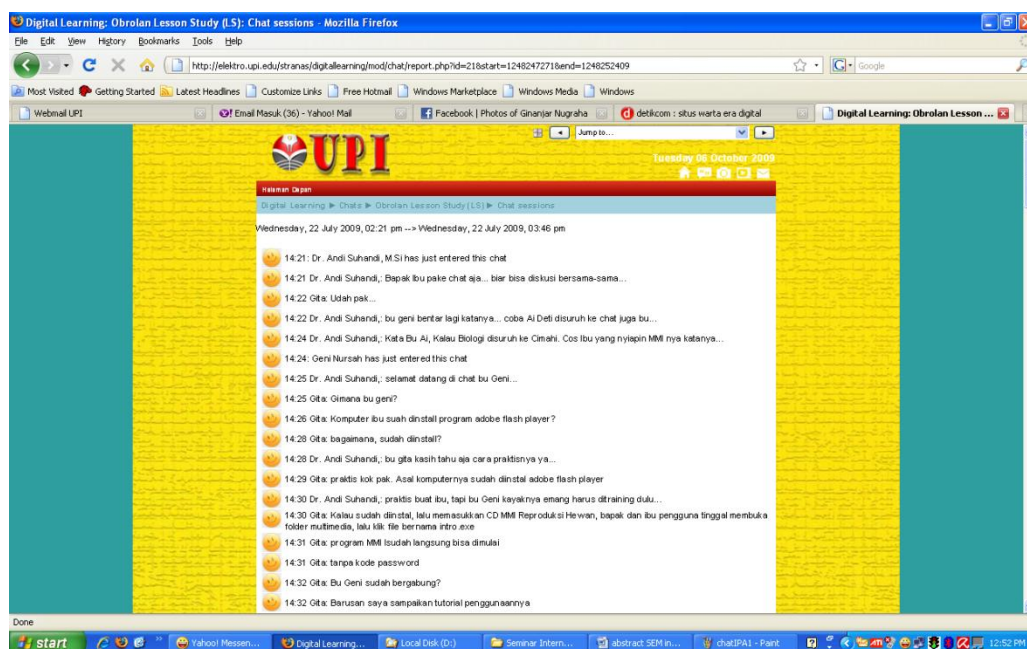
berlangsung secara bersama-sama. Pada tahap pertama dikembangkan perangkat teknologi pendukung yaitu media yang memfasilitasi guru-guru untuk melakukan *lesson study*, tetapi dalam penelitian ini media *ICT based lesson study* dibatasi hanya pada fasilitas tahapan *plan* tidak dengan tahapan *do* dan *see*, pada tahap ke dua dikembangkan perangkat pembelajaran dalam hal ini IPA fisika tentang optika geometrik untuk ditayangkan melalui fasilitas media *ICT based lesson study*. Untuk fasilitas dari *ICT based lesson study* ini dibangun dari salah satu model LMS (Learning Managemen System) yaitu Moodle 1.6, banyak keuntungan dari dipilihnya moodle yaitu sederhana, efisien, ringan dan kompatibel dengan banyak browser, mudah cara instalasinya serta mendukung banyak bahasa, termasuk Indonesia, tersedianya manajemen situs untuk pengaturan situs keseluruhan, mengubah *theme*, menambah module, dan sebagainya, tersedianya manajemen pengguna, manajemen kursus, penambahan jenis, kursus, pengurangan, atau perubahan kursus, Free dan open source software. Moodle disimpan di server UPI dengan alamatnya yaitu [elektro.upi.edu/stranas](http://elektro.upi.edu/stranas). Tampilan muka dari faslitas *ICT based lesson study* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



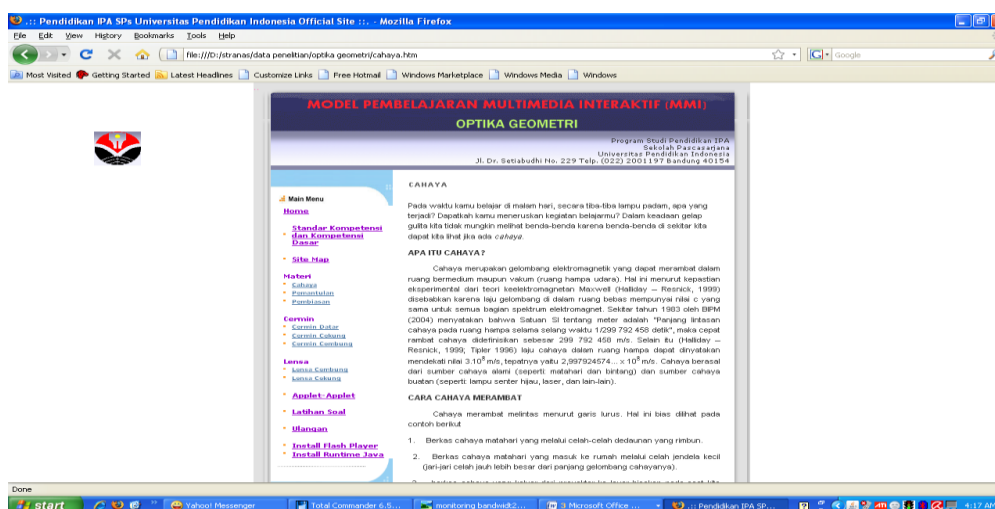
Gambar 2. Tampilan muka dari faslitas *ICT based lesson study*

Dari tombol-tombol diatas tersebut terhubung dengan berbagai macam situs yang menunjang kemampuan dari para peserta *lesson-study*, Diantaranya terhubung dengan Wikipedia dimana situs tersebut memberikan fasilitas sebagai kamus elektronik. Pada tahapan pelaksanaan perencanaan (*plan*) dalam *lesson-study* para peserta ditekankan untuk merencanakan proses pembelajaran diantaranya yaitu pembuatan RPP (Rencana Proses Pembelajaran). Setelah RPP dibuat maka upload ke media *ICT based Lesson Study* untuk didiskusikan dengan para peserta yang lainnya melalui media *chatting*, seperti terlihat pada gambar 3 dibawah ini. Diskusi tersebut juga membahas tentang permasalahan yang mereka hadapi di kelas yang perlu penanggulangan cepat, waktu pelaksanaan dan

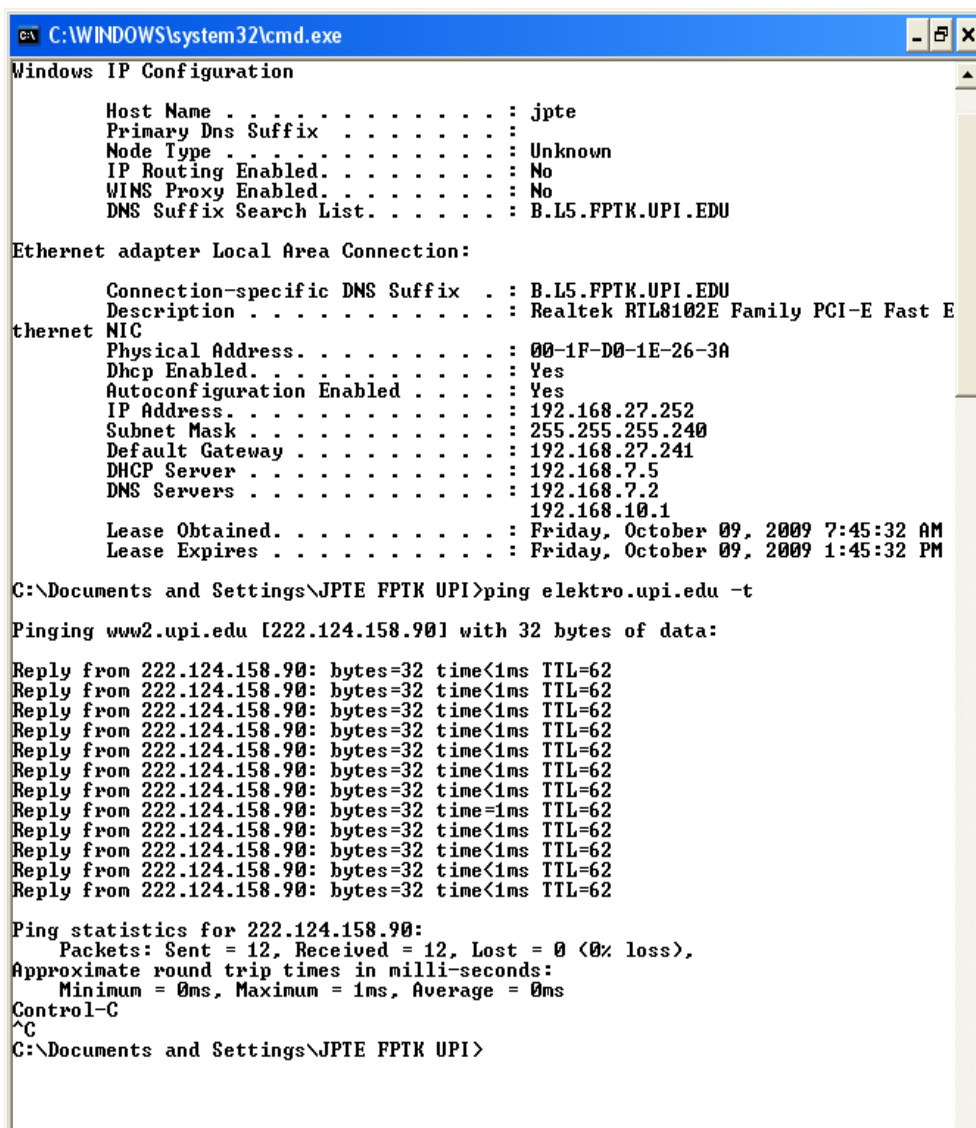
pemilihan guru model yang akan tampil pada *open lesson* sebagai bagian dari tahapan dalam *lesson study*, yang selanjutnya kedua guru model tersebut berdiskusi dengan rekan-rekannya sesama guru IPA dalam komunitasnya dan nara sumber dari UPI, mereka berdiskusi melalui chatting sekitar 2 kali dalam satu minggu yaitu hari senin dan hari rabu jam 13.00-15.00 dengan tujuan untuk mempersiapkan pembelajaran bagi kelas yang sesungguhnya. Implementasi dari *open lesson* ternyata dipilih di SMPN 2 Cimahi. Sedangkan pada tahapan yang ke dua adalah pengembangan materi yang akan dijadikan sebagai *content* dari media *ICT based lesson study*. materi yang akan dibahas yaitu tentang optika geometrik yang dapat dilihat pada gambar 4. Selain fasilitas diatas ada berbagai macam fasilitas lain untuk kegiatan *lesson study* yang dapat menunjang kualitas pendidikan yaitu forum, modul pemilihan (*polling*), modul untuk jurnal, modul untuk kuis, dll



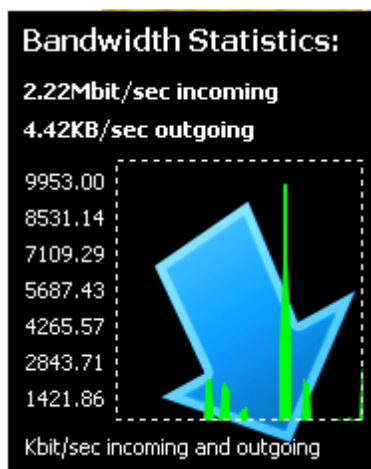
Gambar 3. Fasilitas chatting



Gambar 4. Isi materi pada media *ICT based lesson study*



Gambar 5. Hubungan user dengan media *ICT based lesson study*



Gambar 6. Monitoring *bandwidht*

### Uji Performance

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan atau kemampuan dari media *ICT based*

*lesson Study*. Parameter yang dijadikan pengujian yaitu koneksi antara *client* ke *server*, *bandwidth* baik itu *uplink* atau *downlink*, dan *throughput*. Adapun perangkat lunak yang dijadikan sebagai instrument untuk menguji sistem jaringan yaitu *bandwidth statistic*, dan *networx*.

### **Koneksi client ke server**

Pengujian pada bagian ini dilakukan untuk mengetahui apakah website dapat diakses oleh *user*. Dari gambar dibawah ini dapat diketahui bahwa telah terjadi hubungan dari pengguna website ke media *ICT based lesson study*.

### **Bandwidth**

Pengujian pada bagian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar *bandwidth* yang telah dipakai oleh *user* dalam mempergunakan media *ICT based lesson study*. Pada gambar dibawah ini dapat dilihat bahwa *bandwidth* yang digunakan yaitu: 2.22Mbit/sec incoming, 4.4kb/sec outgoing

### **Kesimpulan dan Saran**

Media ini dapat mengatasi kendala jarak dan letak geografis sekolah yang sulit terjangkau, dengan demikian kendala ruang dan waktu dapat diatasi. Dapat mengefisienkan waktu perencanaan pembelajaran. Para guru dapat meningkatkan profesionalitasnya dengan memperoleh contoh pembelajaran langsung dari rekan-rekannya Proses perencanaan melalui pelaksanaan *chaating* dapat direkam dan dipelajari guru setelah proses berdiskusi, sehingga baik di sekolah bersama rekan-rekan guru yang lain maupun dirumah secara mandiri, untuk menganalisis keunggulan dan kekurangan pembelajaran. Media *ICT based lesson study* belum memberikan fasilitas untuk tahapan *do* dan *see* karena harus bertatap muka secara langsung, oleh sebab itu perlu adanya telekonfrence untuk mengatasi hal tersebut. Sehingga, semua tahapan dalam *lesson study* bisa di wakili oleh media ICT. Kapasitas dalam melakukan *upload* data masih kecil, sehingga para peserta *lesson study* harus membagi-bagi lagi kapasitas file yang mereka harus transfer ke server.

### **Daftar Pustaka**

- Cruickshank D.R. et al (2007) *The Act of Teaching*, Boston: McGraw-Hill Higher Education
- De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. In A.J. Bishop et al. (eds.). *International Handbook of Mathematics Education*. 1 (49-97). The Netherlands: Kluwer Academics Publishers.
- Heinich, R. et al (1996). *Instructional Media and Technology for Learning*, New Jersey: Prentice Hall, Inc.



- Hinduan, A.A. dan Liliyasi.(2003).Pengembangan model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan mengajar IPA guru SMP, *Penelitian, Hibah Bersaing X/2 DIKTI*
- Koseki, K. (1999). Mathematics education in Japan. In Ijang R., Harun I. , & Wahyu S. (Eds.), *Proceeding of Seminar on Quality Improvement of Mathematics and Science Education in Indonesia Bandung, August 11, 1999*, (pp 39-46). Bandung: Institute of Teaching and Education Sciences (IKIP).
- Mullis, I.V.S, et al (2000). *TIMMS 1999*, (p. 32). Boston: The International Study Center Boston College, Lynch School of Education.
- Munir.(2001) Aplikasi teknologi multimedia dalam proses belajar mengajar,*Mimbar Pendidikan*, University Press UPI
- NRC.(1996). *National Science Education Standards*, Washington, DC: National QAcademy Press
- NSRC (1997) *Science for All Children: A Guide to Improving Elementary Science Education in Your School District*, Washington, DC: National Academy Press
- Romberg, T.A & Kaput, J.J. (1999). Mathematics worth teaching, mathematics worth understanding. In Elizabeth Fennema & Thomas A. Romberg (Eds.), *Mathematics classroom that promote understanding*, (pp.3-17). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Sabandar, J. & Turmudi (2001). *Desain dan implementasi pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik di SMP Kota Bandung*. Laporan Hasil Penelitian. Jurdikmat, FPIPA, UPI: Tidak dipublikasikan
- Silver, A.E. (1989). *Teaching and assessing mathematical problem solving: Toward a research agenda*. In *The teaching and assessing mathematical problem solving*,. Research Agenda for Mathematics Education, Reston, VA: NCTM.
- TIMSS-R. (1999). *Mathematics and science achievement of eighth graders in 1999*. . In the International Comparison in Education, Trends in International Mathematics and Sciences Studies. [http://nces.ed.gov/timss/results99\\_1.asp](http://nces.ed.gov/timss/results99_1.asp) (accessed November, 24, 2006).
- Turmudi & Dasari, D. (2001). *Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika bagi siswa SMP melalui pendekatan realistic*. Grant Research Report, Bandung: Indonesian University of Education, FPIPA
- Turmudi & Sabandar, J. (2002). *Kerjasama mahasiswa calon guru dan guru bidang studi dalam mengembangkan desain pembelajaran matematika realistic di SMP Negeri Kota Bandung*. Grant Research Report, Bandung: Indonesian University of Education, FPIPA.
- Ward, H. et al. (2006). *Teaching Science in the Primary Classroom: A Practical Guide*, London: Paul Chapman Publishing Co.
- Widodo, A. et al (2006). Peningkatan profesionalisme guru, *Survey*, Bandung:FPIPA UPI

## ICT Implementation Based Learning In Lesson Study To Develop Science Learning Community For Science Teachers In Order Improving The Quality Of Basic Education In West Java

Enjang Akhmad Juanda<sup>1)</sup>, Lillasari<sup>2)</sup>, Andi Suhandi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Prodi Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI Bandung

<sup>2)</sup>Prodi Pendidikan IPA SPs UPI Bandung

<sup>3)</sup>Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung

**Abstract:** Internet and telecommunications technology has now become the needs of society. Internet and supporting facilities, is a huge source of information is difficult to avoid. In line with this Technology Information and Communication (ICT) is very important for teachers as educators, which in turn will educate their students participate. With the help of ICT the teacher can increase knowledge without leaving their posts. In addition, by not limited to distance and time, the teachers can keep in the discussion in the planning of learning in learning communities (community learning). Junior high education level is the final step of the 9-year basic education that determines the transition of learners will proceed to a higher level or not, thus providing the ability to think and live better. The issue of low ratings, especially in the field of education in the world of science, then the solution sought immediately. Off-line has done a lot of effort to improve the quality of teachers in Lesson Study (LS) off-line, but it takes time and costs very expensive. Besides, teachers should leave their work places. These difficulties can be overcome with the expected lesson study on-line (ICT-based Lesson Study) with a range of targets beyond space and time. By protocol, the program requires that costs in the long run (in the long run) much cheaper and also can form a community of learning (learning communities) in quick time. Through these research efforts to be one solution to overcome the low learning achievement and the digital gap (digital divide)

**Keywords:** ICT-based Lesson Study, quality improvement, school teacher, Digital divide

### Pendahuluan

Permasalahan kualitas pendidikan di Indonesia banyak mendapat sorotan. Khusus mengenai IPA, disini akan menjadi sorotan dan uji coba awal. Rendahnya capaian siswa dalam UAN dan hasil studi komparasi antar negara, merupakan salah satu indikator rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia. Rendahnya capaian siswa Indonesia dikuatkan pula oleh laporan TIMMS yang memaparkan bahwa kemampuan matematika siswa di Indonesia berada pada urutan 34 dari 38 negara peserta, dan jauh di bawah kemampuan rata-rata secara internasional, begitu juga dengan kemampuan IPA siswa dalam posisi ke 32 dari jumlah peserta yang sama (Mullis et al, 2000).

Kualitas pendidikan ditentukan oleh banyak faktor, di antaranya kurikulum, guru, dan masyarakat. Kurikulum di Indonesia telah beberapa kali mengalami perubahan namun rata-rata UAN IPA siswa relatif rendah, meskipun telah didukung keikutsertaan masyarakat atau orang tua misalnya dengan dibentuknya dewan pendidikan dan komite sekolah. Dengan demikian, wajarlah jika guru sebagai ujung tombak pendidikan merupakan pihak yang paling disorot dalam capaian belajar siswa.



Pemerintah Republik Indonesia juga telah mencanangkan Wajib Belajar 9 tahun (Wajar 9 tahun) sebagai dasar pendidikan bagi seluruh warganegaraanya. Hal ini mengisyaratkan kewajiban setiap warganegara Indonesia untuk memiliki pengetahuan minimal setara dengan standar lulusan SMP. Untuk mendasari perolehan pengetahuan di SMP, pembelajaran di SMP haruslah menarik dan disukai oleh setiap siswa.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pelajaran Sains (IPA) kurang disukai oleh siswa. Banyak siswa SMP mengalami kesulitan belajar IPA. Pelajaran-pelajaran tersebut dianggap tidak menarik minat siswa dan kebanyakan siswa memperoleh hasil belajar IPA yang rendah, bahkan sangat rendah. Hal ini juga tercermin pada hasil ujian akhir nasional (UAN) yang rendah. Analisis terhadap permasalahan ini mengarahkan temuan pada akar permasalahan yaitu bahwa sumber kesulitan tersebut disebabkan oleh sebagian besar guru SMP tidak berlatar belakang pendidikan IPA yang terintegrasi (Fisika atau Biologi) dan penguasaan media informasi digital (internet, multimedia interaktif, dan e-learning) masih sangat rendah, sehingga pengetahuan mereka tentang IPA menjadi sepotong-sepotong dan kurang kreatif dalam mencari sumber belajar dengan bantuan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Rendahnya pengetahuan IPA guru SMP ditengarai sebagai penyebab pembelajaran IPA diselenggarakan secara tradisional.

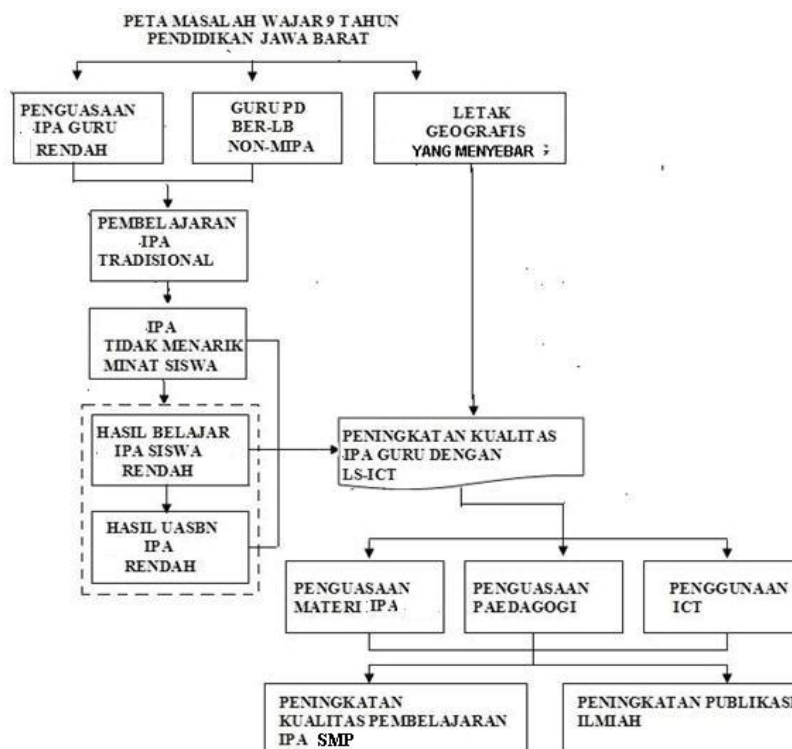
Pembelajaran IPA biasanya dilakukan secara ceramah dan siswa cenderung menghafalkan banyak istilah-istilah yang berhubungan dengan IPA dan konsep-konsep IPA, sehingga pengetahuan IPA mereka bersifat verbalistis dan tidak bermakna. Apalagi banyak konsep-konsep IPA yang abstrak menyebabkan siswa salah memaknainya dan mengalami miskonsepsi (Romberg & Kaput: 1999; Silver: 1989; Koseki: 2001). Seperti telah disampaikan, guru merupakan pihak yang paling disorot dalam capaian belajar siswa. Oleh karena itu muncul berbagai upaya untuk meningkatkan kemampuan profesional guru. Berdasarkan kondisi-kondisi di atas perlu dicarikan suatu alternatif solusi agar setiap guru memperoleh kesempatan layanan untuk meningkatkan profesionalismenya. Alternatif solusi itu adalah pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) atau ICT dalam upaya peningkatan profesionalisme guru SMP dalam IPA menggunakan *ICT based Lesson Study*.

Secara umum kegiatan ini bertujuan untuk membentuk *learning community* (komunitas belajar) dan meningkatkan kualitas pendidikan IPA di Jawa Barat. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan:

- a. Jangkauan layanan profesional kepada guru-guru IPA SMP
- b. Pemahaman konsep IPA bagi guru-guru SMP.
- c. Kemampuan pedagogi guru SMP dalam pembelajaran IPA.
- d. Kemampuan guru dalam menggunakan ICT.
- e. Kemampuan guru SMP dalam melaksanakan PTK dan menghasilkan karya tulis ilmiah.
- f. Kemampuan guru SMP dalam melakukan inovasi dalam pembelajaran IPA.

## Metode Penelitian

Kerangka dasar peningkatan kualitas pendidikan dasar (dalam hal ini SMP) di Jawa Barat diilustrasikan dalam diagram berikut ini:



Gambar 1. Alur Penelitian *ICT based Lesson Study* terhadap Guru-guru SMP

Kegiatan ini terdiri dari 4 tahap, yaitu analisis kebutuhan (*need assessment*), pelatihan untuk guru, monitoring, dan evaluasi.

- 1) Analisis *Need Assessment (Base Line)*: Pada tahap ini instrumen yang digunakan meliputi lembar tes siswa, pedoman wawancara, lembar observasi, dan angket.
- 2) Pelatihan: Pelatihan untuk guru meliputi pengenalan materi, penjelasan teknis, PTK, KTI, serta komunikasi, diskusi, dan konsultasi melalui ICT.
- 3) Monitoring: Monitoring dilaksanakan terhadap pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Monitoring diperlukan sebagai refleksi dan evaluasi pelaksanaan program yang sedang berjalan.
- 4) Evaluasi Program (*End Line*): Evaluasi program meliputi program evaluasi yang diterapkan untuk mengetahui sejauh mana program ini dilaksanakan secara efektif.

## Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan ini meliputi:

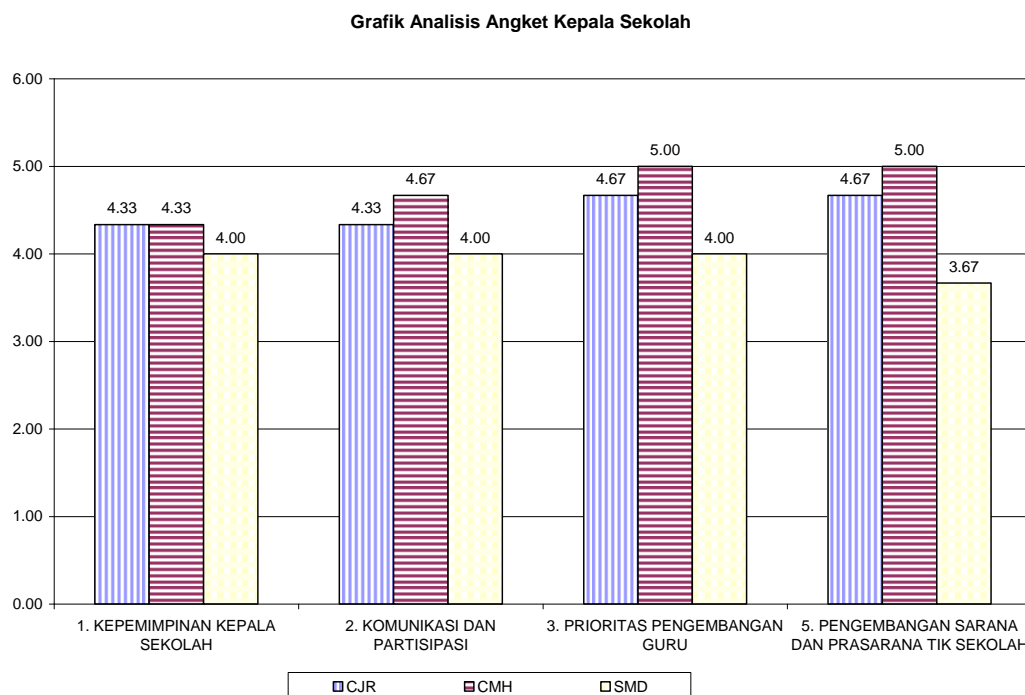
- 1) Identifikasi kebutuhan (*need assessment*)
- 2) Penentuan kelompok sasaran.

- 3) Pengembangan instrumen
- 4) Validasi, penyempurnaan, dan penggantian instrumen.
- 5) Pengembangan bahan ajar melalui Lesson Study (LS) secara online: (Pelaksanaan LS online setiap hari Senin dan Rabu Jam 13.00-16.00)
  - (1) Materi IPA melalui internet (online).
  - (2) Pedagogi IPA melalui internet (online).
  - (3) Pengayaan materi IPA melalui MMI.
  - (4) Pengayaan pedagogi IPA melalui internet (online)
- 6) Membangun dan menguji coba infrastruktur ICT/TIK.
- 7) Pelatihan:
  - (1) Pengenalan ICT (Moodle)
  - (2) Penjelasan teknis
  - (3) Pelatihan PTK dan KTI
  - (4) Komunikasi, diskusi, dan konsultasi melalui ICT.
- 8) Monitoring pelaksanaan pembelajaran IPA dan refleksinya.
- 9) Pengumpulan dan analisis data.
- 10) Pelaporan

## **Hasil Penelitian dan Pembahasan**

### **Pentingnya Peningkatan Kualitas Pembelajaran IPA pada Pendidikan Dasar**

Indonesia menduduki peringkat ke-32 untuk *Science* dari 38 peserta TIMMS-R (1999). Hal ini menunjukkan perlunya upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan IPA di Indonesia. Dalam peningkatan kualitas pendidikan IPA, ternyata ada hubungan erat antara penggunaan metode ilmiah dan pemahaman IPA. Perkembangan kedua aspek tersebut sangat dipengaruhi oleh dan bergantung pada sikap ilmuwan dan sikap ilmiah siswa terhadap IPA. Sikap ilmiah ini meliputi rasa ingin tahu, menghargai fakta, toleran terhadap ketidakpastian, kreativitas dan temuan, berhati terbuka, mempertimbangkan secara kritis, bekerjasama dengan orang lain, peka terhadap makhluk hidup, benda dan keyakinan (Ward, *et al*, 2006). Penempatan IPA sebagai subjek utama dalam kurikulum pendidikan dasar dapat diyakini terutama karena IPA menyumbangkan kepada siswa perolehan keterampilan-keterampilan kunci, termasuk di dalamnya keterampilan berpikir.



Catatan: legenda (ket: CJR = Cianjur, CMH = Cimahi, dan SMD = Sumedang)

Gambar 3.1. Dukungan Kepala Sekolah terhadap Pengembangan Guru

Peningkatan kualitas pendidikan IPA pada umumnya diprakarsai oleh perguruan tinggi yang bekerjasama dengan sekolah. Dalam hal ini ada 3 langkah proses perencanaan yang strategis (NSRC, 1997), yaitu:

- 1) menemukan kebutuhan lapangan, dengan melakukan *base-line study*
- 2) merancang program pembaharuan pembelajaran IPA, berdasarkan *base-line study* yang meliputi 5 unsur dalam pendidikan IPA, yaitu kurikulum, pengembangan profesional, materi pendukung, asesmen, dan dukungan administratif serta masyarakat.
- 3) menerapkan rencana strategis, implementasi hasil rancangan serta melakukan monitoring dan evaluasi program pada tenggang waktu tertentu.

Sebagai implementasi upaya itu, UPI telah melakukan ICT based lesson study terhadap beberapa sekolah SMP dan belasan guru yang terlibat. Dibawah ini adalah hasil-hasil pengolahan data terhadap instrumen yang digunakan.

Kegiatan *Lesson Study* berbasis ICT ini dilakukan di 5 sekolah yang merepresentasikan kabupaten/kota di Jawa Barat, antara lain: SMP N 2 Cimahi, SMP N 1 Ciparay, SMP N 4 Cianjur, SMP N 4 Sumedang dan SMP N 1 Garut. Diantara kelima sekolah tersebut, dipilih 3 sekolah yang diberikan angket data *basedline*, antara lain SMP N 2 Cimahi, SMP N 4 Cianjur, dan SMP N 4 Sumedang. Dipilih 3 dari 5 sekolah yang menjadi

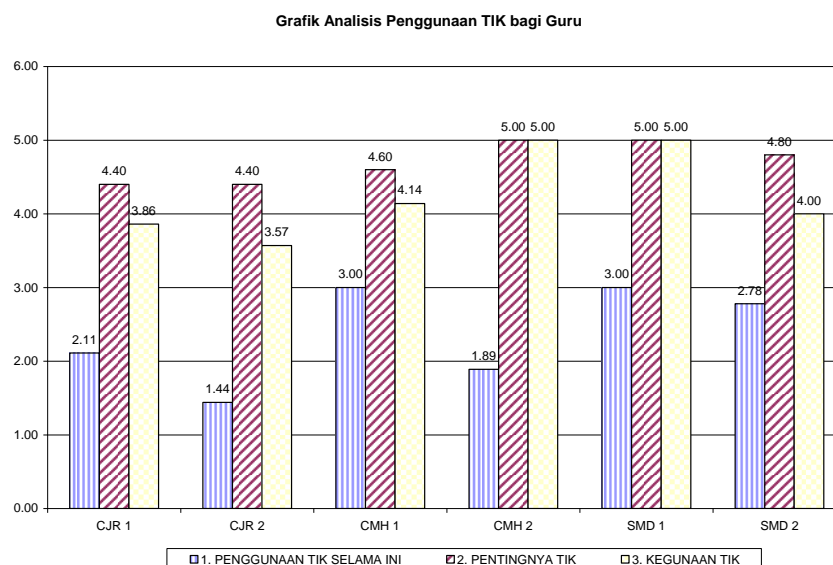
peserta LS based ICT, lebih dikarenakan perwakilan secara random (acak) dan secara metodologi sudah mewakili sebaran geografis serta syarat minimum 30 % responden.

Guru sebagai ujung tombak pembelajaran IPA merupakan subjek utama yang perlu ditingkatkan profesionalismenya, agar kualitas pembelajaran meningkat. Apabila pengetahuan guru dalam materi pelajaran ditingkatkan, maka rasa percaya diri dan kompetensi mengajarnya akan meningkat pula; sehingga siswa akan menghargai apa yang diajarkannya. Peran Kepala Sekolah (KS) juga sangat menentukan peningkatan profesionalisme guru yang ditunjukkan pada nomor 3 Gambar 3.1 bahwa sebagian besar KS sepakat untuk meningkatkan pengembangan profesionalisme dan peran guru di sekolah. Konteks dan suasana kerja juga mempengaruhi pembelajaran, ditunjukkan bahwa kepemimpinan KS dan komunikasi serta partisipasi guru juga menentukan hubungan antar kolega menjadi lebih baik, yang selanjutnya berimbas pada peningkatan kualitas pembelajaran IPA di kelas. Kemampuan untuk memahami dan menghargai keberagaman siswa, serta beradaptasi dengan mereka menjadi sangat penting bagi guru profesional. Dalam menghadapi tantangan kemajuan dalam kehidupan masa kini, guru harus memelihara keadilan di kelas, memberikan kepada siswa pendidikan bertaraf dunia, memberikan dukungan terhadap keluarga, menghargai keragaman, dan menggunakan teknologi (Cruishank, *et al*, 2007).

### **Pentingnya ICT dalam Pembelajaran IPA**

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi komputer, teknologi informasi dan komunikasi berkembang sangat pesat. Teknologi komputer yang mulai dikembangkan pada awal 1950-an telah memberikan manfaat yang luar biasa bagi kehidupan manusia, termasuk pula bidang pendidikan. Komputer memungkinkan siswa memahami pengetahuan sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya masing-masing, serta dapat melakukan kontrol terhadap aktivitas belajarnya. Program komputer dapat memberikan *reinforcement* langsung kepada siswa, sehingga dapat dijadikan sarana untuk pembelajaran individual (Heinich, 1996).

Model-model pembelajaran dengan komputer kebanyakan hanya menonjolkan aspek-aspek tertentu saja secara terpisah-pisah. Misalnya model dengan sistem hypertext, model simulasi-demonstrasi, dan model tutorial. Model multimedia atau hypermedia menggabungkan berbagai media, seperti teks, suara, gambar, animasi atau video dalam satu *software*. Penelitian Schade menyatakan bahwa pemanfaatan model hypermedia dalam pembelajaran dapat meningkatkan daya ingat siswa 25-30 % (Munir, 2001). Pada penelitian ini dalam hal TIK terkait guru-guru yang terlibat sebagai subjek penelitian data yang diperoleh dan dapat diolah hasilnya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2. Penggunaan dan Pentingnya TIK bagi Guru

Gambar 3.2 menunjukkan bahwa peran dan kegunaan TIK (ICT) dalam pembelajaran IPA dirasakan guru sangat bermanfaat. Sebagian besar guru di setiap daerah memerlukan bantuan TIK dalam pembelajaran dan menciptakan suatu komunitas belajar (*learning community*) secara virtual di Internet diantaranya dengan bantuan Moodle. *Learning Community* ini secara berkala melakukan diskusi via Internet (Senin dan Rabu Jam 13.00-16.00) dalam fase Plan (Perencanaan) dalam kegiatan *ICT Based Lesson Study* tersebut, sehingga pemanfaatan TIK ini dapat menjembatani letak geografis antar sekolah (SMP) di Jawa Barat untuk tetap dapat berdiskusi bersama dalam forum atau komunitas belajar ini. Selain menghemat waktu dan biaya yang cukup besar tentunya jika dibandingkan dengan kegiatan LS *off-line*, yang setiap 2 kali dalam sebulan TIM LS *off-line* mengunjungi sekolah untuk memantau kegiatan PLAN (LS) di sekolah-sekolah.

Selain hal tersebut di atas, banyaknya konsep-konsep IPA yang bersifat abstrak dapat ditingkatkan pemahamannya oleh siswa dengan memanfaatkan multimedia berbantuan komputer (ICT). Pada Gambar 3.1 terlihat jelas bahwa sebelum diadakan kegiatan ICT Based Lesson Study, kebanyakan guru masih jarang menggunakan ICT (TIK) dalam pembelajarannya. Setelah diadakan pelatihan tentang TIK dan guru-guru dibekali dengan multimedia interaktif (MMI) ke sekolahnya, pembelajaran mulai memanfaatkan TIK dan Internet untuk digunakan sebagai sumber ilmu (sumber belajar).

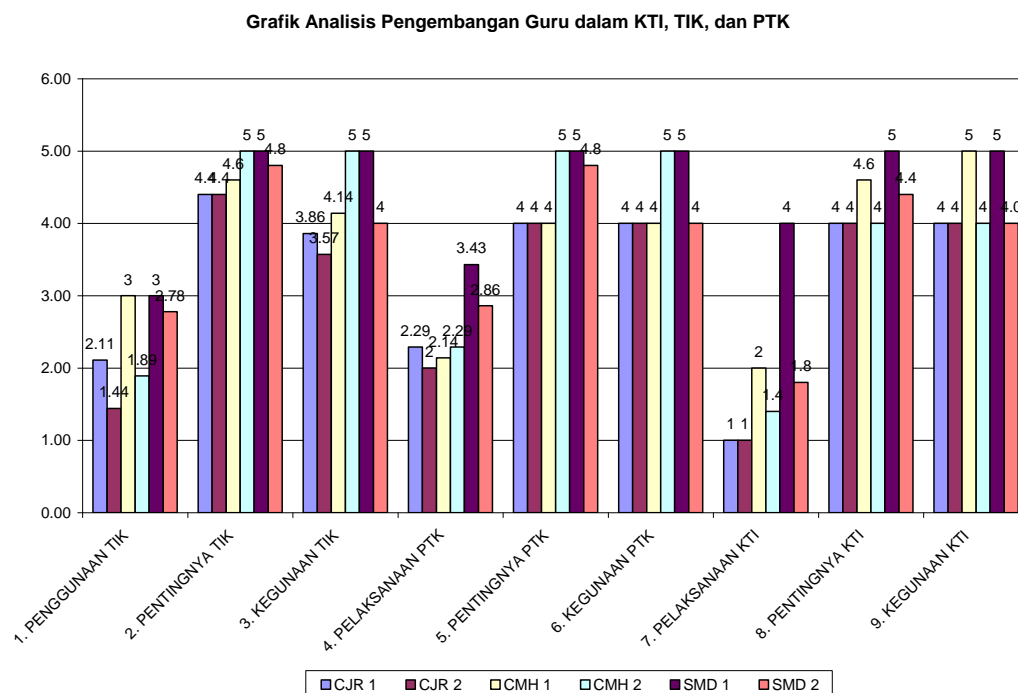
### Pengembangan Profesional Guru IPA

Pengembangan profesional guru harus seimbang dengan pengembangan profesional lainnya. IPA merupakan pengetahuan yang berkembang cepat dan meluas, sejalan dengan perkembangan isu-isu sosial. Guru IPA perlu kesempatan untuk terus-menerus berubah

dalam membangun pemahaman dan kemampuannya. Guru juga harus memperoleh kesempatan untuk mengembangkan pemahaman tentang bagaimana keberagaman minat, kemampuan, pengalaman siswa mempengaruhi pemahamannya terhadap IPA; agar dapat mendukung dan membimbing siswa untuk memahaminya. Upaya-upaya reformasi pembelajaran mutakhir memerlukan perubahan substantif dalam bagaimana IPA dibelajarkan, dan perubahan substantif yang setara dan diperlukan dalam perkembangan profesional guru. Dengan demikian pengembangan profesionalisme guru merupakan proses yang terus-menerus sepanjang hayat (NRC, 1996).

Pengembangan profesionalisme guru dapat dilakukan dengan melatih dan membina para guru untuk terus melakukan pembelajaran IPA sekaligus melakukan penelitian tindakan kelas (PTK) untuk selanjutnya menyusun karya tulis ilmiah (KTI) yang dapat dipublikasikan di jurnal maupun seminar-seminar. Bagi guru kegiatan menyusun dan melakukan penelitian masih dirasa berat pada awalnya, setelah dilakukan pembinaan dan pelatihan dengan *ICT based Lesson Study*, membuat guru termotivasi dan terus mengembangkan profesionalismenya dalam pembelajaran IPA. Hal ini terlihat pada gambar berikut:

Program peningkatan profesional guru di Indonesia khususnya di Provinsi Jawa Barat perlu memperhatikan aspek pemerataan, membahas permasalahan lapangan, menggabungkan teori dan praktik, serta diikuti dengan *monitoring* dan evaluasi (Widodo *et al*, 2006). Pelatihan guru hendaknya mengandung unsur: (1) pemaduan pengetahuan IPA dan metode mengajar; (2) demonstrasi tutor tentang penerapan model pembelajaran; (3) pengayaan secukupnya dan tidak berlebihan; (4) latihan menerapkan model pembelajaran yang dipandu instruktur (Hinduan dan Liliyasi, 2003). Pembelajaran matematika sudah sementinya menitikberatkan pada *students' active learning*. Pembelajaran seperti ini telah mengubah pandangan siswa terhadap matematika dari tidak menarik menjadi menarik, dan dari tidak menyenangkan menjadi menyenangkan (Turmudi dan Dasari, 2000; Sabandar dan Turmudi, 2001; Turmudi dan Sabandar, 2002). Meskipun demikian, pola-pola belajar tradisional masih mendominasi dan berlangsung di sebagian besar wilayah negeri ini. Aktivitas seperti ini telah membelenggu kebebasan siswa untuk bertindak kreatif dan dapat "menemukan kembali" konsep-konsep matematika yang pernah ditemukan oleh para ahli matematika sebelumnya (De Lange, 1996). Pola peningkatan profesionalisme guru yang dilaksanakan melalui LPMP, P4TK, Dinas Pendidikan, Organisasi Profesi di Indonesia sukar memenuhi tuntutan pemerataan, karena luasnya negara Indonesia dan banyaknya daerah-daerah yang secara geografis sulit dijangkau, serta tidak standarnya program, menyebabkan tidak tercapainya peningkatan kualitas pembelajaran IPA. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dirintis dan digalakkan upaya peningkatan profesionalisme guru IPA secara *on-line*.



Gambar 3.3. Pengembangan Profesionalisme Guru dalam KTI, TIK, dan PTK

## Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan secara menyeluruh, dapat ditarik kesimpulan bahwa secara umum kegiatan *ICT based Lesson Study* dapat membentuk *learning community* (komunitas/masyarakat belajar) dan dapat meningkatkan kualitas pendidikan IPA di Jawa Barat. Secara khusus, kegiatan ini dapat meningkatkan:

- a. Jangkauan layanan profesional kepada guru-guru IPA SMP
- b. Pemahaman konsep IPA bagi guru-guru SMP.
- c. Kemampuan pedagogi guru SMP dalam pembelajaran IPA.
- d. Kemampuan guru dalam menggunakan ICT.
- e. Kemampuan guru SMP dalam melaksanakan PTK dan menghasilkan karya tulis ilmiah.
- f. Kemampuan guru SMP dalam melakukan inovasi dalam pembelajaran IPA.

## Daftar Pustaka

- Cruickshank D.R. et al (2007) *The Act of Teaching*, Boston: McGraw-Hill Higher Education
- De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. In A.J. Bishop et al. (eds.). *International Handbook of Mathematics Education*. 1 (49-97). The Netherlands: Kluwer Academics Publishers.
- Heinich, R. et al (1996). *Instructional Media and Technology for Learning*, New Jersey: Prentice Hall, Inc.



- Hinduan, A.A. dan Liliyasi.(2003).Pengembangan model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan mengajar IPA guru SMP, *Penelitian, Hibah Bersaing X/2 DIKTI*
- Koseki, K. (1999). Mathematics education in Japan. In Ijang R., Harun I. , & Wahyu S. (Eds.), *Proceeding of Seminar on Quality Improvement of Mathematics and Science Education in Indonesia Bandung, August 11, 1999*, (pp 39-46). Bandung: Institute of Teaching and Education Sciences (IKIP).
- Mullis, I.V.S, et al (2000). *TIMMS 1999*, (p. 32). Boston: The International Study Center Boston College, Lynch School of Education.
- Munir.(2001) Aplikasi teknologi multimedia dalam proses belajar mengajar, *Mimbar Pendidikan*, University Press UPI
- NRC.(1996). *National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academy Press
- NSRC (1997) *Science for All Children: A Guide to Improving Elementary Science Education in Your School District*, Washington, DC: National Academy Press
- Romberg, T.A & Kaput, J.J. (1999). Mathematics worth teaching, mathematics worth understanding. In Elizabeth Fennema & Thomas A. Romberg (Eds.), *Mathematics classroom that promote understanding*, (pp.3-17). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Sabandar, J. & Turmudi (2001). *Desain dan implementasi pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik di SMP Kota Bandung*. Laporan Hasil Penelitian. Jurdikmat, FPIPA, UPI: Tidak dipublikasikan
- Silver, A.E. (1989). *Teaching and assessing mathematical problem solving: Toward a research agenda*. In *The teaching and assessing mathematical problem solving*,. Research Agenda for Mathematics Education, Reston, VA: NCTM.
- TIMSS-R. (1999). *Mathematics and science achievement of eighth graders in 1999*. . In the International Comparison in Education, Trends in International Mathematics and Sciences Studies. [http://nces.ed.gov/timss/results99\\_1.asp](http://nces.ed.gov/timss/results99_1.asp) (accessed November, 24, 2006).
- Turmudi & Dasari, D. (2001). *Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika bagi siswa SMP melalui pendekatan realistik*. Grant Research Report, Bandung: Indonesian University of Education, FPIPA
- Turmudi & Sabandar, J. (2002). *Kerjasama mahasiswa calon guru dan guru bidang studi dalam mengembangkan desain pembelajaran matematika realistik di SMP Negeri Kota Bandung*. Grant Research Report, Bandung: Indonesian University of Education, FPIPA.
- Ward, H. et al. (2006). *Teaching Science in the Primary Classroom: A Practical Guide*, London: Paul Chapman Publishing Co.
- Widodo, A. et al (2006). Peningkatan profesionalisme guru, *Survey*, Bandung: FPIPA UPI

## The Profile of Oceanic World Through The Eyes of Indonesia Elementary Students' Perspective ( Case study: Students from grade 4<sup>th</sup>,5<sup>th</sup>, and 6<sup>th</sup> )

Esther Sanda Manapa<sup>1</sup>, Nuryani Y. Rustaman<sup>2</sup>, Daniel Monintja<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Hasanuddin University, <sup>2</sup> Indonesia University of Education, <sup>3</sup> Bogor Institute of Agriculture

**Abstract:** A descriptive study to get clear perspective from the elementary students about the profile of Oceanic world was carried out with the involvement of a number of elementary pupils (n=225) from grade 4<sup>th</sup>,5<sup>th</sup>, and 6<sup>th</sup> in Makassar-South Sulawesi, Ambon-Maluku, and Bandung-West Java which is including harbourline area and hinterland or inland area. Interview guidance and questionnaire were used as instruments to find deeper out about information of knowledge and understanding of pupils about Ocean. The result of descriptive analysis gives point of few as follow. Which several reason, the pupils point of view the most important elements of Oceanic from harbourline area do not have different sequences compared to those from Inland or Hinterland area, except the 4<sup>th</sup> graders. The sequence of the important elements are: Sea Biota, facilities supporting transportation, habitat and Environment, and Technology. According to 4<sup>th</sup> graders from hinterland the most important element is Habitat and Environment. The pupils point of view from inland or Hinterland area is different from those from the harbourline area, i.e. Habitat and environment comes before the facilities supporting transportation. The Elementary pupils in general, have already understand that their country Indonesia, have more ocean / water than land. Event though most of these pupils like oceanic topic but few of them dislike ocean. The pupils have simplicity perspective about oceanic topic including science, technology and community. The pupils from inland/hinterland area have in advanced perspective and knowledge in technology application than student harbourline community. Some of students have more in advance views about the nature of ocean, environment management, the value oceanic tourism management, transportation, supporting technology such as: "underwater techno-logy; monitoring, controlling & surveillance, satellite & Radar".

**Keywords:** Perception, Profile, Oceanic, Student, Elementary School

### Pendahuluan

Laut adalah bagian terbesar dari wilayah Indonesia dan memiliki potensi yang dapat memberikan kontribusi tidak sedikit pada peningkatan ekonomi bangsa. Sebagai negara kepulauan dengan luas wilayah perairan laut lebih dari 75% yang mencapai 5.8 juta kilometer persegi, terdapat lebih dari 17.500 pulau dengan panjang garis pantai sekitar 81.000 km (Murdianto, 2004). Keunggulan Komparatif (*Comparative advantage*) Indonesia dengan luas wilayah laut mengantungi potensi sumberdaya yang melimpah, diantaranya sumberdaya ikan (Sondita & Solihin, 2006).

Secara geofisik, laut memainkan peranan penting dalam siklus hidrologi, struktur kimia atmosfer, serta keseimbangan iklim dan cuaca. Di sisi lain, ekosistem pesisir dan laut

yang merupakan himpunan integral dari komponen hayati (organisme hidup) dan nirhayati (fisik) yang saling berinteraksi secara fungsional, merupakan ekosistem yang unik, saling terkait, dinamis, dan produktif. Ekosistem tersebut antara lain estuari, hutan mangrove, padang lamun, terumbu karang, dan pulau-pulau kecil. (Bengen, 2004b). Kegiatan pemanfaatan sumberdaya pesisir dan laut mensyaratkan implementasi prinsip-prinsip pengelolaan terpadu dan berbasis eko-ekosistem dalam rangka memelihara fungsi geofisik dan ekologis tersebut (Dahuri dkk., 1996; Bengen, 2004a).

Lebih dari setengah abad Indonesia merdeka, wilayah pesisir dan laut nasional mengalami kerusakan fisik, dalam skala yang parah. Kerusakan itu termasuk diantaranya adalah abrasi dan sedimentasi pantai, berkurangnya produksi ikan akibat *overfishing* (penangkapan ikan berlebihan) di beberapa lokasi perairan, kerusakan ekosistem terumbu karang dan hutan bakau, serta kerusakan kualitas air laut akibat pencemaran pesisir dan laut. Tingkat pendapatan dan pendidikan masyarakat pesisir yang rendah secara rata-rata nasional dan kontribusi sektor perikanan dan kelautan yang belum proporsional dalam menyumbang pendapatan ekonomi nasional merupakan contoh-contoh persoalan sosial ekonomi yang penting.

Sebagai negara maritim yang turut serta dalam kesepakatan-kesepakatan internasional tentang perlindungan sumberdaya kelautan dan perikanan, seperti *Code of Conduct for Responsible Fisheries* dan upaya-upaya untuk memerangi praktek-praktek perikanan yang tidak bertanggungjawab (*Illegal, unreported, Unregulated Fishing, IUU Fishing*) maka Indonesia dituntut untuk dapat melakukan upaya-upaya nyata dalam mengantisipasi dampak kepunahan sumberdaya hayati laut dan kerusakan lingkungan laut yang ditimbulkan oleh aktifitas-aktifitas perikanan yang tidak bertanggungjawab.

Sejak tahun 2008 Indonesia menjadi pengimpor minyak sepenuhnya (net oil importer) dan keluar dari Organisasi Negara Pengekspor Minyak (OPEC). Secara geologis, menurut Kurtubi (pakar energy/ dosen ekonomi energy di FE-UI), anjloknya produksi minyak mentah karena langkanya penemuan cadangan atau lapangan minyak baru dan produksi hanya mengandalkan lapangan tua yang secara alamiah mengalami penurunan, sementara potensi sumber daya migas Indonesia terjebak di sekitar 128 cekungan relatif masih sangat besar terutama di kawasan lepas pantai (kawasan laut dalam) tetapi kurang tersentuh. Hal ini disebabkan sarana dan prasarana teknologi *engineering* pencarian ladang dan pengeboran minyak kita (struktur bangunan laut, perkapalan, pelabuhan, dan lainnya) tidak mendukung (Kompas, Rabu, 23 Sept., 2009). Potensi wisata bahari juga merupakan komoditas kelautan yang dapat menarik wisatawan lokal dan mancanegara untuk berkunjung melihat dan menikmati keindahan alam laut Indonesia. seperti pulau, pantai, taman laut, yang melibatkan teknologi sarana dan prasarana transportasi laut

seperti kapal, pelabuhan. Semua hal yang telah dipaparkan di atas sudah dapat menggambarkan cakupan bidang kelautan yang luas dan merupakan potensi yang sangat berarti bila dapat dikelola oleh bangsa dan rakyat Indonesia sebagai negara kontinental.

Dalam upaya reorientasi dari visi kontinental ke visi maritim, diperlukan gagasan-gagasan yang dapat direalisasikan dalam bentuk tindakan. Sejalan dengan hal tersebut maka dibutuhkan sumber daya manusia (SDM) yang berkompeten dan tangguh di bidang ilmu dan teknologi kelautan (Lubis, E. , 2006). *Milenium Development Goals* yaitu era pasar bebas atau era globalisasi merupakan era persaingan mutu atau kualitas, yaitu siapa yang berkualitas dialah yang akan maju dan mampu mempertahankan eksistensinya (Mulyasa, 2007). Agar mampu ikut serta dalam memenangkan persaingan bebas diantara bangsa-bangsa, maka posisi yang sangat strategis untuk membentuk karakter bangsa yang mandiri dan dapat diperhitungkan adalah membangun keterampilan berpikir manusia Indonesia. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut tersebut maka pendidikan dan pengetahuan mengenai sains bidang kelautan harus ditingkatkan, dimana menurut Permen Diknas no.22/2006, peningkatan relevansi pendidikan dimaksudkan untuk menghasilkan lulusan yang sesuai dengan tuntutan kebutuhan berbasis potensi Sumber Daya Alam (SDA) Indonesia.

Secara umum berpikir merupakan suatu proses kognitif, suatu aktivitas mental untuk memperoleh pengetahuan. Pola berpikir Sains berbeda dengan pola berpikir sehari-hari (*common sense*). Cara sains memandang fenomena alam hanya dapat dipahami berlandaskan falsafah, teori-teori, dan terminologi tertentu yang disebut konsep. Belajar Sains memerlukan kemampuan untuk dapat membangun konsep. Sains diperkenalkan kepada setiap orang melalui pendidikan sains. Pendidikan sains bertujuan mempersiapkan manusia yang berkepribadian dan bertanggung jawab dalam kehidupan sebagaimana yang diungkapkan oleh Rutherford dan Ahlgren (1990) "*science education should help students to develop the understandings and habits of mind they need to become compassionate human beings able to think for themselves and face life head on. It should equip them also to participate thoughtfully with fellow citizens in building and protecting a society that is open, decent, and vital*". Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), merupakan sekumpulan ilmu-ilmu serumpun yang terdiri atas Biologi, Fisika, Kimia, Geologi, dan Astronomi yang berupaya menjelaskan setiap fenomena yang terjadi di alam. Disiplin ilmu ini masing-masing merupakan cabang-cabang sains yang berkembang dengan bidang kajian dan terminologi yang khas. Masyarakat Indonesia yang bersifat kesatuan (*unity*) dalam kebinekaan (*diversity*) memiliki keserupaan dengan sifat Sains yang tampaknya pluralistik namun sesungguhnya dalam konsep pendidikan merupakan suatu kesatuan ini sangat cocok sebagai wahana untuk membangun pola berpikir manusia Indonesia (Liliasari, 2005).

Rentetan peristiwa seperti : Global Warming, efek rumah kaca, pencemaran atau polusi, membutuhkan kesadaran masyarakat terhadap persoalan-persoalan lingkungan, sosial dan budaya (Mulyanto, 2007). Menurut Piaget, anak-anak adalah ilmuwan kecil yang sibuk dengan eksplorasi aktif, mencari-cari pemahaman dan pengetahuan, kemudian akan mengalami perkembangan dimana perkembangan adalah proses yang berangsur-angsur (*gradual*) dan terus-menerus (*continual*), lalu kemampuan anak dalam penalaran masalah-masalah fisik akan tercermin pula dalam penalarannya terhadap masalah-masalah sosial (Setiono, 1983). Anak usia sekolah dasar kecenderungan belajar berada pada tahapan operasi konkrit, integratif, hierarkis (Depdiknas, 2003) yang tentu saja membutuhkan suatu proses pendidikan sains yang relevan untuk mempersiapkan mereka mampu (*able*) dan unggul (*excel*) untuk hidup wajar dan mengantisipasi tuntutan kehidupan dalam suatu masyarakat dimana mereka hidup (Heriawan A.H.,2004). Konsep-konsep Sains kelautan (*Marine Science Concepts*) adalah suatu mekanisme dan potensi yang dapat mewakili dan memberikan pendidikan sains IPA, yaitu: Fisika, Kimia, Biologi, Geologi, Astonomi, dan Teknologi, serta Kemasyarakatan, (Lambert, 2006).

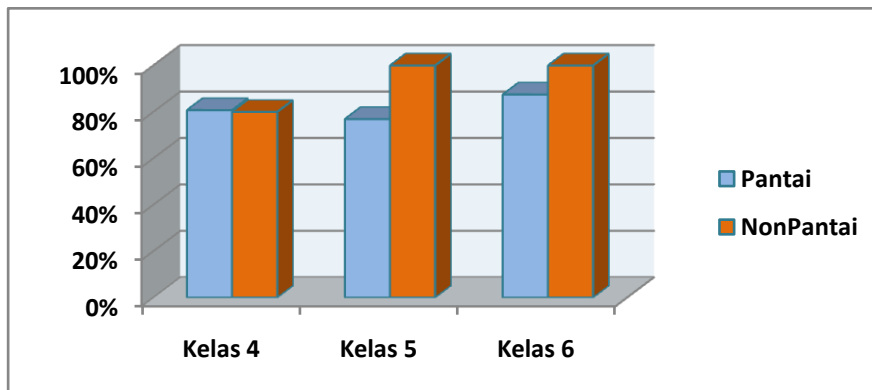
Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian pendahuluan ini dilakukan dengan tujuan memperoleh gambaran mengenai profil kelautan dalam perspektif siswa tingkat sekolah dasar di Indonesia, dengan cara menggali informasi dan data mengenai pengetahuan, sumber pengetahuan dan pendapat serta harapan mereka mengenai kelautan. Gambaran mengenai perspektif siswa tingkat sekolah dasar mengenai profil dunia kelautan, diharapkan dapat mewakili pendapat dan minat anak atau siswa pada tingkat pendidikan dasar mengenai bidang kelautan, yang juga akan menjadi salah satu masukan dalam pemilihan dan pengelompokan bahan/materi pembelajaran Sains berwawasan Kelautan.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggali perspektif siswa tingkat sekolah dasar tentang kelautan. Subyek penelitian adalah 225 anak dari tingkat sekolah dasar di 3 propinsi, yaitu propinsi Sulawesi Selatan (Makassar) dan propinsi Maluku (Ambon) yang diasumsikan mewakili anak dari komunitas daerah pantai kemudian propinsi Jawa Barat (Bandung) yang diasumsikan mewakili anak dari komunitas non pantai. Instrumen yang digunakan adalah kuisisioner dan pedoman wawancara. Kuisisioner memuat pertanyaan-pertanyaan sederhana yang dirancang dan diasumsikan optimal untuk menggali seberapa jauh pengetahuan dan pemahaman siswa tentang laut. Tiap level kelas, kelas 4, 5, dan 6 mempunyai jumlah siswa yang berbeda. Dari jumlah ini, peneliti

mengambil sampel diambil dari masing-masing kelas 15 orang siswa dari 5 sekolah. Data yang diperoleh diolah secara deskriptif memberikan gambaran dan hasil analisis yang dipaparkan dalam bentuk grafik dan simpulan.

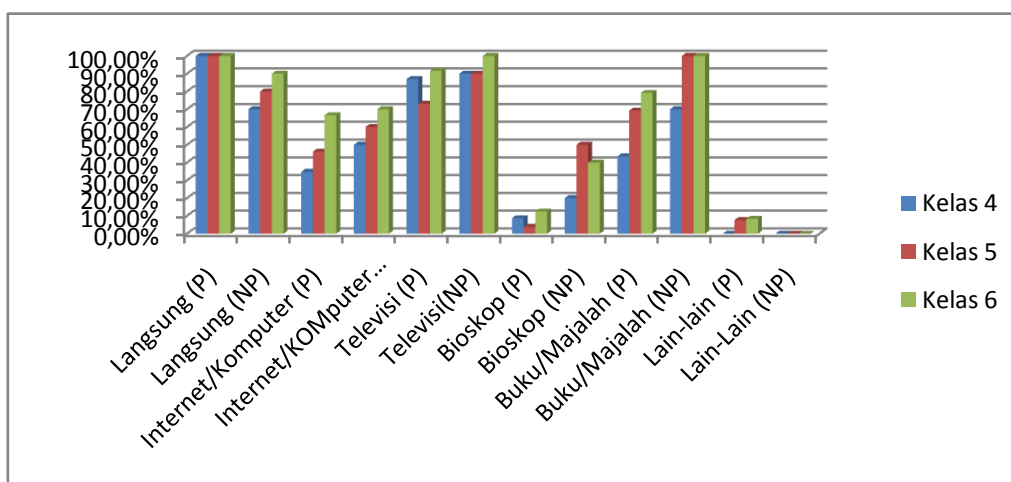
**Hasil**



Grafik 1: Pemahaman Luas Wilayah Indonesia

	Kelas 4	Kelas 5	Kelas 6
Pantai	81%	77%	88%
NonPantai	80%	100%	100%

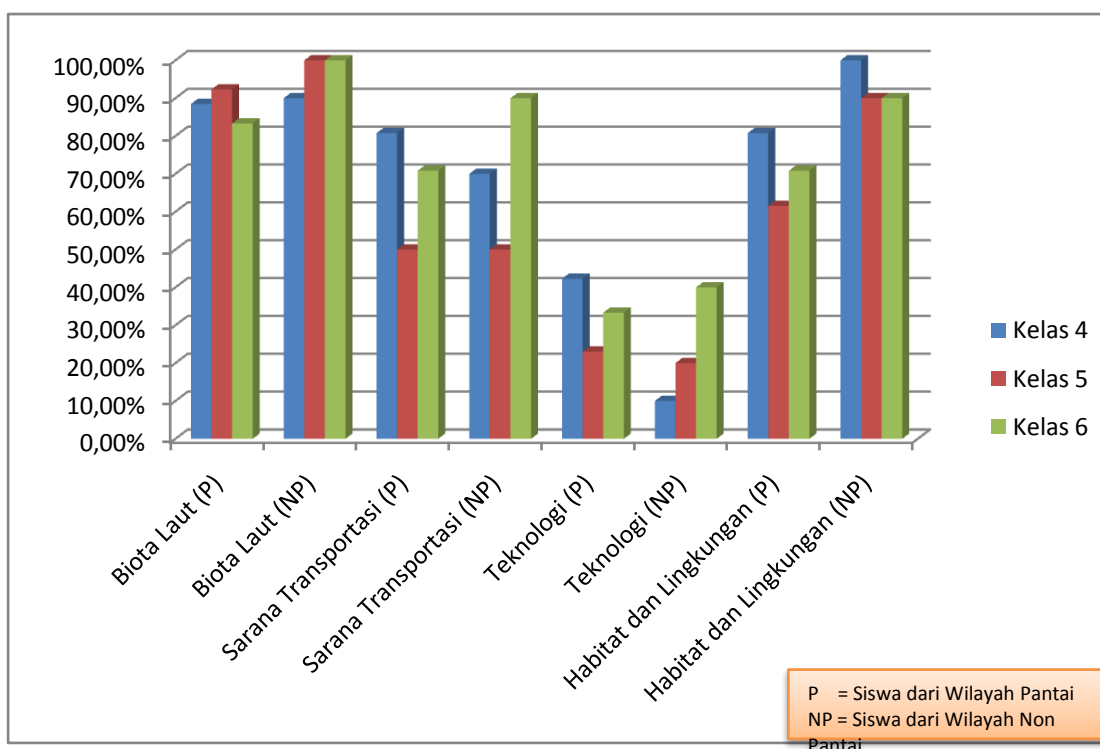
Tabel 1, Pemahaman Luas Wilayah Indonesia



Grafik 2: Sumber Pengetahuan dan Informasi

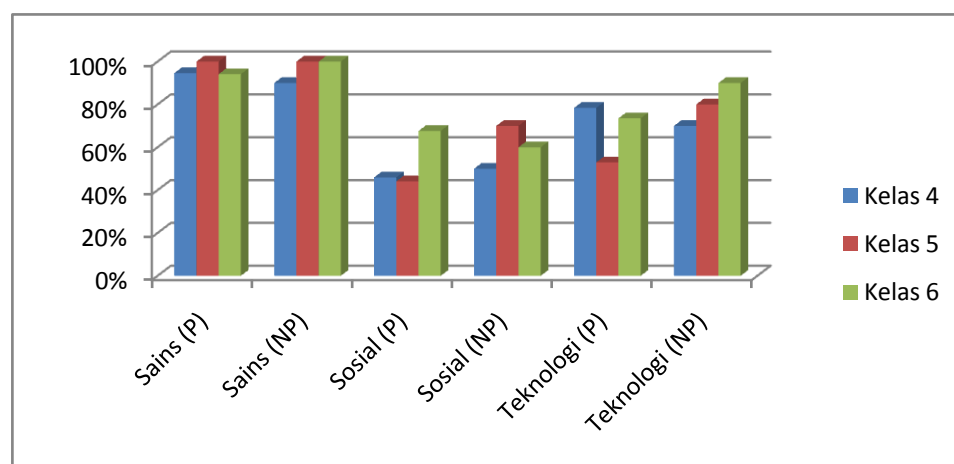
Sumber Informasi Pengetahuan Siswa						
Level	Kelas 4		Kelas 5		Kelas 6	
Wilayah	Pantai	Non-Pantai	Pantai	Non-Pantai	Pantai	Non-Pantai
Langsung	100%	70%	100%	80%	100%	90%
Internet/Komputer	35%	50%	46%	60%	67%	70%
Televisi	87%	90%	73%	90%	92%	100%
Bioskop	9%	20%	4%	50%	13%	40%
Buku/Majalah	43%	70%	69%	100%	79%	100%
Lain-Lain	0%	0%	8%	0%	8%	0%

Tabel 2, Sumber Pengetahuan dan Informasi



Grafik 3, Pendapat siswa (Unsur yang paling penting) dari Kelautan.

Pendapat siswa (unsur-unsur yang paling penting) dari konsep Kelautan						
Level	Kelas 4		Kelas 5		Kelas 6	
Wilayah	Pantai	Non-Pantai	Pantai	Non-Pantai	Pantai	Non-Pantai
Biota Laut	88%	90%	92%	100%	83%	100%
Sarana Transportasi	81%	70%	50%	50%	71%	90%
<b>Teknologi</b>	42%	10%	23%	20%	33%	40%
Habitat dan Lingkungan	81%	100%	62%	90%	71%	90%



Grafik 4, Pengelompokan Konsep-konsep Kelautan.

Pendapat siswa (Unsur yang paling penting) dari Kelautan						
Level	Kelas 4		Kelas 5		Kelas 6	
Wilayah	Pantai	Non-Pantai	Pantai	Non-Pantai	Pantai	Non-Pantai
Sains	95%	90%	100%	100%	94%	100%
Sosial	46%	50%	44%	70%	68%	60%
Teknologi	78%	70%	53%	80%	74%	90%

Tabel 4 Pengelompokan Konsep-konsep Kelautan.



## Penutup

Dari hasil penelitian di atas, ada beberapa temuan yang dapat menjadi masukan bagi dunia pendidikan anak mengenai bidang kelautan di Indonesia, yaitu:

1. Siswa level Sekolah Dasar secara umum sudah memahami bahwa negerinya Indonesia sebenarnya terdiri dari area laut yang lebih luas dari daratan.
2. Hampir seluruh anak suka mengenai laut, walau minoritas tetapi tetap ada anak yang tidak dan kurang suka mengenai laut.
3. Perspektif siswa dalam dunia kanak-kanak pada tingkat sekolah dasar, secara sederhana sebagian besar telah mencakup bidang kelautan mengenai Sains, Teknologi dan Kemasyarakatan.
4. Beberapa siswa sudah memiliki pandangan yang lebih maju mengenai gejala alam di laut, pengelolaan lingkungan, nilai tambah pengelolaan pariwisata laut, teknologi sarana dan transportasi laut seperti: "*underwater technology; monitoring, controlling & surveillance, satellite & Radar*"
5. Pemetaan perspektif dan minat anak di tingkat Sekolah Dasar mengenai profil dunia Kelautan, gambaran yang didapat secara berurutan, yaitu Sains (jenis ikan, terumbu karang, rumput laut,...); Teknologi (Kapal, teknologi alat tangkap, teknologi pemantauan pemantauan...), dan diikuti oleh Kemasyarakatan (*sociality*).
6. Perspektif dan minat anak-anak dari komunitas non-pantai untuk pengetahuan aplikasi teknologi justru lebih berkembang dibandingkan anak-anak dari komunitas pantai.

## Daftar Pustaka

- Borg,W.R. dan Gall,M.D. (1983). ***Educational Research***. 4<sup>th</sup> Edition, New York: Longman, Inc.
- Cava, S., Schoedinger, S., Srang, C., Hall, L.,Tuddenham, P. (2005). ***Science Content and Standards for Literacy: "An Ocean Literacy Update"***, Berkeley:Nasa/NGS., NOAA., COSEE., NMEA., AZA.
- Depdiknas (2006). ***Permendiknas No. 22/2006: Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah***. Jakarta: BSNP.
- Esler, W.K..and Mary K. (1993). ***Teaching Elementary Science***, California: Wadsworth, Inc.
- Fauzi, A. (2005). ***Kebijakan Perikanan dan Kelautan***, Jakarta: Gramedia Puataka Utama
- Lambert, J., (2006). "***Student's Conseptual Understandings of Science After Participacing in a High School Marine Science Course***". *Journal of Geoscience Education*.53,(5),531-539.

- Liliasari. (2005). "**Membangun Keterampilan Berpikir Manusia Indonesia Melalui Pendidikan Sains**". Makalah pada Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap dalam Ilmu Pendidikan IPA,UPI, Bandung.
- Lubis, E. (2006). **Pengantar Pelabuhan Perikanan**. Buku I Bahan Kuliah Program Pasca Sarjana Fakultas jurusan Teknologi Kelautan IPB.
- Mukhtasor. (2002). **Pencemaran Pesisir dan Laut**, Jakarta: PT. Prandya Paramita
- Mulyanto, H.R.(2007). **Ilmu Lingkungan**, Yogyakarta: Graha Ilmu
- National Research Council, (1996). **National Science Education Standart**, Washington D.C.: National Academy Press.
- Sondita M.F., Solihin I.( 2006). "**Kumpulan Pemikiran tentang "Teknologi Perikanan Tangkap yang Bertanggungjawab"**", Kenangan Purnabakti Prof. Dr. Ir. Daniel R. Monintja. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Institut Pertanian Bogor

## Developing Design And Science Education Tools Using The Implementation Of The Integrated Teaching-Learning Approach In Multigrade Primary School In West Kalimantan

Haratua Tiur Maria.S, Zubaidah, Antonius Totok, Mastar Asran<sup>1</sup>  
FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak

**Abstract:** This study is directed to describe the implementation of multigrades practices and to develop the design of Science teaching and learning activities to meet the primary school condition in West Kalimantan province. The observation tool and interview methods were need to collect data and information from pontianak, Landak, Bengkayang, Kubu Raya and Ketapang Regencies. It reveals that there are 365 Primary schools in these five regencies to conduct multigrades classroom activities. Mostly teaching learning PKR 222 and 212 models are implemented. The thematic teaching and learning PKR 211 activities for multigrades primary schools is developed in the second stages . It is grouped into Indonesian, mathematics, Science and Social sciences subject matter. The materials include teachers guide, student books, lessons plan and students activities sheets. It is hoped that this study will increase the quality education in West Kalimantan especially in remote areas.

**Keywords:** *Multigrade School ,PKR 211,Science teaching and Learning.*

### Pendahuluan

Salah satu masalah dalam pembelajaran di sekolah adalah kualitas hasil belajar siswa yang rendah. Menurut Anwas (2005) salah satu penyebabnya adalah kekurangan tenaga guru baik secara kualitas maupun kuantitas serta penyebarannya yang tidak merata. Akibatnya di sekolah-sekolah pedesaan terutama di daerah terpencil menerapkan *pembelajaran kelas rangkap (Multigrade)*. Data Balitbang Depdikbud (dalam Wardhani, 1998), menunjukkan sekitar 12.000 SD di Indonesia menyelenggarakan program kelas rangkap.

Pada umumnya sekolah kelas rangkap di Kalimantan Barat berada di daerah yang letaknya jauh dari kota. Kabupaten Kubu Raya misalnya memiliki banyak sekolah kelas rangkap, terutama di daerah kecamatan Batu Ampar dan Padang Tikar, kecamatan Kubu Raya, kecamatan Kakap dan Kecamatan Sungai Raya. Sedangkan di Kabupaten Ketapang, ada 31 sekolah kelas rangkap, tersebar di kecamatan Air Upas, kecamatan Hulu Sungai, kecamatan Manismata dan kecamatan Tumbang Titi (Haratua,2006).

Observasi lapangan menunjukkan beberapa kesulitan yang dialami para guru dalam proses penyampaian materi dan pengelolaan kelas. Masalah lain yang juga dirasakan guru adalah kekurangan fasilitas pembelajaran seperti buku paket dan alat peraga.

Mengingat cukup banyak SD di Kalimanatan Barat yang menyelenggarakan Sekolah rangkap berserta berbagai masalahnya, maka dipandang perlu ada usaha

langsung untuk membantu menanganinya. Usaha ini difokuskan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan melakukan kajian tentang aktivitas dan kondisi pembelajaran disekolah rangkap di Kalimantan Barat, diantaranya merancang desain pembelajaran tematik, dan mengembangkan perangkat pembelajaran kelas rangkap yang sesuai dengan keadaan siswa dan guru serta kondisi sekolah. Hasil penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif kebijakan pemerintah dalam melaksanakan program perluasan dan pemerataan pendidikan.

### **Metode Penelitian**

Penelitian berbentuk survey deskriptif sederhana dan diikuti dengan penelitian pengembangan. Populasi teoritis dari penelitian ini adalah semua guru dan siswa dari sekolah kelas rangkap yang ada di Kalimantan Barat. Sedangkan populasi praktisnya adalah guru dan siswa multigrade untuk 5 (lima) daerah Kabupaten yang ada yaitu Kabupaten Pontianak, Kabupaten Bengkayang, Kabupaten Landak, Kabupaten Ketapang dan Kabupaten Kubu Raya. Subyek penelitian adalah guru dan siswa multigrade yang ikut berpartisipasi dalam kegiatan penelitian. Pengambilan sampel dalam uji coba ahli pada penelitian pengembangan dilakukan dengan teknik *purposive sampling* sedangkan pemilihan subyek untuk uji coba lapangan dilakukan dengan mengambil secara satu kelompok utuh (*naturally formed intact group*). Secara rinci kegiatan penelitian adalah sebagai berikut :

#### **Survey Sekolah Kelas Rangkap di Kalimantan Barat**

Pengumpulan data dan pengkajian situasi SD Kelas Rangkap di Kalimantan Barat dilakukan dengan melakukan survey pada sekolah-sekolah yang ada di beberapa kabupaten yang banyak memiliki SD multigrade, yaitu kabupaten Pontianak, Kabupaten Bengkayang, Kabupaten Landak, Kabupaten Ketapang dan Kabupaten Kubu Raya. Fokus pengambilan data adalah tentang situasi dan kondisi sekolah serta model pembelajaran yang dilakukan. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik observasi dan wawancara. Pengambilan data dilakukan di kantor Pendidikan Nasional masing-masing kabupaten dan kemudian ke UPT diknas di kecamatan. Beberapa sekolah di ambil sebagai sampel yang diwawancarai baik guru maupun siswa untuk mengetahui secara jelas tentang kondisi sekolah dan proses pembelajarannya.

#### **Pengembangan Desain dan Perangkat Pembelajaran Kelas Rangkap**

Pengembangan desain pembelajaran kelas rangkap dilakukan dengan mengikuti model pengembangan rancangan pembelajaran prosedural menurut Dick & Carey dengan

fokus pengembangan adalah pada desain pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik SD multigrade di Kalimantan Barat berdasar hasil kajian dari kegiatan survey yang telah dilakukan. Adapun langkah dalam pengembangan desain pembelajaran menurut Dick & Carey (1996, dalam Soenarto, 2006).

Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini adalah draft desain pembelajaran tematik berupa buku pegangan guru yang berisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan evaluasi sebagai produk kegiatan. Hasil lain adalah perangkat pembelajaran berupa, buku siswa dan booklet Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk pembelajaran Bahasa Indonesia, Matematika, IPA dan Sains. Kualitas perangkat pembelajaran di evaluasi berdasarkan kriteria untuk mengetahui *validity*, *readability* dan *comprehensionality* perangkat tersebut.

Proses pengembangan perangkat pembelajaran diawali dengan analisis silabus pada kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan untuk bidang studi Bahasa Indonesia, Matematika, IPS dan Sains.. Berdasarkan hasil analisis kurikulum, kemudian dilakukan penentuan tema untuk masing-masing kelas dengan mempertimbangkan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa, konteks pelajaran serta kondisi pembelajaran kelas rangkap di Kalimantan barat.

Berdasarkan kajian dan analisis kurikulum, tema yang diambil adalah Diri Sendiri, Keluarga dan Lingkungan. Untuk tiap tema pada masing-masing kelas, dibuatlah jaring-jaring indikator. Berdasarkan jaring-jaring indikator yang ada, disusunlah rancangan pembelajaran dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk kelas 1 dan 2. Untuk membantu guru dan siswa dalam pelaksanaan pembelajaran, dirancang buku siswa, LKS serta alat peraga yang sesuai dengan pembelajaran.

Buku siswa disusun untuk masing-masing kelas, dimana materi dan kegiatannya mengacu pada tema dan RPP yang sudah ada. Penyusunan buku siswa ini dilakukan dengan memperhatikan kesesuaian dengan kurikulum KTSP yang berlaku, khususnya dengan silabus tematik yang ada. Buku siswa yang sudah ada kemudian di judge oleh ahli dari tiap bidang studi dan pengguna yaitu Guru untuk melihat validitas dari perangkat yang ada. Uji Validitas yang dilakukan adalah validitas isi dan validitas konstruk. Revisi dilakukan berdasarkan perbaikan dari masing-masing pakar.

Penyusunan buku siswa ini juga dilakukan dengan memperhatikan karakteristik dari siswa yang menjadi subjek pengguna dari buku ini, sehingga aspek keterbacaan dan pemahaman terhadap buku teks menjadi hal yang harus dipertimbangkan. Keterbacaan (*Readability*) dari teks diketahui dari uji coba ahli dengan memperhatikan aspek-aspek

seperti panjang kata, panjang kalimat dan format teks (huruf dan tanda baca) yang sesuai untuk siswa kelas 1 maupun siswa kelas 2 SD. Sedangkan aspek Comprehensionality dilakukan dengan memperhatikan aspek-aspek makna dan pesan yang dimuat oleh teks maupun gambar yang ada pada buku siswa tersebut.

### **Uji Coba Ahli**

Draft desain dan perangkat pembelajaran tematik untuk kelas rangkap yang diperoleh divalidasi oleh ahli melalui uji coba ahli atau *expert judgement* yang dimaksudkan untuk memvalidasi produk yang dibuat. Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat layak untuk digunakan dengan melihat kesesuaian produk dengan pengguna untuk menyelesaikan masalah pembelajaran. Cara yang dilakukan adalah dengan menggunakan teknik Delphi dengan maksud untuk memperoleh konsensus diantara para pakar melalui pendekatan intuitif (Soenarto, 2006). Adapun langkah dalam uji coba ahli pada teknik delphi adalah sebagai berikut :

- 1) Identifikasi permasalahan yang dihadapi.
- 2) Menentukan pakar atau ahli yang akan melakukan judgement.
- 3) Penyusunan butir instrumen pengamatan.
- 4) Pemberian instrumen kepada pakar secara individu dan terpisah.
- 5) Revisi hasil judgement pakar.
- 6) Diskusi panel peneliti dan pakar.
- 7) Revisi hasil konsensus diskusi panel.

Pakar yang dilibatkan dalam uji coba terdiri dari 5 orang yang terdiri dari pakar dalam pembelajaran Bahasa Indonesia, Matematika, Sains dan IPS serta pakar psikologi pembelajaran. Karena keputusan akhir tentang hasil konsensus minimal mencapai minimal 70 % peserta konsensus, maka perangkat dianggap layak untuk digunakan.

### **Hasil dan Pembahasan**

#### **Deskripsi Sekolah Kelas Rangkap di Kalimantan Barat**

Pengumpulan data tentang keberadaan dan karakteristik sekolah kelas rangkap dilakukan dengan survey ke lima kabupaten di Propinsi Kalimantan Barat, yaitu kabupaten Pontianak, kabupaten Kubu Raya, Kabupaten Bengkayang, Kabupaten Landak dan Kabupaten Ketapang. Pemilihan lima kabupaten ini berdasarkan pertimbangan dari alasan strategis dan alasan praktis.

Survey dilakukan dengan menggunakan teknik observasi, wawancara dan juga kajian data yang di berikan oleh instansi pendidikan di masing-masing lokasi penelitian. Dari analisis data yang dilakukan, ditemukan bahwa keberadaan sekolah kelas rangkap ditemukan pada semua kabupaten yang menjadi lokasi penelitian. Berikut ini diberikan beberapa deskripsi keadaan sekolah kelas rangkap di beberapa kabupaten.

Tabel.1. DATA SD KELAS RANGKAP DI KABUPATEN LANDAK

No	Kecamatan	Jumlah Guru			
		1	2	3	4
1	Ngabang	6	20	11	10
2	Air Besar	3	10	12	3
3	Kuala Behe	4	9	7	4
4	Sengah Temila	6	2	4	6
5	Sebangki	1	2	3	5
6	Mandor	1	6	3	5
7	Menyuke	10	4	13	5
8	Meranti	3	4	4	2
9	Mempawah Hulu	6	1	6	10
10	Menjalin	0	2	5	1
JUMLAH		40	60	68	51

Tabel 2. DATA SD KELAS RANGKAP DI KABUPATEN KETAPANG

No	Kecamatan	Jumlah Guru			
		1	2	3	4
1	Air Upas	0	2	3	2
2	Hulu Sungai	0	1	3	2
3	Manismata	0	1	4	2
4	Tumbang Titi	0	2	3	0
5	Sukadana	1	0	0	1
6	Simpang Hilir	2	2	3	5
7	Teluk Batang	0	6	5	2
8	Matan Hilir Selatan	0	0	0	1
JUMLAH		3	14	21	15

Tabel 3. DATA SD KELAS RANGKAP DI KABUPATEN KUBU RAYA

No	Kecamatan	Jumlah Sekolah
1	Sungai Kakap	2
2	Kubu	8
3	Teluk Pakedai	4
4	Batu Ampar	3
5	Sungai Ambawang	1
6	Kuala Mandor B	3
7	Terentang	5
8	Sungai Raya	9
9	Rasau Jaya	1
JUMLAH		36

Tabel 4. DATA SD KELAS RANGKAP DI KABUPATEN BENGKAYANG

No	Kecamatan	Jumlah Sekolah
1	Ledo	7
2	Suti Semarang	5
3	Lumar	1
4	Salamantan	5
5	Seluas	10
6	Bengkayang	13
7	Sungai Raya	4
JUMLAH		45

Tabel 5. DATA SD KELAS RANGKAP DI KABUPATEN PONTIANAK

No	Kecamatan	Jumlah Sekolah
1	Siantan	2
2	Toho	2
3	Segedong	1
4	Sungai Kunyit	1
5	Sadaniang	6
JUMLAH		12



Penerapan pembelajaran kelas rangkap di Kalimantan Barat, tidak hanya disebabkan karena kurangnya jumlah guru. Beberapa sekolah yang memiliki jumlah guru sesuai dengan jumlah rombongan belajar, juga tetap melaksanakan kelas rangkap karena kurangnya jumlah local yang dimiliki sehingga harus menggabungkan siswa dari tingkatan kelas yang berbeda. Dari sekolah yang di observasi, terdapat cukup banyak sekolah yang memiliki local hanya 3 (tiga) buah.

Dalam pelaksanaannya terdapat beberapa model pembelajaran di sekolah kelas rangkap di lokasi penelitian. Model yang banyak ditemui adalah PKR 212 dan PKR 222, yaitu penggabungan dua kelas berbeda dengan mata pelajaran yang berbeda juga.

### **Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kelas Rangkap**

Perangkat yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah buku siswa, Lembar Kegiatan Siswa (LKS), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan alat peraga pembelajaran. Pengembangan perangkat pembelajaran dilakukan berdasarkan kajian terhadap model pembelajaran yang dianggap paling sesuai dengan karakteristik sekolah kelas rangkap di Kalimantan Barat. Langkah yang dilakukan dalam pengembangan perangkat sesuai dengan prosedur pengembangan desain pembelajaran menurut Dick & Carey (1996, dalam Soenarto, 2006).

Berdasarkan karakteristik sekolah kelas rangkap, dan hasil pertimbangan teoritis serta penelitian terdahulu, model pembelajaran yang akan diterapkan adalah menggabungkan dua atau tiga kelas yang berbeda dengan pelajaran yang sama. Hal ini dimaksudkan agar pembelajaran dapat lebih efektif dan efisien karena siswa yang berbeda tingkatan mempelajari mata pelajaran yang bersamaan. Model pembelajaran terpadu seperti yang di sarankan dalam implementasi KTSP untuk kelas rendah diterapkan dengan menggunakan model integrated yang memadukan beberapa bidang studi yang berbeda dengan 1 (satu) tema.

Pembelajaran terpadu di terapkan pada bidang studi Bahasa Indonesia, Matematika, IPA dan IPS. Karena pembelajaran dirancang untuk sekolah kelas rangkap, maka keterpadua tema juga dilakukan untuk kelas 1 dan kelas 2, sehingga siswa yang berbeda tingkatan akan mempelajari tema yang sama.

Identifikasi kebutuhan pembelajaran dan kompetensi yang harus dicapai merupakan tolak awal dari pengembangan perangkat yang dibuat. Tabel yang menggambarkan penjabaran tema dengan Kompetensi Dasar dan indikator pada ke empat bidang studi serta jaringan indikator untuk masing-masing tema di kelas 1 dan kelas 2 dapat dilihat pada lampiran..

Berdasarkan klasifikasi kelompok kompetensi yang terkait dan menghubungkan empat bidang studi yang berbeda dengan tema yang menjadi pemersatu, disusunlah rencana pembelajaran tematik dan buku siswa serta LKS dan alat peraga yang akan digunakan.

Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dilakukan dengan memperhatikan paradigma konstruktivisme dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan dapat terlaksana. Penyusunan buku siswa dan LKS serta alat peraga disesuaikan dengan rancangan pembelajaran yang sudah dibuat.

## Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh pada tahun pertama ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Sekolah kelas rangkap terdapat pada semua kabupaten yang merupakan lokasi penelitian yaitu kabupaten Pontianak, Kubu Raya, Bengkayang, Landak dan Ketapang.
2. Penyebab terjadinya pembelajaran kelas rangkap di Kalimantan Barat adalah karena faktor kurangnya guru dan kurangnya lokal
3. Model pembelajaran yang sering diterapkan di Kalimantan Barat adalah menggabungkan 2 atau 3 kelas berbeda dengan mata pelajaran berbeda.
4. Pembelajaran kelas rangkap yang dianggap sesuai adalah model Pembelajaran Kelas Rangkap 211 atau 221 dengan pembelajaran tematik di kelas 1 dan 2, yaitu menggabungkan dua tingkatan kelas yang berbeda baik pada satu lokal ataupun berbeda lokal namun dengan pelajaran yang sama.
5. Perangkat bahan ajar yang dihasilkan adalah draft RPP, buku siswa, LKS dan Alat Peraga Puzzle yang telah di validasi melalui uji coba ahli.

Model pembelajaran kelas rangkap banyak diterapkan di Kalimantan Barat khususnya di daerah yang jauh di pedalaman. Untuk implementasi model dan perangkat pembelajaran perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Model Pembelajaran Kelas Rangkap 211 sebaiknya digunakan bila jumlah siswa setelah digabung kurang dari 30 orang, sedangkan bila jumlah siswa lebih dari 30 orang maka model yang lebih tepat adalah PKR 221.
2. Pembelajaran tematik dapat dilakukan dengan menggabungkan mata pelajaran Bahasa Indonesia, Matematika, IPA dan IPS ataupun tetap terpisah dalam mata pelajaran masing-masing namun tema yang sama.

## Daftar Pustaka

- Anwas, O.M, (2005), Pengembangan Model Pembelajaran Kelas Rangkap Berbantuan Media Audio di Sekolah Dasar, Artikel: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Birch, Ian dan Mike Lally, (1995), Multigrade Teaching in Primary Schools. Bangkok: Unesco, <http://unesdoc.unesco.org/images/001038/103817e.pdf> (19 Maret 2007).

Brass, K. & Duke, M. (1994), "Primary Science in an Integrated Curriculum", Dalam *The Content of Science: A Constructivist Approach to Its Teaching and Learning*, London: The Falmer Press.

Djalil, A. dan Wardani (1997), *Hakikat Pembelajaran Kelas Rangkap*, Jakarta : Universitas Terbuka

Jalal, Fasli, (2006), Peningkatan Mutu Pendidikan Nasional, <http://www.pmpk.net> (13 Desember 2006).

Johnson, B. Elaine, (2002), *Contextual Teaching and Learning*, USA, Corwin Press, Inc

Little, Angela W, (2005), *Learning and Teaching in Multigrade Settings*, <http://unesdoc.unesco.org/images/001038/103817e.pdf> (19 maret 2007)

Sutrisno, L., (1991), *Konsep Awal Siswa dan tradisi konstruktivis*, Universitas Tanjungpura Pontianak, Tidak Diterbitkan .

Sukandi, U, dkk. (2003), *Belajar Aktif dan Terpadu*, Jakarta : Duta Graha Pustaka

Wardhani, IGK, (1998), *Hakikat Pembelajaran Kelas Rangkap; Buku Materi Pokok 1*, Jakarta : Universitas Terbuka

Winataputra, H. U, (1999), *Pembelajaran kelas Rangkap*, Depdiknas, Jakarta

---

## Prototype Of Remote Telescope As A Tool Of Astronomy Learning For Students

Judhistira Aria Utama<sup>1</sup> dan Lina Aviyanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Physics Study Program, Universitas Pendidikan Indonesia

**Abstract:** Astronomy is more popular today than a couple years ago. This condition makes establish astronomical institutions, such as the Bosscha observatory, Planetarium Jakarta or Earth & Space Science Laboratory of Physics Education Department of UPI, need some breakthrough to accommodate public enthusiasm. This paper introduces the observation-based learning approach by integrating the whole resources into a remote telescope prototype as a tool of astronomy learning. Referring to large service area coverage, it would be more effective if the instruments can be accessed from long distance. We have carried out experiment in the Bosscha observatory to build the prototype. Advantages of our system relative to similar such as Bradford Robotic Telescope, Telescopes in Education and Charles Sturt University Remote Telescope are on its simpleness and low cost, because of the underlying philosophy has been "*Keep It Simple and Cheap (KIS-C)*". The system uses public domain resources almost in all of its control softwares. The system can maintain the usage of minimal application licensing. As impact from general improvement in communications infrastructure (cheaper, more reliable and faster) and also development of the internet with its WWW, we believe this prototype can be used as a tool to support science learning –especially astronomy– for public.

**Keywords:** *Remote Telescope, Astronomy Learning, Observation-Based Learning*

### Introduction

In 2007 National Education Ministry through Directorate General of Primary and Secondary Education provided 33 portable telescopes with supporting instruments accordance to International Olympiad on Astronomy and Astrophysics (IOAA) held in Bandung (2008). Besides the usage as observational equipment in practical round within the olympiad, the whole telescopes are also intended to support astronomy development in Indonesia.

This paper considers how to take benefit from available resources and prepares system which can provide as large as access for public, especially students, having direct experiment to observe the sky under supervision of competence instructor. Both solution for this problem and public enthusiasm to astronomy are expected become remarkable strength to accelerate astronomy learning process and takes part to build public consciousness to science and technology.

### Remote Telescope

Remote telescope (RT) is a system integration of collector, filters, and detector and other supporting components which can be accessed remotely by an observer doing astronomical observation by using Local Area Network (LAN) or internet applies certain protocol, for example TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

RT idea will enable an observer at a particular distance to be able to work with instrument in the observatory likely him or her presents with the instrument. This

development is impact from general improvement in communications infrastructure: cheaper, more reliable, faster, and also development of the internet with its WWW (World Wide Web). The improvement mentioned above led to the successful use of various modes of remote observing, ranging from fully automatic telescope to interactive long-distance telescope control [4].

Besides professional observatories (see [1]), service of robotic and remote telescope have also presented for purpose of public education, especially students, such as Bradford Robotic Telescope (BRT) (<http://www.telescope.org/rti/>), Telescopes in Education (TIE) (<http://tie.jpl.nasa.gov/tie>) and Charles Sturt University (CSU) Remote Telescope (<http://www.csu.edu.au/telescope>). The philosophy applied in this work is KIS-C (Keep It Simple and Cheap). The spirit is that with minimum resource, only one computer unit having internet connection, public can enjoy astronomy attractively and pleasant through sky observing activity under supervision of competence instructor.

Some reasons for the development of RT are willingness to give opportunity to as many possible as users having access on limited instrument. Referring to large service area coverage, it would be more effective if the instruments can be accessed also from long distance. Thereby, users separated by distance as far as hundreds of kilometers can economize time and cost. The physically impaired persons can use also the system to get the opportunity observe the sky with available instruments. In active remote observing mode, user does the observation from special place dedicated for the activity which called as remote observing center.

### **Design and configuration**

We applied multi-link communications and control system for RT design because of its flexibility compared to direct-link. With direct-link control, user's computer connects directly to each instrument uses a number of individual cables (there is one communication line between user and instrument). Opposite to this, multi-link scheme controls each instrument (telescope, camera, and other remote control instrument) through control computer. So, instead of connect directly to each instrument, user's computer only needs to connect to control computer. Then, user can control each instrument through control computer using serial port, parallel or USB (Universal Serial Bus).

This kind of installation has two communication lines, those are from user's computer to control computer and from control computer to each instrument. Communication between user's with control computer can use telephone line, local network, or internet, while between control computer to each instrument can use serial cable. Serial cable such as RS-232 is cable type which commonly uses to connect hardware to computer. Telescope hand controller has provided serial communication port applies RS-232 cable. Maximum length of RS-232 cable for this purpose reaches as long as 15 meters.

Where is control software of each instrument running, in user's or in control computer? Within this design, control program for each instrument is installed in control computer. Using remote control program, user takes over the control computer where the control program takes place. The above scenario known as host-client control, where user (client) controls programs indirectly through control computer (host). With this scheme we can obtain usage of application license at the least, where only one license needed to be installed in control computer to minimize the expense. The system also uses public domain resources almost in all of its control softwares. Although freeware, support for the newest version from developer available periodically on each website.

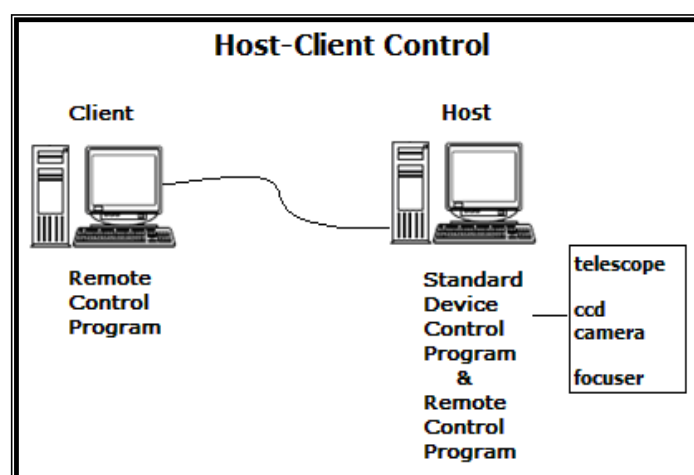
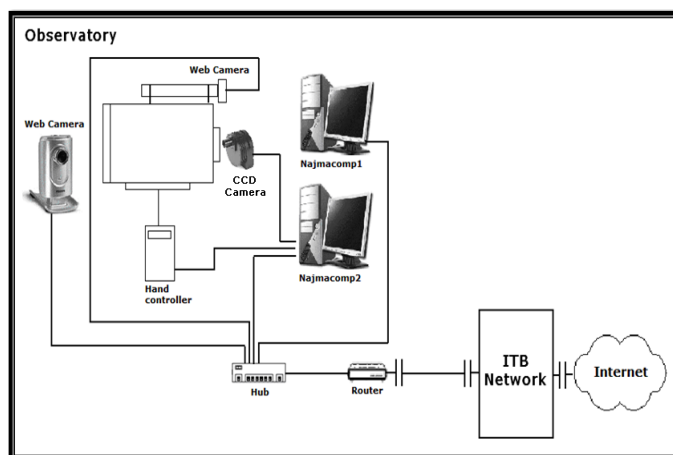


Fig.1. Host-Client control scheme.

We use Remote Desktop, a feature which have been available in Windows<sup>®</sup>XP Professional operating system, as remote control program. Using Remote Desktop, one can access other active computer in its Windows session as far as has permission. To be able to use this feature, both of user's computer (client) and control computer (host) must run the same operating system, that is Windows<sup>®</sup>XP Profesional with activated Remote Desktop feature. Host computer as a remote computer must have LAN or internet connection, whereas client computer as a home computer also requires LAN access through network connection, modem or VPN (Virtual Private Network).

To be able to log in to host computer, client requires account which can only be given by RT administrator. After succeed to log in, client's monitor will display contents of host's. As client connected to host, Remote Desktop would "lock" host computer automatically so that there is no one can access it. When observation session is completed, user does log out process to enable system accessed by others.



**Fig.2.** The RT configuration using the Bosscha observatory local network.

<b>Mounting</b>	Computerized CG-5 German Equatorial Mount
<b>Telescope</b>	Celestron Advanced Series C-8 SGT
<b>Telescope Control Software</b>	Cartes du Ciel v.2.76
<b>Remote Control Software</b>	Remote Desktop Windows®XP Professional
<b>Camera</b>	CCD ST-7XE 765 x 510 pixels Video CCD 800 x 800 pixels 2 web camera
<b>Focuser</b>	Robofocus with FocusMax control software

**Table 1.** Hardware and software components.

To know condition around the operating instrument, user is assisted with web camera which will display the surroundings of instrument. We applied a web camera which can have IP address. User will obtain display of condition of observatory at that moment by writing down the IP address on a web browser. To avoid wasting time, polar alignment and telescope initialization can be done by telescope operator before access to host computer is given. To minimize collimation problem, the second web camera is attached at rear-end of finder telescope which will display the sky view to user. Web camera with objective focal length of 2–3 inches can give field of view 6–8 degrees or more, that is expected to be able to assist user to make object stays in the field of view of telescope–CCD camera system [3].

### **Standard operational procedure**

To guarantee safety of the instruments during observation activity as well as efficiency, and scientific data validity, we require standard operational procedure. One requires some knowledge and basic skills to remotely control the instruments and to do imaging. Hence, only they which have completed overall procedure of user test who can be permitted to access the instruments.

Observation proposal is submitted follows template provided by RT administrator and sent by electronic mail. For those accepted proposals, RT administrator will give a password to access the system on a scheduled time. As an early experiment, access time only be given during 4 hours (8 pm–12 pm) for two sessions of night observation (2 proposals); 2 hours for each proposal. Because of limited access time, latter proposal will be packed into waiting-list or asked to make correction with accordance to information of instrument and supporting equipment which will be applied by user.

We use Yahoo!Messenger as a communication software between user and telescope operator. All digital image successfully obtained will be kept in host computer hard disk as archive within particular directory in a folder named with username initial followed by date of observation (user's initial\_ddmmyyyy). Five minutes before end of session, telescope operator will remind so that user has time to terminate all control to instruments and places the telescope in parking position before log out from the system. By the end of session, the digital raw images can be downloaded from host computer to local hard disk using "copy to and paste" feature of, such as, Total Commander software.

### **Observation-based Learning**

In science education, astronomy has provided alternative approach about scientific method, that is through activity of "observation – simulation – theory" as a complement to "experiment – theory" which have been known. Through directly observation activity, RT can be used to introduce observation-based learning to public, especially high school students. Although observation and experiment are activities which cannot be separated in science education context, unhappily conventional science education still not fully gives the opportunity.

In the context of accelerated learning, learn is activity which cannot be controlled only with one medium or method [2]. With usage of all media and method, learner is expected gathering more information. The usage of RT in observation-based learning can act as one of medium in the learning process. Bringing new experience in astronomy as motivation, the students can be introduced to remote observation activity by directly controlling the instrument and display celestial objects in real time using internet facility.

Even telescope in use is a small one, it does not mean impossible to be able to design serious astronomy research activity. Some example of research topics done with specification of available instrument, starts from basic to expert level, ranging from



determination of lunar crater height from image of the moon at first or third quarter, determination of equatorial coordinate of asteroids or comets, measurement of stellar cluster magnitude, measurement of light variability of single or double star, absolute photometry for determination of night sky brightness to know light pollution level, patrol and searching of NEAs objects (Near-Earth Asteroids) and NECs (Near-Earth Comets), and detection of extrasolar planet applies photometry transit method, etc.

Using CCDOPS image processor and other software, such as IRIS (<http://www.astrosurf.com/buil>) and VSpec (<http://www.astrosurf.com/vdesnoux>), for specific measurements which have public domain status, all above research topics can be done by high school students under guidance of instructor.

### Concluding Remark

We found that our prototype of a remote telescope (RT) as a result of experiment in the Bosscha observatory could work properly. It was showed that we can access the telescope and all of its supporting instruments at the Bosscha observatory in Lembang from ITB (Institut Teknologi Bandung) campus in Bandung. The two location is about 15 kilometers apart.

For effectiveness and optimization of the system, all equipments which have not been available, such as video server, IP web camera, remote focuser and telescope dome, need to be provided immediately.

It is planned to implement our work at Earth & Space Science Laboratory of Physics Education Department of Universitas Pendidikan Indonesia. The laboratory has been known for its public outreach activities. It is also expected RT has a web site in the future which will provide both astronomical information and astronomy tutorial for distant learning purpose as well as to make astronomy modules for research project in science education. Considering the 33 portable telescopes will be allocated for provinces in Indonesia, challenge in the future work is how to makes synergy all of instruments in a small telescope network.

### References

- Cohen, J.G., Bergman, L., dan Shopbell, P.L. (1995), *ASP Conf. Series*, **101**, 376-379
- Meier, D. (2001), Improving technology-based learning, in *The Accelerated Learning Handbook*, Chapter 21, Mizan Pustaka, 256-274
- Menke, J. and Menke, M. (2002), Remote control astronomy handbook from <http://www.homedome.com>
- Ziljstra, A.A., Wallander, A., Kaper, L., and Rodriguez, J.A. (1997), *PASP*, **109**, 1256-1263  
2, 16 (1997).

## Improving Skill's Class Teacher On Concepts In Network Integration Through The Use Of Model "Sun-Squid Mapping" Ipa Integrated Learning In School Foundation Speak In The Framework Of Digital Era

Suciati  
UNINUS Bandung

**Abstract:** Appropriate mandate Education Unit Level Curriculum (KTSP), the implementation levels of learning ranging from primary school level of education (SD) / MI to SMA / MA focused on the use of integrated learning model. This is because the process of understanding the students at the primary level, especially in (SD) of a concept to an object, made his own way to build understanding of new concepts. While the emergence of new ideas is much influenced by linkages between the knowledge presented by the knowledge that students already possessed before. Conceptual connections studied with the field of science relevant studies will form a cognitive schema, so that students will acquire the concept of science as a whole. However, the low skills in the classroom teachers to integrate the various subjects caused the learning experience gained and the participants did not complete this one of obstacles in the implementation of an integrated science learning in elementary school. Sun-Mapping Squid is one of the techniques based on multiple intelligence lessons that emphasize the use of spatial techniques with branches broad, the technical use of graphics with color variation, and use the key words are intended to stimulate the right brain work and brain the left is balanced so that students can learn optimally. Model of Sun-Squid Mapping is very easy but also effectively applied to their use in integrated science teaching in primary schools because it allows students to be able to understand a concept in a more organized. In addition, the concept of integration is very relevant to the concept of life in this digital era that put forward the network (net work) as the unity of the various components of the system. Therefore, introducing the model of Sun-Squid Mapping to the class teacher is very important. Research on the implementation of the model Sun-Mapping Squid have been done on Teacher Working Group (KKG) Elementary School District Mlati Yogyakarta Sleman district consisting of 18 class teachers as subjects of research. The study shows that the application of Sun-Squid Mapping model can improve science teachers skills in integrating concepts of science. Although there are differences in the response, speed and skill of teachers in implementing the model, but generally the teachers stated that the model Sun-Squid Mapping can make teachers become easier to implement the integrated science teaching.

**Keywords:** Learning Integrated Science, Sun-Squid Mapping Mod

### Pendahuluan

Dalam KTSP diamanahkan bahwa implementasi pembelajaran mulai dari jenjang pendidikan tingkat Sekolah Dasar (SD)/MI hingga SMA/MA diarahkan pada penggunaan model pembelajaran terpadu. Model pembelajaran terpadu pada hakikatnya merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik baik secara individu maupun secara kelompok aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip secara holistik dan otentik (Depdikbud, 1996:3). Menurut Beane (1995; Puskur, 2007:1), pembelajaran terpadu merupakan model yang memadukan beberapa pokok bahasan.

Melalui pembelajaran IPA secara terpadu, peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya, sehingga peserta didik terbiasa menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari secara menyeluruh (holistik), bermakna, otentik, dan aktif (Trianto, 2007:97). Hal itu relevan dengan amanah KTSP dimana guru selain diberikan otonomi yang seluas-luasnya dalam mengembangkan pembelajaran di tingkat kelas juga dituntut untuk dapat melakukan pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat mengembangkan potensinya secara optimal. Otonomi di tingkat kelas artinya, guru dapat mengembangkan pembelajaran sesuai dengan situasi dan kondisi sekolah, baik ditinjau dari aspek media maupun strategi pembelajarannya termasuk: metode, pendekatan, atau model-model pembelajaran yang relevan dengan materi yang diajarkan. Sementara, optimalisasi pengembangan potensi peserta didik artinya guru dituntut untuk dapat menciptakan situasi pembelajaran yang kondusif sehingga memungkinkan siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri sesuai dengan filosofi konstruktivisme. Dalam konteks proses pemahaman terhadap suatu konsep pada suatu obyek, peserta didik pada jenjang pendidikan dasar khususnya di tingkat SD melakukannya dengan cara membangun sendiri pemahaman terhadap konsep baru tersebut. Sementara munculnya gagasan baru banyak dipengaruhi oleh keterkaitan antara pengetahuan yang disajikan dengan pengetahuan yang sudah dimiliki peserta didik sebelumnya. Kaitan konseptual yang dipelajari dengan sisi bidang kajian IPA yang relevan akan membentuk skema kognitif, sehingga peserta didik akan memperoleh konsep IPA secara utuh. Oleh karenanya cara pengemasan pengalaman belajar yang dirancang oleh guru sangat berpengaruh terhadap kebermaknaan pengalaman bagi para peserta didik.

Rendahnya hasil belajar IPA sebagai dampak dari perolehan pengalaman belajar peserta didik yang kurang utuh adalah gambaran bahwa guru masih mengalami hambatan dalam menerapkan pembelajaran IPA secara terpadu. Kecenderungan tersebut dikarenakan masih rendahnya keterampilan mereka dalam mengintegrasikan berbagai pokok bahasan IPA seperti yang digambarkan pada hasil-hasil studi terdahulu (Dahar, dalam Wahidin 2006:19). Berangkat dari hal tersebut, maka perlu dilakukan terobosan melalui berbagai teknik model pembelajaran yang dapat memudahkan guru dalam memadukan berbagai pokok bahasan IPA. Konsep keterpaduan tersebut sangat relevan dengan konsep kehidupan di era digital saat ini yang mengedepankan adanya jaringan (*net work*) yang merupakan kesatuan sistem dari berbagai komponen sebagai subsistem seperti: sistem jaringan internet, E-mail, E-learning, E-Books/E-journal, On Line System, dll. Oleh karenanya, upaya meningkatkan keterampilan guru kelas dalam pengintegrasian jaringan tema melalui penggunaan model "Sun-Squid Mapping pada pembelajaran IPA terpadu di SD perlu dilakukan sebagai langkah antisipasi dalam menyongsong era digital.

## Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif-kualitatif dengan subyek penelitian sebanyak 18 orang guru kelas pada Kelompok Kerja Guru (KKG) SD Kecamatan Mlati Kabupaten Sleman Yogyakarta yang meliputi enam (6) SD Negeri dan Swasta masing-masing mewakili guru kelas I, II, dan III. Data penelitian diperoleh melalui pengamatan terhadap proses dan produk kegiatan dengan menggunakan skor nilai 0 -100. Data tentang proses kegiatan diperoleh melalui pengamatan selama proses kegiatan penelitian dengan menggunakan: lembar observasi, dan catatan lapangan ditujukan pada 3 hal: 1) Keterampilan subyek dalam melakukan pengintegrasian jaringan konsep IPA dengan menggunakan model Sun-Squid Mapping dengan benar; 2) Kemandirian subyek dalam menyelesaikan tugas pengintegrasian jaringan konsep IPA dengan menggunakan model Sun-Squid Mapping; 4) Kecepatan subyek dalam menyelesaikan tugas penyusunan pembelajaran IPA terpadu dengan menggunakan model Sun-Squid Mapping unt.Sedangkan data hasil kegiatan diperoleh dari penilaian unjuk kerja; 4) Respon subyek terhadap penerapan model Sun-Squid Mapping dalam pembelajaran IPA terpadu. Sedangkan data tentang hasil kegiatan diarahkan pada hasil unjuk kerja subyek dalam penyusunan model Sun-Squid Mapping. Data hasil penelitian selanjutnya ditabulasikan dan dianalisis secara kualitatif dengan membandingkannya hasil unjuk kerja sebelum dan sesudah penerapan model Sun-Squid Mapping. Untuk mendapatkan informasi data yang lebih menyeluruh, selanjutnya dilakukan pengelompokan data berdasarkan kondisi subyek penelitian yang meliputi 6 kelompok:

- a. Guru kelas Sekolah Negeri dengan kategori guru senior (pengalaman mengajar > 10 tahun).
- b. Guru kelas Sekolah Negeri dengan kategori guru junior (pengalaman mengajar di bawah (5 tahun - < 10 tahun).
- c. Guru kelas Sekolah Swasta dengan kategori guru senior (pengalaman mengajar di atas 10 tahun).
- d. Guru kelas Sekolah Swasta dengan kategori guru junior (pengalaman mengajar 5 tahun - < 10 tahun).

Langkah-langkah penelitian:

1. Memetakan jaringan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), Indikator, dan Tema Pembelajaran sesuai dengan jenjang (kelas) dan waktu (semester) serta alokasi waktu (jam pelajaran) sesuai dengan sillabus.
2. Menetapkan tema pembelajaran berdasarkan sillabus (guru dapat melihat tema-tema yang ada pada sillabus), selanjutnya ditetapkan sebagai tema pembelajaran.

3. Menugaskan menyusun konsep pembelajaran IPA secara terpadu sesuai tema yang telah ditetapkan berdasarkan pemahaman dan pengalaman yang dimiliki masing-masing subyek sebagai Pre-tes
4. Meminta respon subyek terhadap tugas & hasil penyusunan konsep pembelajaran IPA secara terpadu tersebut
5. Pembekalan materi tentang pembelajaran IPA terpadu dan teknik pengintegrasian konsep IPA dengan menggunakan model Sun-Squid Mapping
6. Menugaskan subyek menyusun konsep pembelajaran IPA secara terpadu dengan menggunakan model Sun-Squid Mapping sesuai dengan materi pembekalan sebagai Post-tes
7. Meminta respon subyek terhadap penerapan model Sun-Squid Mapping
8. Menganalisis hasil penelitian dengan cara membandingkan hasil pre-test dan post-test dan hasilnya dibuat tabulasi.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian secara umum dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel I: Data Hasil Penelitian

Aspek	1		2		3		4		5	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Kategori A	61	65	60	63	63	65	70	75	68	75
Kategori B	80	85	80	85	70	73	80	85	78	82
Kategori C	85	90	87	90	75	80	90	95	80	85
Kategori D	82	86	85	90	72	78	92	96	80	82

Keterangan:

1. Keterampilan subyek dalam melakukan pengintegrasian jaringan konsep IPA dengan menggunakan model Sun-Squid Mapping dengan benar.
2. Kemandirian subyek dalam menyelesaikan tugas pengintegrasian jaringan konsep IPA dengan menggunakan model Sun-Squid Mapping
3. Kecepatan subyek dalam menyelesaikan tugas penyusunan pembelajaran IPA terpadu dengan menggunakan model Sun-Squid Mapping

4. Respon subyek terhadap penerapan model Sun-Squid Mapping dalam pembelajaran IPA terpadu

5. Hasil unjuk kerja penyusunan pembelajaran terpadu

Kategori A = Guru kelas Sekolah Negeri dengan kategori guru senior (5 - >10 tahun).

Kategori B = Guru kelas Sekolah Negeri dengan kategori guru junior (1-<5tahun)

Kategori C = Guru kelas Sekolah Swasta dengan kategori guru senior (5 - >10 tahun)

Kategori D = Guru kelas Sekolah Swasta dengan kategori guru junior (1-<5tahun)

Berdasarkan data tersebut di atas dapat dikemukakan bahwa hasil pre-tes menunjukkan bahwa kemampuan para guru kelas terhadap 5 aspek (aspek 1,2,3,4 dan 5) yang berasal dari SD swasta pada umumnya lebih menonjol dibandingkan dengan kemampuan guru kelas yang berasal dari SD negeri. Secara umum kemampuan tersebut didominasi oleh guru kelas SD swasta yang termasuk dalam kategori C yaitu yang tergolong senior dengan pengalaman sebagai guru di atas 5 tahun tetapi kurang dari 10 tahun. Hasil penelusuran menunjukkan bahwa para guru kelas tersebut selain usia yang relatif muda mereka umumnya memiliki kualifikasi pendidikan yang memadai serta didukung oleh pengetahuan, wawasan dan penguasaan bahasa Inggris yang cukup baik. Hal itu tampak dari cara mereka mengintegrasikan konsep-konsep IPA dengan model Sun-Squid Mapping selain sangat rapi, cepat dan dapat dilakukan secara mandiri. Hasil skor rata-rata hasil unjuk kerja kelompok guru kategori C juga terlihat sangat tinggi dibandingkan dengan kelompok yang lain. Sementara ditinjau dari kecepatan menyelesaikan tugas memadukan tema pembelajaran pada guru kelas kategori D (pengalaman mengajar < 5 tahun), tampak agak lamban jika dibandingkan dengan kelompok guru kategori C. Hal tersebut dapat dipahami karena faktor pengalaman mengajar turut menentukan terutama dalam hal wawasan dan pengetahuannya.

Sementara hasil skor rata-rata kemampuan guru kelas kelompok SD negeri, secara umum lebih rendah dibandingkan dengan guru swasta. Namun hasil skor rata-rata kemampuan guru kelas yang berasal dari SD negeri kategori B cenderung lebih baik dibandingkan yang kategori A. Hal tersebut dikarenakan kelompok guru kategori B rata-rata masih relatif muda yang tentunya selain memiliki banyak energi yang lebih banyak, pola pengajarannya cenderung masih dapat beradaptasi dengan paradigma pembelajaran yang baru khususnya yang berkaitan dengan penerapan strategi atau model-model pembelajaran baru berbasis konstruktivisme. Sedangkan pada kelompok guru kelas kategori A yang pada umumnya terdiri atas guru senior yang memiliki pengalaman mengajar di atas 10 tahun, gaya pengajarannya cenderung konvensional dan sudah terpolakan sehingga agak sulit beradaptasi dengan perubahan. Hal ini tampak dari keterampilan, kemandirian, kerapian,

respon serta hasil unjuk kerjanya yang relatif kurang dibandingkan dengan kelompok guru kategori B terlebih jika dibandingkan dengan kelompok kategori A. Namun demikian, penggunaan model Sun-Squid Mapping dalam pembelajaran IPA terpadu di SD, secara keseluruhan dapat meningkatkan kemampuan para guru kelas terutama dalam mengintegrasikan konsep-konsep IPA. Hasil wawancara dan dari data terhadap respon mereka menunjukkan bahwa model Sun-Squid Mapping mudah diterapkan dan teknik ini sangat membantu mereka terutama dalam mengintegrasikan tema pembelajaran IPA yang menjadi hambatan mereka selama ini. Secara rinci adanya peningkatan kemampuan guru kelas dalam mengintegrasikan konsep-konsep IPA dapat dilihat dengan jelas pada diagram berikut ini:

Diagram 1: Skor Rata-rata Nilai Pre-Test dan Post-Test pada Kelompok Guru Kelas Kategori A

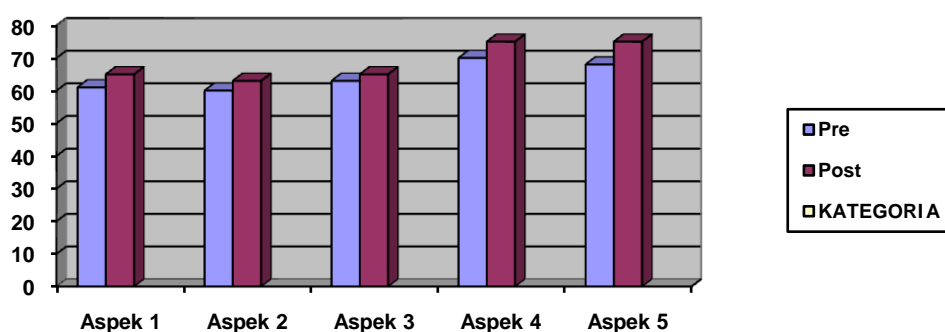


Diagram 2: Skor Rata-rata Nilai Pre-Test dan Post-Test pada Kelompok Guru Kelas Kategori B

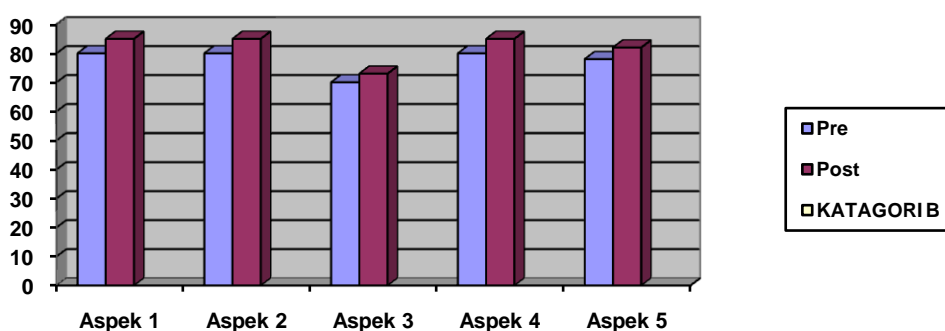


Diagram 3: Skor Rata-rata Nilai Pre-Test dan Post-Test  
pada Kelompok Guru Kelas Kategori C

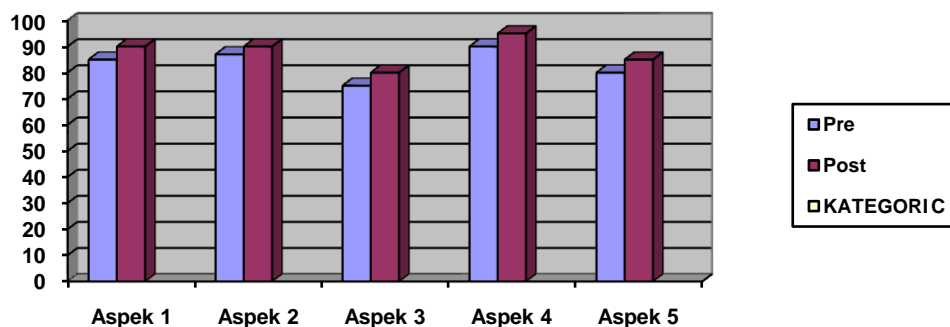
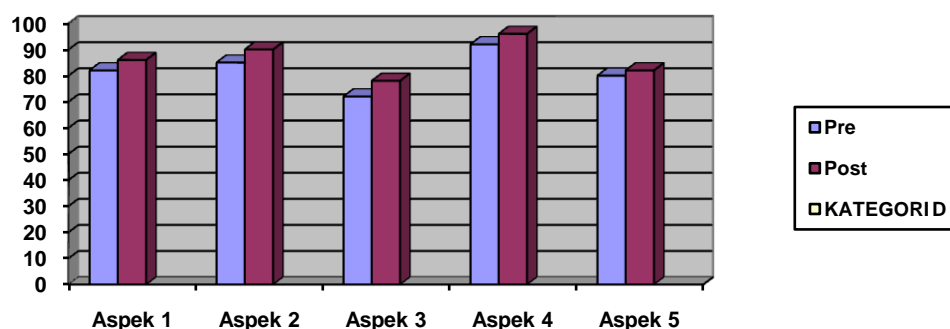


Diagram 4: Skor Rata-rata Nilai Pre-Test dan Post-Test  
pada Kelompok Guru Kelas Kategori D



## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan penelitian ini adalah penelitian deskriptif-kualitatif dengan subyek penelitian:

1. Keterampilan guru kelas di SD khususnya dalam mengintegrasikan konsep-konsep dalam pembelajaran IPA secara terpadu perlu ditingkatkan terutama para guru kelas kategori A dan B.
2. Model Sun-Squid Mapping merupakan teknik pengintegrasian konsep-konsep IPA yang efektif untuk meningkatkan kompetensi para guru kelas dalam mengembangkan pembelajaran IPA secara terpadu.
3. Model Sun-Squid Mapping perlu terus dikenalkan kepada para guru kelas SD untuk mendukung pengembangan pembelajaran IPA di tingkat pendidikan dasar terutama untuk menyongsong era digital yang berorientasi adanya keterkaitan dan keterpaduan jaringan (*net work*).



## Daftar Pustaka

- Anik Pamilu. 2008. *Mengoptimalkan Keajaiban Otak Kanan & Otak Kiri Anak*. Yogyakarta: Pustaka Horizona.
- Baharudin & Esa N. Wahyuni. 2008. *Teori Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media Group.
- Dahar, R.W. 1985. *Kesiapan Guru Mengajar Sains di Sekolah Dasar Ditinjau Dari Segi Pengembangan Keterampilan Proses Sains*. Disertasi IKIP Bandung (tidak diterbitkan).
- Dedi Supriadi. 1994. *Kreativitas, Kebudayaan & Perkembangan IPTEK*. Bandung Alfabeta.:
- Derek Wood, dkk. 2007. *Kiat Mengatasi Gangguan Belajar*. Yogyakarta: Kata hati.
- Morton Blomberg. 1973. *Creativity Theory dan Research*. America: United Printing Services, Inc.
- Sri Widayati & Utami.W. 2008. *Mengoptimalkan 9 Zona Kecerdasan Majemuk Anak*. Yogyakarta: Luna Publisher.
- Sufyan Ramadhy & Dadi Permadi. 2001. *Bagaimana Mengembangkan Kecerdasan (Metode Baru Untuk Mengoptimalkan Fungsi Otak Manusia)*. Bandung: Sarana Panca Karya Nusa.
- Sutanto Windura. 2008. *Mind Map Langkah Demi Langkah*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- , 2008. *Be An Absolute Genius*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Thomas R.Hoerr. 2000. *Buku Kerja Multiple Intelligences*. Bandung: KAIFA.
- Tony Buzan. 2007. *Mind Map*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu Dalam Teori dan Praktek*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Yovan P. Putra. 2008. *Memori dan Pembelajaran Efektif*. Bandung: Yrama Widya. Siswa. Makalah Semiloknas, UNS.
- Zulfikri. 2005. Pembelajaran Berbasis Kontekstual. <http://geocities.com/jssorce/geov2.js>.

## Training Of Improving Competence Of Junior High School Teachers In Developing Learning Outcome Test Items Using Scaffolding Strategy

Tri Jalmo 1) dan Nuryani Y. Rustaman 2)

1) Jurusan PMIPA FKIP Unila, 2) Sekolah Pascasarjana UPI

**Abstract:** A study to improve competency of junior high school science teacher in developing learning outcome test was carried out using scaffolding strategy. A number of junior high school science teachers (n=53) in Bandar Lampung was involved as research subjects, which was then split into experimen (n=30) and control (n=23) groups. Experiment group was treated using scaffolding strategy, while the control group using conventional strategy. Data collected was (1) pre- and post test, (2) item test quality, and (3) self evaluation of participants, and was analyzed using t-test. Research findings show that using of scaffolding strategy in teacher training could improve their competence learning outcome test better compared to those with conventional strategy. Those findings could be detected from: (1) n-gain mean of competence, (2) quality of test-items developed by participant (essay and multiple choice), (3) n-gain self evaluation of participant at different levels (planning, implementation, analysis) of the group. The findings show that scaffolding strategy based teacher training improved teacher competency effectively in developing test items related to curriculum demand.

**Keywords:** competence on test development, scaffolding strategy

### Pendahuluan

Guru memegang peran sentral dalam proses pendidikan di kelas karena apa yang dipelajari siswa sangat dipengaruhi oleh cara mengajar guru (NRC, 1996). Oleh karena itu seorang guru harus profesional dalam melaksanakan tugas seperti tuntutan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas pasal 39 (2) bahwa pendidik merupakan tenaga profesional. Sebagai tenaga profesional, guru diwajibkan memiliki empat kompetensi yaitu kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional (Depdiknas, 2003).

Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah dalam rangka menyiapkan dan menyediakan guru yang profesional, diantaranya melalui pelatihan-pelatihan. Namun demikian, pelatihan yang diselenggarakan terdapat kelemahan, diantaranya pada jenis pelatihan dan karakteristik pelatihan. Jenis pelatihan umumnya lebih berorientasi pada "cara mengajarkan" materi pelajaran di kelas, seperti misalnya pelatihan guru tentang cara belajar siswa aktif (CBSA), pembelajaran kontekstual (CTL), dan pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, dan menyenangkan (PAIKEM). Walaupun ada materi tentang penilaian hanya merupakan sisipan dan mendapat porsi waktu sempit. Kondisi demikian ternyata tidak hanya terjadi di Indonesia tetapi juga terjadi dinegara lain. NRC (1996) mengungkapkan bahwa dalam pelatihan guru sains, instruktur jarang melatih bagaimana meng-ases belajar siswa. Hal senada dinyatakan oleh Stiggins (1994) bahwa hanya sedikit guru yang dibekali

pelatihan penilaian untuk mengumpulkan informasi akurat mengenai perkembangan belajar siswa. Jacobs and Clinton (1992) juga melihat bahwa sebagian besar instruktur tidak pernah menerima pelatihan secara formal dalam tes, sedangkan penilaian merupakan bagian dari pembelajaran, asesmen dan belajar merupakan dua sisi satu mata uang yang tidak terpisahkan.

Pada sisi karakteristik pelatihan, umumnya bersifat *top down*, massal, dan diseragamkan baik dalam strategi maupun substansi, akibatnya pelatihan kurang membawa dampak pada pengembangan kompetensi guru. Hasil penelitian pendahuluan tentang pelatihan guru yang diselenggarakan oleh Dinas Pendidikan Propinsi Lampung selama tahun 2006 telah diselenggarakan workshop kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) untuk 10 mata pelajaran, workshop KTSP muatan lokal, dan workshop subsidi *life skills*. Ketiga workshop tersebut dilaksanakan secara massal dengan materi dan metoda yang seragam untuk semua peserta. Materi dan metode workshop di tingkat propinsi sama dengan yang diselenggarakan di tingkat pusat (nasional) (Tri Jalmo, 2008). Dari sisi substansi (materi), kadang paket pelatihan melebihi atau kurang dari kompetensi yang diperlukan dengan waktu yang singkat atau diperpendek.

Program pelatihan yang berdiferensiasi perlu dilakukan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan pelatihan yang selama ini terjadi. Penggunaan strategi *scaffolding* diduga akan lebih efektif dalam mencapai tujuan pelatihan karena sesuai dengan karakteristik peserta yang memiliki perbedaan kompetensi. Strategi *scaffolding* dilandasi oleh teori sosiokultural Vygotsky, bahwa interaksi sosial memainkan peran yang mendasar dalam perkembangan kognisi. Istilah *scaffolding* dicetuskan oleh Wood, Bruner, dan Ross (1976), sebagai proses meningkatkan kemampuan siswa atau orang yang baru dalam memecahkan masalah, menyelesaikan tugas, atau mencapai tujuan di luar kemampuannya. Pemberian bimbingan hanya diberikan jika siswa memerlukan bantuan dan bimbingan, makin lama dikurangi sejalan dengan bertambahnya kemampuan siswa. Akhirnya, bimbingan tidak diberikan lagi ketika siswa telah mampu menyelesaikan tugasnya secara mandiri (Lipscomb, *et al.*, 2007). Strategi *scaffolding* umumnya digunakan untuk membimbing anak dalam belajar, namun demikian menurut Shereer (1997) bahwa penggunaannya dapat diperluas pada orang dewasa sebaik pada anak-anak.

## **Metode**

Penelitian ini merupakan eksperimen kuasi menggunakan rancangan *control group pretest-posttest*. Sebanyak 53 guru IPA yang dilibatkan dalam penelitian ini, teridri atas 23 guru dalam kelompok kontrol dan 30 guru dalam kelompok eksperimen. Strategi *scaffolding* diterapkan pada kelompok eksperimen dengan langkah-langkah yang dikembangkan oleh Ellis & Larkin (1998) yaitu *the teacher does it, the class does it, the group does it, dan the*

*individual does it.* Sedangkan strategi "konvensional" diterapkan pada kelompok kontrol dengan langkah informasi materi secara tuntas dan diakhiri dengan tugas latihan.

Pretest diberikan di awal pelatihan dan di akhir pelatihan diberikan posttest. Setiap awal penyampaian materi latihan peserta diminta memberikan penilaian diri terhadap kompetensinya "saat ini", demikian pula setelah sesi tersebut berakhir. Hasil karya (produk) setiap peserta pada tiap sesi pelatihan dinilai kualitasnya untuk menentukan tingkat perkembangan peserta.

Data yang diperoleh pada penelitian ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa skor pretest dan posttest, skor mutu produk (perencanaan dan penyusunan tes), dan skor penilaian kompetensi diri dalam pengembangan tes (perencanaan, penyusunan, dan analisis tes), dihitung *n-gain*-nya. Selanjutnya jika *n-gain* berdistribusi normal dan varians kedua kelompok homogen, maka uji rerata *n-gain* dilakukan dengan t-tes. Sebaliknya jika *n-gain* tidak berdistribusi normal dan/atau varians kedua kelompok tidak homogen, maka uji beda dilakukan dengan uji Mann-Whitney. Semua uji ini menggunakan SPSS versi 16.0 pada taraf signifikan 5%. Data kualitatif yang berupa pendapat peserta pelatihan dianalisis secara deskriptif interpretative.

## Hasil dan Pembahasan

### Peningkatan kompetensi peserta dalam mengembangkan tes

Hasil analisis data kompetensi pengembangan tes yang didasarkan pada *n-gain* diketahui bahwa masing-masing kelompok, kontrol dan eksperimen berdistribusi normal dan varians kedua kelompok homogen. Dengan hasil tersebut, maka uji beda yang diterapkan adalah uji parametric (*independent-samples t test*). Hasil uji t-test menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan *n-gain* antara kelompok kontrol dan eksperimen (Tabel 1). Dengan demikian penggunaan strategi *scaffolding* dapat meningkatkan kompetensi peserta dalam mengembangkan tes hasil belajar

Tabel 1. Peningkatan kompetensi pengembangan tes

Kelompok kontrol		Kelompok eksperimen		Varians	P (Sig)
Rerata <i>n-gain</i>	Distribusi	Rerata <i>n-gain</i>	Distribusi		
0.29	Normal	0.44	Normal	Homogen	0.012

Meningkatnya kompetensi peserta dibuktikan juga dengan kualitas butir soal yang disusunnya. Dalam pelatihan ini peserta diminta untuk menyusun butir soal dua jenis butir soal yaitu jenis esai dan pilihan ganda yang dimulai dari penjabaran indikator pencapaian dan indikator soal. Selanjutnya butir soal yang disusun dianalisis kualitasnya menggunakan

rambu-rambu kaidah penyusunan butir soal. Hasil analisis menggambarkan bahwa masing-masing kelompok, kontrol dan eksperimen berdistribusi normal tetapi varians kedua kelompok tidak homogen. Dengan hasil tersebut, maka uji beda yang diterapkan adalah uji non parametric (*Mann-Whitney*). Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan *n-gain* antara kelompok kontrol dan eksperimen (Tabel 2). Dengan demikian penggunaan strategi *scaffolding* dapat meningkatkan kompetensi peserta dalam menyusun butir soal.

secara bertahap. Misalnya pada sesi pelatihan perencanaan tes, peserta dilatih mulai dari kemampuan menyusun indikator pencapaian (IP) dari kompetensi dasar (KD), dilanjutkan menjabarkan IP menjadi indikator soal (IS). Setiap kegiatan sesi pelatihan diakhiri dengan tugas individual yang menuntut kemandirian peserta pelatihan dalam menyelesaikan tugas. Dengan demikian dapat diyakini bahwa setiap peserta tuntas menguasai suatu Kualitas butir soal yang dihasilkan peserta tidak hanya berdasarkan kaidah penyusunan soal tetapi juga berdasarkan penilaian kualitatif. Kelompok eksperimen mampu menyusun soal esai dan pilihan ganda yang lebih baik. Menurut Safari (2004) bahwa butir soal yang baik adalah butir soal yang menuntut berpikir tingkat tinggi yaitu butir soal yang dilengkapi dengan stimulus. Ternyata pada kelompok eksperimen ditemukan 56.67% butir soal pilihan ganda dan 30% butir soal esai yang disusun oleh peserta menggunakan stimulus, sedangkan pada kelompok kontrol ditemukan 26.09% butir soal pilihan ganda dan 39.13% butir soal esai yang menggunakan stimulus. Dengan hasil tersebut membuktikan bahwa penggunaan strategi *scaffolding* dapat meningkatkan kompetensi peserta dalam menyusun butir soal yang berkualitas.

Lebih baiknya kualitas produk yang dihasilkan oleh kelompok eksperimen dimungkinkan karena pada kelompok eksperimen peningkatan kemampuannya dilakukan kompetensi setiap tahap pengembangan tes. Keadaan tersebut berbeda dengan kelompok kontrol yang pada setiap sesi pelatihan tugas diberikan hanya secara kelompok atau individual di setiap akhir penjelasan/informasi sehingga ketuntasannya tidak dapat terukur dengan baik.

Tabel 2. Kualitas butir soal

Jenis butir soal	Kelompok kontrol		Kelompok eksperimen		Varians	P (Sig)
	Rerata	Distribusi	Rerata	Distribusi		
Esai	5.82	Normal	8.53	Normal	Tidak homogen	0.00
Pilihan ganda	9.99	Normal	11,56	Normal	Tidak homogen	0.00

Peningkatan kompetensi dalam mengembangkan tes juga didukung oleh pendapat peserta mengenai kompetensinya setelah mengikuti pelatihan. Hasil evaluasi diri peserta

terhadap peningkatan kompetensi (*n-gain*) setelah mengikuti pelatihan menggambarkan bahwa peserta pelatihan pada kelompok eksperimen merasa mengalami peningkatan kompetensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol (Tabel 3). Analisis data evaluasi diri menunjukkan bahwa masing-masing kelompok, kontrol dan eksperimen berdistribusi normal tapi tidak semua varians kedua kelompok homogen. Hasil uji lanjut terhadap data kompetensi peserta dalam perencanaan tes dan penyusunan tes menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, sedangkan kompetensi dalam analisis tes tidak signifikan (Tabel 3). Dengan hasil tersebut, maka penggunaan strategi *scaffolding* dapat meningkatkan kompetensi peserta hanya pada tahap perencanaan tes dan penyusunan tes.

Tabel 3. Evaluasi diri kompetensi peserta

Tahap pengembangan tes	Kelompok kontrol		Kelompok eksperimen		Varians	P (Sig)
	Rerata <i>n-gain</i>	Distribusi	Rerata <i>n-gain</i>	Distribusi		
Perencanaan tes	0.25	Normal	0.39	Normal	Homogen	0.01
Penyusunan tes	0.32	Normal	0.44	Normal	Tidak homogen	0.02
Analisis tes	0.44	Normal	0.47	Normal	Tidak homogen	0.16

Pada tahap perencanaan umumnya (92.8%) peserta kelompok eksperimen belum mampu menjabarkan KD menjadi IP dan IP menjadi indicator soal (IS) dengan benar karena belum memahami rambu-rambunya. Penjabaran KD menjadi IP menjadi faktor yang sangat penting karena penentuan tujuan pembelajaran merupakan langkah awal dan utama dalam merencanakan penilaian (Gronlund dan Linn, 1990). Dengan demikian, jika seorang guru tidak mampu menyusun IP dengan benar maka dapat dipastikan pengembangan penilaiannya tidak benar. Setelah mengikuti pelatihan peserta merasa mengalami peningkatan kompetensinya, namun masih perlu banyak latihan.

Ditanya tentang kompetensinya dalam penyusunan tes, hampir semua peserta kelompok eksperimen (92.59%) merasa kompetensinya belum baik. Diakui oleh peserta bahwa selama ini mereka jarang menyusun tes sendiri, mereka hanya mengambil soal-soal yang telah tersedia pada buku-buku teks yang dimiliki atau dari dokumen perangkat soal dimiliki oleh sekolah. Beberapa pendapat dari peserta kelompok eksperimen tentang kompetensi dirinya sebelum mengikuti pelatihan antara lain: (1) kemampuan menyusun butir soal sangat rendah karena kurang memahami kaidah penulisan soal; (2) belum mampu

menyusun kisi-kisi soal dan menjabarkan menjadi butir soal; (3) kesulitan memilih kata operasional yang tepat; (4) kurang latihan dll. Setelah mengikuti pelatihan semua peserta merasa meningkat kompetensinya dalam menyusun tes. Mereka merasa telah memahami kaidah-kaidan penulisan soal, namun masih perlu banyak latihan.

Semua peserta kelompok eksperimen mengakui bahwa kompetensi analisis tes dan memaknai hasil analisis masih kurang terutama analisis tes secara kuantitatif. Analisis kuantitatif yang dilatihkan adalah analisis ITEMAN, sehingga setiap peserta harus sudah mampu mengoperasikan komputer. Setelah mengikuti pelatihan, semua peserta merasa meningkat kompetensinya dalam menganalisis tes, tetapi belum dapat dikategorikan sebagai terampil. Umumnya peserta merasa masih perlu banyak berlatih karena mengoperasikan komputer dan program analisis ITEMAN perlu ketelitian dan keterampilan. Demikian juga dalam kompetensi memaknai hasil analisis tes.

### **Pendapat peserta pelatihan terhadap pelatihan menggunakan strategi *scaffolding***

Pendapat guru yang dijangkau melalui angket tertutup menggambarkan bahwa penggunaan strategi *scaffolding* membantu peserta (89,29%) lebih memahami kaidah-kaidah pengembangan tes hasil belajar, bahkan jika dibandingkan dengan pelatihan jenis lain yang pernah mereka ikuti (100%). Diakui oleh peserta bahwa pelatihan model ini (1) memacu peserta untuk lebih aktif memecahkan lebih aktif mencari informasi dan berdiskusi, (2) tugas-tugasnya membantu peserta memahami pengembangan tes setahap demi setahap, (3) merangsang peserta untuk saling berbagi kemampuan, (4) pelatihan didominasi oleh kegiatan peserta sehingga pelatih hanya sebagai pendamping, dan (5) pelatihan model ini cocok untuk guru.

Pada umumnya guru menilai bahwa pelatihan model ini memiliki keunggulan yaitu memudahkan peserta memahami materi pelatihan. Kenyataan tersebut dapat disimak pada tanggapan peserta terhadap pertanyaan-pertanyaan pada angket terbuka. Tanggapan para guru antara lain bahwa program pelatihan ini (1) memotivasi peserta untuk lebih banyak terlibat, (2) memecahkan masalah bersama peserta lain, (3) waktu efisien, (4) peserta lebih aktif, (5) terdapat tugas kelompok dan tugas individual untuk lebih melatih memahami materi, (6) peserta dibimbing untuk kerja kelompok dan kerja individu, dan (7) pelatihan didominasi oleh aktivitas peserta. Penggunaan waktu dinilai efisien oleh karena strategi *scaffolding* menuntut setiap sesi pelatihan dilaksanakan bertahap dan berkelanjutan. Kegiatan itu diawali dengan *the teacher does it, the class does it, the group does it*, dan diakhiri dengan *the individual does it* (Ellis & Larkin, 1998). Satu tahap dengan tahap berikutnya berhubungan dan berkelanjutan sehingga menuntut peserta pelatihan untuk selalu "*on task*", tidak ada waktu yang luang dan pelatihan didominasi oleh aktivitas peserta mengerjakan tugas. Strategi ini meningkatkan kompetensi peserta secara bertahap yang diawali dari contoh/model yang diberikan pelatih hingga pemberian tugas individual yang

menuntut kemandirian setiap peserta dalam menyelesaikan tugas. Jika pada tahap akhir (*the individual does it*) dapat diselesaikan oleh peserta maka dapat diyakini bahwa setiap peserta mencapai tujuan pelatihan, yaitu kompetensinya meningkat satu tingkat lebih tinggi.

Semua kebaikan penggunaan strategi *scaffolding* yang diungkapkan oleh guru ketika menjawab angket tertutup dan terbuka sejalan dengan pendapat para ahli. Beberapa pendapat ahli yang sejalan dengan tanggapan peserta anatara lain bahwa pembelajaran *scaffolding* (1) menjaga siswa "on task" sehingga memacu efisiensi (Mc Kenzie, 1999); (2) mengikutsertakan dan memotivasi siswa untuk belajar (Lipscomb, *et al.* 2004); dan (3) tugas yang diberikan memotivasi minat siswa (Brown and Cocking, dalam Stuyf, 2002).

## Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari temuan-temuan penelitian di atas adalah sebagai berikut:

- 1) Penggunaan strategi *scaffolding* dalam pelatihan guru efektif meningkatkan kompetensi guru IPA SMP dalam mengembangkan tes
- 2) Peningkatan kompetensi pengembangan tes terutama dalam kompetensi merencanakan dan menyusun tes
- 3) Guru menyatakan bahwa penggunaan strategi *scaffolding* lebih memudahkan dalam memahami materi pelatihan

## Daftar Pustaka

- Depdiknas. (2003). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas
- Depdiknas. (2005). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen*. Jakarta: Fokus Media
- Ellis, E. S., & Larkin, M. J. (1998). Strategic instruction for adolescents with learning disabilities. In B. Y. L. Wong (Ed.), *Learning about learning disabilities* (2nd ed., pp. 585-656). San Diego, CA: Academic Press.
- Gronlund, NE and Linn, RL. (1990). *Measurement dan Evaluation in Teaching*. 6<sup>th</sup> Eds. New York: MacMillan Publishing Company
- Galloway, Chad. (2006). Vygotsky's constructivism. From emerging perspective on learning, teaching and technology.
- Kong, Ailing. 2002. Scaffolding in a learning community of practice: A case study of a gradual release of responsibility from the teacher to the students. *The 47<sup>th</sup> Annual International Reading Association Convention san Francisco, CA*.
- Lipscomb, L., Swanson, J, and Anne West. (2004). Scaffolding. From Emerging perspective on learning, teaching and technology.



- McKenzie, Jamie. (1999). Scaffolding for success. *The Educational Technology Journal*, vol 9 (4)
- Mertzman, T., Vierk, J., Kildahl, T., Wintheiser, J. Hung, Y.T and A. Goldstein. (2007)  
Improving Teachers' Scaffolding Choices. *International Journal of Learning*. Vol. 13, Np 11, 2007
- NRC. (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academic Press
- Safari. (2004). *Penulisan Butir Soal Berdasarkan Penilaian Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Depdiknas
- Stiggins, R.J. (1994). *Student-centered classroom assessment*. New York: Mamillan college publishing company
- Sheerer, Marilyn. (1997). Using individualization and scaffolding to improve inservice programs. *Early Childhood Education*, vol : 24(3)
- Van Der Stuyf, Rachel R. 2002. Scaffolding as a teaching strategy. *Adolescent Learning dan Development*.
- Xun GE and Susan M. Land. (2004). A Conceptual Framework for Scaffolding III Structured Problem-Solving Processes Using. *ETR&D*, Vol. 52, No. 2, 2004

## Alternative Of Teaching Strategy (ATS) As Relevant Model On Lesson Learn To Improve On Science Lesson In State Islamic Middle School (Mts) Of Serang, Banten Province

Yunita

State Islamic University of Sunan Gunung Djati Bandung

**Abstract:** The aim of this research is to find out how about the methodology of science lesson goes on and how to improve science lesson trough alternative of teaching strategy model, any kind of teaching steps that they have to be prepared. Teacher has to prepare paper and non experiment student work sheet which appropriate to the subject matter that will be teach. Tried out module comprise of common idea, word burr, cross word, words square, cut and paste, and scramble. Research method which is used percentage statistical method, with 40 students as subject research in State Islamic Middle School of Serang, Banten Province. Finding of the research, mostly of student as subject research get improve on reading science book with model order as : Cross words model, 96%; Common idea model, 54%; scramble model, 50%; cut and paste model, 46%; word square model, 38,5% and word burr, 34,6% with skimming read style.

**Keywords:** alternative of teaching strategy, science learning quality

### Pendahuluan

Suatu kenyataan mutu pendidikan masih terus menjadi isu yang selalu dibicarakan, terutama menyangkut rendahnya mutu pendidikan. Hal ini menunjukkan proses pembelajaran sampai saat ini belum memperlihatkan hasil yang diharapkan. Human Development Report tahun 2000 versi UNDP, peringkat HDI (Human Development Index) atau kualitas Sumber Daya Manusia Indonesia berada di urutan 105 dari 108 negara. Indonesia berada jauh di bawah Filipina (77), Thailand (76), Malaysia (61), Brunai Darussalam (32), Korea Selatan (30), dan Singapura (24). Menurut Laporan Pembangunan Manusia Indonesia (The National Human Development Report) tahun 2004 yang dipublikasikan oleh UNDP kualitas pendidikan sangat rendah dan menempati urutan ke 111 yaitu terendah di antara negara- negara ASEAN, dan hanya berada satu tingkat di atas negara Vietnam.

International Education Achievement (IEA) melaporkan bahwa kemampuan membaca siswa SD di Indonesia berada di urutan 38 dari 39 negara yang disurvei. Kurikulum Sains menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains. Pada prinsipnya pembelajaran sains di sekolah dasar yaitu membekali siswa dengan kemampuan berbagai cara mengetahui dan membantu siswa dalam memahami alam sekitar secara mendalam. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dalam pembelajarannya menuntut metode dan model yang bervariasi, berdasarkan hal- hal di atas maka perlu adanya model pembelajaran yang menarik sehingga pelajaran sains menjadi diminati siswa.

Menurut Dr. Hermawan Soemantri (PusKur, Depdiknas) harus ada reformasi proses pembelajaran, jangan terus statis atau status quo, tidak ada perubahan, pembelajaran kita cenderung menjadi primitif, oleh karena itu peran guru atau kalangan pendidikan terutama di daerah mesti melakukan proses pembelajaran secara progresif untuk kemajuan kedepan. Guru hendaknya mampu membaca perubahan agar tidak tertinggal dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Metode dan model apa sajakah yang dapat diterapkan untuk melandasi pelaksanaan pembelajaran di kelas, sehingga guru dapat menentukan dan mengembangkannya sesuai dengan materi atau konsep yang akan diajarkan dengan berbagai metode dan model yang bervariasi. Guru diharapkan mengerti dalam menerapkan metode dan model yang dipilih dalam pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan dan mengembangkan keterampilan proses, keterampilan berpikir, dan keterampilan dalam pemecahan masalah dari siswanya. Alternatif strategi mengajar adalah salah satu model yang dapat membantu guru dalam menyusun skenario pembelajaran dan alokasi waktunya.

Suatu hal yang perlu diingat oleh guru bahwa keberhasilan anak didik perlu ditunjang oleh berbagai model pembelajaran yang menarik selain itu juga sarana dan prasarana yang memadai, oleh karena itu siswa yang harus diusahakan untuk berinteraksi secara aktif dengan bahan ajar, sedangkan guru berperan dalam mengatur, menyiapkan, dan mengorganisir semua sumber yang dapat membantu kondisi belajar yang siap digunakan sesuai dengan sarana dan prasarana yang ada, dengan cara demikian akan memberikan banyak pengalaman belajar kepada siswa bukan sebaliknya menjejali siswa dengan informasi, fakta, rumus, konsep, dan teori. Berdasarkan contoh-contoh di atas dapat diterapkan pada setiap mata pelajaran, namun khusus mata pelajaran IPA tidak boleh melupakan eksperimen dan demonstrasi.

Menurut William Arthur Ward ada 4 type guru, masing- masing sebagai berikut:

- a) The Mediocre Teacher Tell (Guru yang biasa-biasa saja), "dikelas" hanya mengatakan .....(tell).
- b) The Good Teacher Explains (Guru yang baik menjelaskan .. explains). Selalu menjelaskan agar siswa memahami.
- c) The Good Superior Teacher Demonstrates
- d) The Great Teacher Inspires (Guru Agung). The great teacher inspires and learns as well (memberikan inspirasi, tapi ia juga seorang pembelajar).

Berdasarkan latar belakang di atas, dirumuskan suatu masalah mengapa memilih Alternatif Strategi Mengajar dalam pembelajaran sains? Setiap siswa mempunyai gaya belajar yang berbeda, selama ini guru menganggap siswa mempunyai kemampuan yang sama, langsung mengajar sesuai dengan tugasnya, padahal guru harus mampu memilih dan memahami proses pembelajaran dengan baik, karena setiap siswa mempunyai gaya

belajar yang berbeda. Gaya belajar seseorang adalah cara ia memahami dan memproses informasi baru, memperoleh pengalaman belajar baru dan atau memecahkan suatu masalah. Seseorang akan belajar dengan baik apabila ia dihadapkan pada suatu konsep yang utuh terlebih dahulu, kemudian mempunyai kesempatan untuk menguraikannya menjadi sejumlah komponen. Seseorang yang lain berangkali terlebih dahulu setelah itu baru mempelajari konsep-konsepnya secara utuh. Seseorang mungkin lebih menyukai belajar teorinya terlebih dahulu, baru kemudian mengaplikasikannya, sedangkan seseorang yang lain barangkali lebih menyukai diberitahu aplikasinya terlebih dahulu setelah itu baru mempelajari teorinya.

Menurut Kolb 1984 ada empat gaya belajar yang mungkin dimiliki seseorang. Seseorang akan belajar sesuatu jika ia mengetahui:

- a) Mengapa (Why) sesuatu yang sedang dipelajari itu demikian. (misalnya mengetahui relevansinya dengan kehidupan sehari-hari), untuk itu diperlukan motivasi.
- b) Apa (what) yang sedang atau yang akan dipelajarinya itu, untuk itu diperlukan seorang pakar (Exspert)
- c) Bagaimana (How) sesuatu itu bekerja?, untuk itu diperlukan seorang pelatih (coach)
- d) Apa yang terjadi seandainya (What if) sesuatu itu diterapkan dalam berbagai situasi konkrit, untuk itu dibiarkan belajar dan diamati dari jauh jika perlu.

Kegiatan pembelajaran sains dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan seperti pengamatan, penyelidikan/penelitian, diskusi, penggalian informasi mandiri melalui tugas baca, wawancara nara sumber, simulasi, bermain peran, nyanyian, demonstrasi dan peragaan model, dan kegiatan ini lebih diarahkan pada pengalaman belajar langsung daripada mengajar. Guru lebih berperan dalam pembelajaran sehingga guru terbiasa memberikan peluang seluas-luasnya sehingga siswa dapat belajar lebih bermakna dengan memberikan respon yang mengaktifkan semua siswa secara positif dan edukatif.

Berikut beberapa kegiatan (lembar kerja) sebagai salah satu model pembelajaran yaitu: Non eksperimen (lembar kerja tanpa eksperimen). Lembar kerja ini dapat meningkatkan dan mengembangkan pengetahuan siswa, hal ini dapat dirancang dengan mengubah bentuk informasi dari satu bentuk ke bentuk yang lainnya. Kemungkinan perubahan bentuk itu dapat berupa:

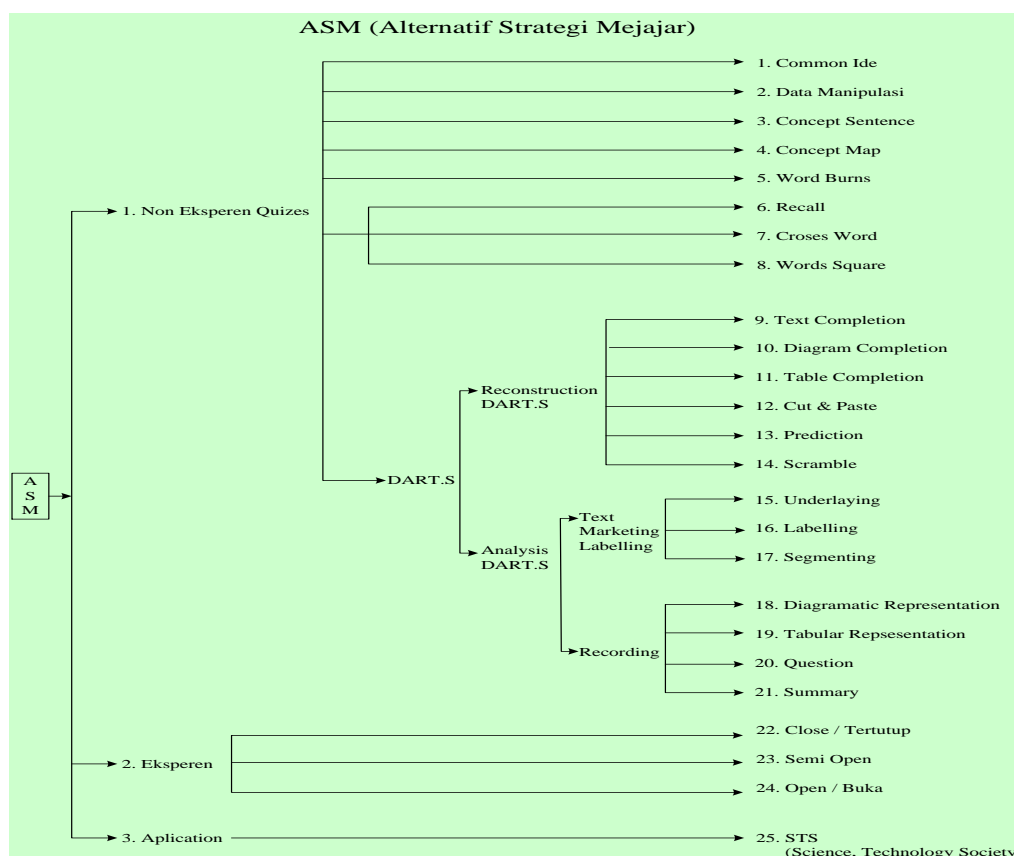
Bentuk	Gambar	Kata-kata	Diagram	Tabel	Grafik
Gambar	-	V	V	V	V
Kata-kata	V	-	V	V	V
Diagram	V	V	-	V	V
Tabel	V	V	V	V	V
Grafik	V	V	V	V	-

Membaca dapat dibagi kedalam tiga gaya yaitu:

- a) Scanning (membaca sekilas): secara sederhana dapat dikatakan menggerakkan mata dengan cepat kebawah halaman untuk mencari kata atau bagian tulisan tertentu. Membaca sekilas ini dapat dilakukan dengan membolak balik halaman segera mencari kata yang digunakan.
- b) Skimming: membaca sekilas tetapi lebih lambat dari scanning, dan membaca bagian tulisan untuk memperoleh ide dari isi buku, dengan cara ini dapat diketahui isi bacaan dari bagian tulisan sesuai dengan apa yang akan dipelajari.
- c) Membaca intensif: membaca setiap kata dan mempelajari bagian tulisan kalimat demi kalimat sehingga memperoleh semua informasi yang berkaitan dengan isi buku

Kegiatan yang berhubungan langsung dengan bahan bacaan adalah pembelajaran yang menggunakan pendekatan keterampilan proses, yaitu guru dapat mengamati langsung penampilan atau sikap siswa, aktivitas dengan program yang terstruktur, terurai dan terevaluasi dari masing- masing keterampilan yang merubah tingkah laku siswa. Proses pembelajaran yang disajikan oleh guru ada 2 macam, yang pertama non eksperimen untuk konsep- konsep yang abstrak dapat dijelaskan langsung dengan fakta- fakta melalui percobaan, contohnya: Struktur Atom dan Ikatan kimia Kedua dapat dilakukan dengan eksperimen tetapi keterbatasan alat atau bahan juga percobaan yang memerlukan waktu yang cukup lama. Kedua hal tersebut diatas dapat menggunakan strategi lain dalam mengajarkan pada siswa sebagai alternatif, salah satu alternatif strategi mengajar non eksperimen. Bentuknya berupa penggunaan lembar kegiatan yang berbentuk 'Reconstruction D.A.R.T.S (Direct Activity Related to the Texts of Science), dan dapat diartikan sebagai kegiatan-kegiatan yang berhubungan langsung dengan teks atau bacaan. Teks ini lebih dikenal dengan istilah lembar kegiatan, dengan cara ini diharapkan guru dapat mengembangkan keterampilan proses "Developing process skill with pencil and paper Task", dan sangat membantu dalam pembelajaran konstruktivisme dan pembelajaran yang kooperatif sesuai dengan aspek- aspek dalam mempelajari sains, jika guru menggunakannya dengan tepat pada waktu pembelajaran di kelas.

Ada 3 jenis Alternatif Strategi Mengajar (ASM) yang terdiri dari beberapa jenis lembar kerja siswa yang dapat dilakukan, untuk beberapa jenis lembar kerja untuk strategi mengajar yang berbeda seperti diperlihatkan oleh bagan di halaman berikut ini. Berdasarkan beberapa contoh di atas penelitian ini hanya mencoba enam contoh lembar kerja yang diujicobakan pada siswa yaitu: Common idea, Word burrs, Cross words, Word square, Cut and paste, dan Scramble. Penelitian ini bertujuan melatih membaca kepada siswa melalui tugas berupa lembar kerja non eksperimen.



## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MTs Negeri Serang propivinsi Banten dengan pertimbangan di sekolah tersebut belum pernah menggunakan model pembelajaran seperti ini Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini observasi dan angket dengan pendekatan secara kualitatif dengan metode statistik persentase. Subjek penelitian ini siswa kelas VII semester satu, jumlah siswa sebanyak 30 orang. Data ini diambil selama satu semester pada mata pelajaran Sains, khusus pembelajaran materi dan sifatnya, teknik pengambilan data diambil sebelum pembelajaran dimulai diberikan angket untuk mengetahui pembelajaran siswa selama ini khususnya tentang pembelajaran sains di MTs dan bagaimana setelah pembelajaran berakhir. Tugas baca yang diberikan selama pembelajaran dalam bentuk model atau tugas lembar kerja siswa sebanyak enam contoh yaitu: Cross word, Common ide, Scrambel, Cut and Paste, Words Square, dan Words Burrs. Data diperoleh dalam bentuk persentase setelah pembelajaran berakhir selama satu semester, sehingga peneliti dapat mengetahui model pembelajaran dan gaya membaca di sekolah tersebut.

## Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil data yang diperoleh siswa MTs Negeri Serang sebagai berikut: membaca buku pelajaran sains dari sebelumnya hanya 74% menjadi 96,3% hal ini membuktikan dengan model pemberian tugas baca seperti ini siswa ada peningkatan dalam membaca,

karena dengan membaca siswa akan menambah wawasan dan siswa merasa perlu diberikan tugas membaca artinya melalui D.A.R.Ts (Directed Activities Related to Text) menuntut siswa aktif untuk membaca, penggunaan bacaan ini memusatkan perhatian siswa pada bagian-bagian atau konsep-konsep penting dalam bacaan tersebut sehingga lama kelamaan siswa akan terlatih. Pada umumnya siswa di sekolah ini mempunyai gaya membaca skimming yaitu gaya membaca sekilas. Gaya membaca ini lebih lambat dari gaya membaca scanning, data diperoleh 69%. Model yang diberikan selama pembelajaran berlangsung dengan urutan sebagai berikut:

Model tugas	Cross word	Common ide	Scrambel	Cut and Paste	Words Square	Word Burrs
Persentase	96	54	50	46	38,5	34,6

Berdasarkan data di atas Cross word atau Teka-Teki silang mempunyai pilihan yang paling banyak diminati siswa yaitu: (96%) karena bentuk ini sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Cross word (teka teki silang) model membaca yang dapat menggali pengetahuan siswa dalam aspek kognitif terutama pada materi yang sudah diketahui Common idea (gagasan umum) 54%, model baca ini mencoba menggali pengetahuan siswa untuk mengemukakan gagasan atau ide siswa. Lembar kerja ini menuntut siswa untuk membaca, kemudian mengemukakan gagasan secara umum, berikut contoh penerapannya pada materi Kimia.

Scramble atau mengurutkan tulisan acak menuntut siswa untuk mampu membaca dengan baik dan memaknai bacaan tentang kata-kata kunci (konsep-konsep) yang ada pada buku tersebut, model ini memperoleh 50% sedikit berbeda dibandingkan common idea, sedangkan model membaca Cut and paste hanya memperoleh urutan keempat dengan jumlah 46%. Lembar kerja ini berupa gambar/kalimat yang menuntut siswa untuk melakukan suatu proses, sebagai pengganti melakukan kegiatan praktikum mulai dari mengenal alat, fungsi alat cara merangkai dan menjelaskan cara kerja. Pembuatan lembar kerja ini harus dilengkapi gambar-gambar yang menarik dan penugasan harus jelas, dan model membaca Words square hanya 38,5% Lembar kerja ini dapat menggali pengetahuan yang sudah diketahui siswa, dan yang terakhir adalah Word burrs (kata-kata konsep yang menyebar), hanya 34,6%. Penggunaan lembar kerja ini untuk mengetahui gagasan yang dimiliki siswa yang sifatnya masih umum. Gagasan-gagasan yang disepakati dituliskan di sekitar gagasan umum (tentang kunci utama) kemudian diberi kata penghubung. Penggunaan lembar kerja ini dalam pembelajaran bila diberikan di awal (sebelum guru menerangkan) sebagai prasyarat untuk mengetahui kemampuan/penguasaan siswa terhadap materi, tetapi jika diberikan di akhir pembelajaran maka berfungsi untuk menyaring

informasi tentang penguasaan siswa terhadap materi yang telah dijelaskan. Lembar kerja ini bukan sebagai alat evaluasi/tes

### **Simpulan dan Saran**

Berdasarkan analisis data di atas dapat ditarik simpulan pada umumnya siswa MTs Negeri Serang kelas VII ada peningkatan dalam membaca buku sains, walaupun dalam gaya membaca yang ada pada siswa masih tahap membaca dengan gaya skimming. Model pembelajaran yang dihasilkan terdiri dari: Cross word, Common ide, Scrambel, Cut and Paste, Words Square, dan Words Burrs. Model tugas baca yang diberikan seperti ini banyak memberi pengalaman belajar, bukan menjejali siswa informasi, fakta, rumus, konsep, dan teori.

Berdasarkan beberapa model diatas diharapkan guru mampu menerapkan model yang lainnya di sekolah. Berdasarkan hasil ujicoba yang dilakukan di SMAN 8 Bandung pada tahun 2003- 2004 sebanyak 78% mengatakan senang dengan pemberian tugas melalui model ini.

### **Daftar Pustaka**

- Achmad, H.(2004). *Program Peningkatan Sumber Daya Manusia dalam Sains*. Bandung: Kimia ITB.
- Depdiknas, (2004). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta.
- Hendra, Gunawan. (2003). *Pengajaran, Pembelajaran dan pemelajaran* Warta Direktorat Pendidikan, ITB, Bandung Perangkat PKG, IPA, 1990
- Recsam, (1994). *Alternatif Strategies In Teaching Science for Secondary School*, Penang.
- Wahyudi, dkk. (1994). *Ilmu Pengetahuan Alam untuk Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdikbud.
- Listiana, Lisa (2004). *Jendela Menjelajah Dunia Sains Kimia SMP Kelas 2*. Bandung: Sinerji Pustaka Indonesia
- Nur, Muhamad (1996). *Teori pembelajaran IPA dan Hakikat Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Depdikbud.
- Sutresno, Nana (2004). *Sains Kimia SMP Kelas III*. Bandung: Grafindo
- Sutresno, Nana (2000). *Sains Kimia SMP Kelas I*. Bandung: Yudistira
- Yunita (2005). *Petunjuk Praktikum KIT Materi dan Perubahannya SMP VII, VIII, IX*. Bandung: Puduk Scientific.