



## PENERAPAN MODEL *ILL STRUCTURED COOPERATIVE PROBLEM SOLVING* (ICPS) UNTUK MENINGKATKAN METAKOGNISI SISWA

Yunia Nabila Aziziy<sup>1✉</sup>, Sulhadi<sup>2</sup>, Hartono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MTs Negeri Sumenep, Indonesia

<sup>2</sup>Prodi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*  
Diterima Oktober 2015  
Disetujui Oktober 2015  
Dipublikasikan  
November 2015

*Keywords:*  
*Ill Structured Problem,*  
*Cooperative Problem*  
*Solving, Metacognition*

### Abstrak

Pembelajaran IPA di MTsN Sumenep yang memberdayakan metakognisi belum dilakukan secara sengaja serta belum adanya perangkat pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan metakognisi. Pembelajaran CPS merupakan model pembelajaran yang dapat mengembangkan metakognisi dengan membiasakan peserta didik memecahkan masalah. Karakteristik model ICPS yang dikembangkan dengan *ill structured problem* yaitu adanya masalah yang bersifat *ill structured problem* yang harus dipecahkan peserta didik dan pelajaran berpusat pada peserta didik secara mandiri dalam kelompok. Keefektifan perangkat pembelajaran berdasarkan tes pemahaman konsep mengalami peningkatan rata-rata N-gain kelas eksperimen dengan kategori tinggi. Keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen pada pertemuan pertama sampai ke lima telah dilakukan dengan kategori baik. Guru dan peserta didik memberikan respon positif terhadap perangkat pembelajaran yang diterapkan di dalam kelas.

### Abstract

*Science teaching equipments at Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) Sumenep, grounded in metacognition have not yet been deliverately developed because of the lack of learning equipments oriented in metacognition. CPS as a teaching models that can develop metacognition can be used to familiarize students to solve problems. The characteristics of the CPS model are developed through problems that are ill structured, which are problems that must be solved by students and study material that are centered around students and must be completed individually and in a group. The results showed that teaching equipments were valid. The effectiveness of teaching equipments based on concept understanding was increased by an average N-gain of experimental class which are respectively classified as high category. The feasibility of the teaching equipments at the treated (experiment) class from the first until seventh meeting was in good category. The teacher and students responded positively of the teaching equipments in the classroom.*

© 2015 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:  
Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang, 50233  
E-mail: [yunianabila@gmail.com](mailto:yunianabila@gmail.com)

ISSN 2252 - 6412

## PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir seseorang meliputi kemampuan memecahkan masalah (*problem solving skills*), kemampuan berpikir kritis (*critical thinking skills*), kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking skills*), kemampuan membuat keputusan (*decision making*), pengkonsepan (*conceptualizing*) dan pemrosesan informasi (*informasi processing*) (Carson, 2007). Kemampuan pemecahan masalah paling sering digunakan dalam dunia kerja dibandingkan kemampuan berpikir lainnya.

Kemampuan memecahkan masalah seorang individu sangat dipengaruhi oleh kemampuan berpikirnya. Peserta didik yang mampu memecahkan masalah yang bersifat *ill structured problem* memiliki kemampuan kognitif dan metakognitif yang lebih baik dari pada peserta didik yang hanya memecahkan masalah yang bersifat *well structured problem* (Hong, 1998). Metakognitif berarti pengetahuan tentang pembelajaran diri sendiri atau tentang bagaimana belajar dan bagaimana menyelesaikan masalah (Lee, 2009). Peserta didik dapat diajarkan strategi-strategi untuk menilai pemahaman sendiri dengan mencari tahu berapa banyak waktu yang dibutuhkan untuk mempelajari sesuatu dan memilih tindakan yang efektif untuk belajar atau menyelesaikan soal-soal.

Dalam konteks pembelajaran, peserta didik mengetahui bagaimana belajar, mengetahui kemampuan dan modalitas belajar yang dimiliki, dan mengetahui strategi belajar terbaik untuk belajar efektif (Sapa'at, 2008). Pembelajaran yang diharapkan di MTs Negeri Sumenep adalah pembelajaran yang meliputi bagaimana belajar, bagaimana mengingat, bagaimana berpikir dan bagaimana memotivasi diri sehingga timbul kesadaran metakognitif. Kesadaran metakognitif adalah kesadaran berpikir tentang apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui.

Dengan memiliki kesadaran metakognitif, peserta didik akan menjadi pelajar mandiri. Untuk mengembangkan kesadaran metakognitif, maka diperlukan model pembelajaran yang lebih

banyak melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dianggap berpotensi untuk memberdayakan kesadaran metakognitif adalah model *Ill Structured Cooperative Problem Solving* (ICPS).

Model *cooperative problem solving* adalah model pembelajaran dengan fokus pemecahan masalah yang nyata, proses dimana peserta didik melaksanakan kerja kelompok dalam menyelesaikan masalah, umpan balik, diskusi, mempresentasikan dan menuliskan hasil yang dapat berfungsi sebagai evaluasi hasil kerja kelompok (Heller, 2010:18).

Model *cooperative problem solving* dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik bereksplorasi mengumpulkan data dan menganalisis data secara bersama-sama untuk memecahkan masalah, sehingga peserta didik memiliki *positive interdependence* antar sesama teman dalam satu group dan dapat mengkonstruksi solusi dari masalah (Heller, 2010:94). Model *Cooperative Problem Solving* ini diberikan dalam pembelajaran fisika yang bertujuan merespon kesulitan peserta didik dalam proses pembelajaran dan dapat mendorong peserta didik untuk mampu menganalisis kekurangan dan kesulitan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran.

Model ICPS dapat memfasilitasi peserta didik untuk penyelesaian permasalahan yang bersifat *ill structured problem* yaitu peserta didik dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan solusi ganda, solusi yang berbeda-beda atau bahkan permasalahan yang tanpa solusi sama sekali.

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan proses kegiatan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Ill Structured Cooperative Problem Solving* (ICPS). Pengembangan perangkat pembelajaran tersebut menggunakan model pengembangan sistem intruksional Thiagarajan,

Semmel dan Semmel (model 4-D) yang dimodifikasi (Thiagarajan, 1974).

Validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dilihat berdasarkan validitas isi. Validitas isi yang ditentukan oleh pengujian pakar (expert judgement) memperoleh rata-rata skor kategori valid. Keefektifan perangkat pembelajaran dilihat dari hasil analisis variansi satu jalan dari nilai pre-test dan pos-test. Indeks gain dengan kriteria sedang sampai tinggi menjadi indikator keberhasilan perangkat yang dikembangkan. Kepraktisan perangkat pembelajaran ICPS adalah keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan, juga tanggapan positif dari guru dan peserta didik yang menjadi responden. Produk dinyatakan praktis apabila 75% atau lebih responden memberi respon positif terhadap produk yang dikembangkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik perangkat pembelajaran ICPS yang diterapkan dalam penelitian ini secara umum merupakan penerapan pembelajaran berbasis pemecahan masalah dimulai dengan pemberian masalah yang bersifat *ill structured problem* yang harus dipecahkan oleh peserta didik. Masalah yang bersifat *ill structured problem* tersebut berasal dari guru. Peserta didik akan memusatkan pembelajaran disekitar masalah tersebut, sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah yang menjadi pusat perhatiannya. Materi suhu dan kalor yang diangkat sebagai masalah meliputi masalah 1 (suhu benda), masalah 2 (skala pada termometer), masalah 3 (pemuai zat padat), masalah 4 (pemuai zat cair dan gas), masalah 5 (kalor merubah wujud benda). Melalui proses *cooperative problem solving* dari lembar kegiatan peserta didik berbasis *ill structured problem* peserta didik dapat memahami konten dari materi yang dipelajari. Lembar

kegiatan peserta didik berbasis *ill structured problem* merupakan lembar kegiatan dengan masalah yang bersifat open-ended dan bersifat *ill structured problem* yang berkaitan dengan dunia nyata atau kehidupan sehari-hari yang sering ditemukan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Jonassen dan Hung (2008) yang menyatakan peserta didik diberi suatu permasalahan sebagai starting point berupa masalah yang nyata dan dekat dengan kehidupan peserta didik, sehingga peserta didik dapat praktek menyelesaikan masalah dengan menemukan informasi yang diperlukan dan belajar pengetahuan baru.

Perangkat pembelajaran yang divalidasi berupa silabus, RPP, bahan ajar, LKPD, instrumen evaluasi, kuesioner metakognisi, lembar observasi metakognisi, kuesioner tanggapan guru, kuesioner tanggapan peserta didik, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Hasil validasi perangkat pembelajaran dapat digunakan dengan sedikit revisi, sehingga dilakukan revisi terlebih dahulu sebelum perangkat pembelajaran diujikan. Penilaian validator menyatakan bahwa validitas perangkat pembelajaran memperoleh rata-rata skor valid untuk seluruh perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Indeks gain dari nilai *pre-test* dan *post-test* menjadi indikator keberhasilan efektivitas. *Pre-test* dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran pada kelompok eksperimen dan kontrol. Pada akhir kegiatan pembelajaran diberikan *post-test*. Hasil nilai *pre-test* dari kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil *pre-test* antara kelas eksperimen dan kontrol selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata. Hasil analisis uji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kontrol diperoleh bahwa tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Rata-Rata <i>Pre-test</i>	Rata-Rata <i>Post-Test</i>	Rata-Rata N-gain	Kriteria
Eksperimen	42,91	85,34	0,74	Tinggi
Kontrol	43,55	80,96	0,68	Sedang

Proses pembelajaran kelas eksperimen menggunakan perangkat pembelajaran model ICPS sedangkan kelas kontrol menggunakan metode ceramah dan diskusi. Pada akhir proses pembelajaran dilakukan *post-test* untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada kedua kelas tersebut. Data *post-test* yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji perbedaan dua rata-rata. Hasil uji normalitas data *post-test* dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa data hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Hasil uji kesamaan dua varians data *post-test* kelompok eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.

Indeks gain pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, hal ini menunjukkan efektivitas perangkat pembelajaran ICPS efektif. Perangkat pembelajaran ICPS efektif dikarenakan memberi peluang bagi peserta didik untuk lebih leluasa dalam belajar secara mandiri, saling bertukar pikiran dengan sesamanya dan saling membantu menyelesaikan setiap masalah yang diberikan oleh guru. Peningkatan pemahaman konsep yang terjadi dalam penelitian ini karena pembelajaran ICPS merupakan pembelajaran aktif yang berpusat pada peserta didik dengan menyajikan masalah yang bersifat *ill structured problem* kemudian peserta didik diminta untuk mencari pemecahan masalahnya melalui serangkaian kegiatan dan investigasi berdasarkan percobaan, teori, konsep, prinsip yang dipelajarinya. Dalam pembelajaran ini

guru bertindak sebagai fasilitator bukan sebagai pemberi informasi, peserta didik aktif membangun konsep-konsep baru melalui masalah yang harus dipecahkannya. Hasil ini sesuai dengan penelitian Heler (2010) menyimpulkan bahwa pembelajaran *cooperative problem solving* merupakan salah satu model pembelajaran yang efektif karena meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Pembelajaran ICPS menuntut peserta didik untuk dapat mengidentifikasi masalah, mengeksplorasi permasalahan dengan memunculkan pertanyaan-pertanyaan yang dibutuhkan untuk menjawab masalah, kemudian peserta didik menentukan apa yang akan dilakukan untuk memperoleh informasi maupun rencana penyelesaian masalahnya. Pembelajaran yang aktif memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Hal tersebut sejalan dengan pandangan yang dikemukakan Nur dan Wikandari (2002) guru membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya dengan membuat informasi menjadi sangat bermakna dan relevan bagi peserta didik yaitu dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan dan menetapkan ide-ide mereka sendiri untuk belajar.

Pemahaman konsep merupakan salah satu proses berpikir seseorang yang dapat dinyatakan dengan kemampuan kognitif (hasil belajar kognitif). Pemahaman konsep merupakan sekumpulan proses mental yang tidak lepas dari keterampilan berpikir peserta didik.

**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas Data *Post Test*

Kelompok	Rata-Rata	Dk	$x^2_{hitung}$	$x^2_{tabel}$	Kriteria
Eksperimen	85,34	5	9,8007	11,070	Normal
Kontrol	80,96	5	4,4910	11,070	Normal

**Tabel 3.** Nilai Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelompok	Rata-Rata	dk	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kriteria
Eksperimen	85,34	124	1,015	1,39	Homogen
Kontrol	80,96	124	1,015	1,39	Homogen

Metakognisi berkaitan dengan proses kognitif yang terlibat dalam pembelajaran sehingga berhubungan dengan hasil belajar peserta didik. Hal ini juga membuat guru harus berinovasi bagaimana cara menciptakan proses belajar mengajar yang efektif sehingga dapat membuat peserta didik lebih sadar terhadap proses dan produk belajarnya.

Kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini diperoleh hasil keterlaksanaan pembelajaran, tanggapan guru dan peserta didik. Hasil-hasil tersebut dijadikan dasar untuk menentukan kepraktisan perangkat pembelajaran ICPS.

Hasil dari pengamatan observer selama kegiatan *real teaching* menunjukkan bahwa skor dari keterlaksanaan pembelajaran pada tiap pertemuan memiliki kategori baik, artinya perangkat pembelajaran ICPS yang dikembangkan praktis berdasarkan uji empiris.

Secara teori kepraktisan perangkat pembelajaran tersebut dapat diterima karena pelaksanaan pembelajaran ICPS sebagai implementasi perangkat dilaksanakan sesuai dengan rencana. Kelancaran dan kesesuaian perencanaan dengan pelaksanaan pembelajaran salah satu faktornya adalah kepraktisan perangkat pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran tersebut. Secara keseluruhan pada pelaksanaan proses pembelajaran ICPS, kegiatan pada setiap tahap pembelajaran dilakukan guru dengan baik sesuai dengan sintaks pembelajaran ICPS. Pada fase orientasi peserta didik pada masalah, guru menyajikan masalah yang bersifat *ill structured problem*, kontekstual serta aktif memotivasi peserta didik

agar aktif dalam memecahkan masalah. Pada fase pengorganisasian peserta didik, guru membagi peserta didik dalam kelompok, memberikan penjelasan mengenai hal-hal yang perlu diperlukan dalam melakukan penyelidikan. Pada fase pembimbingan penyelidikan kelompok, guru bertindak sebagai fasilitator peserta didik dalam melakukan penyelidikan serta membantu peserta didik yang kesulitan selama kegiatan penyelidikan. Guru memotivasi peserta didik dalam pelaksanaan *focus on the problem, describe the physic, plan a solutions, execute the plan, evaluate the solution*.

Pada fase pengembangan dan penyajian hasil karya, guru mempersilakan peserta didik mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya serta memfasilitasi dan memotivasi kelompok peserta didik dalam presentasi. Berdasarkan hasil observasi terhadap peserta didik dan guru yang sudah menggunakan perangkat pembelajaran ICPS diperoleh bahwa perangkat pembelajaran ICPS yang dikembangkan dapat digunakan dengan baik dan sangat berperan dalam menumbuhkan suasana belajar yang interaktif dan komunikatif. Hal ini terlihat dari aktivitas peserta didik selama pembelajaran berlangsung, dimana peserta didik sangat antusias dan memiliki semangat yang tinggi dalam memecahkan masalah yang diberikan. Selama kegiatan yang berlangsung dalam kelompok, peserta didik aktif membangun pengalaman belajarnya berdasarkan pengetahuan atau pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya.

**Tabel 4.** Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan ke-	Jumlah Komponen		Jumlah Skor		Persentase		Rata-Rata Persentase
	1	2	1	2	1	2	
Pertama	24	24	79	77	66%	64%	65%
Kedua	25	26	83	85	75%	77%	76%
Ketiga	25	26	83	85	75%	77%	76%
Keempat	28	29	90	92	79%	80%	79,5%
Kelima	30	30	95	97	80%	81%	80,5%

Pembelajaran yang demikian membantu proses belajar mengajar berjalan dengan baik serta peserta didik aktif membangun sendiri pengetahuan mereka. Selain itu, guru dituntut menciptakan serta membimbing peserta didik aktif mengungkapkan gagasan dan konsepnya, sehingga menyebabkan konsep yang dipelajari akan lebih lama diingat dan dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Hal ini sesuai dengan pendapat Yulaelawati (2004) yang menyatakan ciri-ciri pembelajar yang konstruktivis bahwa pengetahuan dibangun berdasarkan pengalaman atau pengetahuan yang telah ada sebelumnya, sehingga belajar merupakan proses aktif dimana peserta didik belajar berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang tumbuh dan berkembang dari proses belajar terjadi melalui konstruksi berpikir.

Konsep yang dibangun sendiri oleh peserta didik melalui penyelidikan, diskusi dan pemecahan masalah mampu mengembangkan metakognisi peserta didik. Hal ini sesuai dengan pendapat Downing, *et al* (2009) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis penyelesaian masalah dapat digunakan guru untuk mencapai tujuan metakognitif dalam pembelajaran.

## SIMPULAN

Karakteristik perangkat pembelajaran ICPS materi pokok suhu dan kalor berorientasi metakognisi antara lain: (1) adanya masalah yang bersifat *ill structured problem* yang harus dipecahkan (2) belajar berpusat pada peserta didik secara mandiri dalam kelompok (3) mengeksplorasi ruang lingkup permasalahan berdasarkan isu-isu belajar yang disepakati dalam kelompok belajar (4) pembelajaran menggiring peserta didik melakukan penyelidikan dan mengutamakan pada tanggung jawab dan kemandirian peserta didik dalam mencari informasi dari berbagai sumber untuk memecahkan masalah (5) peserta didik menghasilkan produk berupa rumusan hasil diskusi dan laporan percobaan yang dipresentasikan oleh perwakilan peserta didik

dari masing-masing kelompok (6) peserta didik *self reflection*.

Perangkat pembelajaran ICPS materi pokok suhu dan kalor berorientasi metakognisi peserta didik yang berupa: 1) Silabus, 2) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, 3) Bahan ajar, 4) Lembar Kegiatan Peserta Didik, dan 5) Instrumen evaluasi telah memenuhi kriteria valid, efektif dan praktis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balcinkanli, Cem. 2011. "Metacognitive Awareness Inventory for Teachers (MAIT)". *Electronic Journal Of Research in Educational Psychology*. Volume 9 Issue 3. Hal 1309-1332.
- Carson, J.B. 2007. "Shared Leadership in Teams: An Investigation Of Antecedent Conditions and Performance". *Academy of Management Journal*. Volume 50. No.5 Hal.1217-1234.
- Downing, K., Kwong, T., Chan, S.W., Lam, T.F., & Downing, W.K. 2009. "Problem Based Learning and The Development of Metacognition". *Spinger Science and Business*. Volume 57. Hal 609-621.
- Gok, Tolga. 2010. "General Assessment of Problem Solving Processes and Metacognition in Physics Education". *Eurasian Journal of Physics and Cemistry Education*. Volume 2 Issue 2. Hal 110-122.
- Heller, K & Heller P . 2010. *Cooperative Problem Solving in Physics*. Minnesota: University of Minnesota.
- Hong, Naimsoo Shin. 1998. "The Relationship Between Well-Structured and Ill-Structured Problem Solving in Multimedia Simulation". *Thesis*. The Pennsylvania State University.
- Jonassen, David. 2011. "Supporting Problem Solving in PBL". *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*. Volume 5 Issue 2. Hal 1-19.
- Jonassen, D & Hung, W. 2008. "All Program are not Equal : Implication for Problem Based Learning". *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*. Volume 2 No.2. Hal 6-28.
- Lee, C.B., Teo, T., Bergin D. 2009. "Children's Use Metacognition in Solving Everyday Problems: An Initial Study from an Asian Context". *The Australian Educational of Researcher*. Volume 36 Number 3. Hal. 89-103.
- Neunhaus, N., Artelt, C., Lingel, K. & Schneider, W. 2011. "Fifth Graders Metacognitive Knowledge: General or Domain Specific?".

- European Journal of Psychology and Education*.  
Volume 26. Hal 163-178.
- Nur, M & Wikandari, P. 2002. *Pengajaran Berpusat pada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran*. Surabaya: Pusat Studi MIPA Universitas Surabaya.
- Sapa'at, A. 2008. *Metakognitif: Belajar Bagaimana untuk Belajar*,(Online),  
(<http://sahabatguru.wordpress.com/2008/12/11/metakognitif-belajar-bagaimana-untuk-belajar/>), diakses 10 September 2014.
- Sendurur, E., Sendurur, P., Mutlu, N., Baser, V.G., 2011. "Metacognitive Awareness Of Pre-Service Teachers". *Internasional Journal on New Trends in Education and Their Implication*. Volume 2 Issue 4. Hal 102-108.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta Bandung.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S & Semmel, M. 1974. *Instructional Development For Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington : Indiana University.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Warrouw Z. W. M. 2009. " Influence of The Metacognitive Learning in Cooperative Script and Reciprocal Teaching Strategies on Different Academic Capabilities Toward Metacognitive Skill and Capability, Critical Thinking, Result of The Biology Learning, as Weel as Their Retentions at The State Junior High Scholls in Manado". *Disertasi*. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Wicaksono, B., Akhdinirwanto, W., Ashari. 2013. "Peningkatan Kemampuan Metakognitif Fisika Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada SMK Pancasila 1 Kutoarjo". *Jurnal Radiasi*. Volume 3 No.2. Hal 182-185.
- Yulaelawati, E. 2004. *Kurikulum dan Pembelajaran: Filosofi, Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Pakar Raya.