

# PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN *PHYSICS METACOGNITION LEARNING*; PEMBELAJARAN INOVATIF DI INDONESIA

<sup>1\*</sup>Muhammad Nasir, <sup>2</sup>Madlazim, <sup>2</sup>I Gusti Made Sanjaya

<sup>1</sup>SMA Negeri 8 Samarinda, Jalan Untung Suropati Sungai Kunjang, Kalimantan Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya Jalan Ketintang Surabaya, Indonesia

\*Email: mnasirm997@gmail.com

**Abstract.** *The initial research showed that in general, the problem solving skills and students' metacognition in several secondary high schools in Samarinda such as SMAN 8, Kunjang, SMAN 14 Loa Bakung, SMAN 3 Ulu, and SMAN 10 Seberang are still low. Therefore, the researcher intend to develop physics metacognition learning model to improve problem solving skills and students' metacognition. This study aims to develop physics metacognition learning model to increase problem solving skills and students' metacognition. The data collection method used Focus Group Discussion (FGD). The validity of the model was evaluated based on content and construct validity. Validation result by expert showed that physics metacognition learning model and the learning devices can be categorized as valid. The physics metacognition learning model can be implemented in physics to increase problem solving skill and students' metacognition.*

**Keywords:** *content validity, construct validity, physics metacognition learning model*

**Abstrak.** *Hasil studi awal menunjukkan bahwa secara umum, keterampilan pemecahan masalah dan metakognisi siswa SMA Negeri 8 Sungai Kunjang Samarinda, SMA Negeri 14 Loa Bakung, SMA Negeri 3 Samarinda Ulu, dan SMA Negeri 10 Samarinda Seberang masih rendah. Oleh karena itu peneliti bermaksud mengembangkan model physics metacognition learning. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan model physics metacognition learning untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan metakognisi siswa. Metode pengumpulan data validasi menggunakan Focus Group Discussion (FGD). Validitas model pembelajaran physics metacognition learning dinilai berdasarkan validitas isi dan validitas konstruk. Hasil validasi oleh pakar melalui FGD menunjukkan bahwa model physics metacognition learning dan perangkatnya untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan metakognisi siswa dalam penelitian ini termasuk dalam kategori valid. Model physics metacognition learning dapat diimplementasikan dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, dan metakognisi siswa.*

**Kata Kunci:** *Validitas isi, validitas konstruk, dan model physics metacognition learning*

## PENDAHULUAN

Dalam kaitannya dengan pemberlakuan Kurikulum 2013 yang mengharuskan dunia pendidikan memperbaharui terus kurikulumnya agar tidak ketinggalan jaman. Konteks tidak ketinggalan jaman ini merujuk kepada kebutuhan dunia pendidikan akan kurikulum yang mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan abad 21, terutama pemecahan masalah dan metakognisi. Pengetahuan metakognisi merupakan dimensi

penting dari Revisi Taksonomi Bloom. Hasil penelitian (Prahani, Nur, & Yuanita, 2016), (Griffin & Care, 2015), dan (Rosen, 2014) menunjukkan bahwa keterampilan pemecahan masalah

kolaboratif sangat diperlukan siswa pada tingkat sekolah dan situasi sosial sesungguhnya. Berdasarkan hasil studi awal hasil penelitian (Nasir, Madlazim, & Sanjaya, 2016) menunjukkan bahwa kemampuan

pemecahan masalah dan metakognisi siswa di SMA di Samarinda masih rendah.

Hal tersebut diduga karena belum adanya bahan ajar fisika yang dilengkapi dengan model penyampaian materi dengan lengkap (Nasir *et al.*, 2016). Pembelajaran hanya diarahkan kepada kemampuan siswa untuk menghafal (*mnemonic*) informasi. Akibatnya siswa tidak mengetahui apa (*knowledge*) yang telah dipelajari, tidak mengetahui mengapa (*attitude*), dan tidak mengetahui bagaimana (*skills*) makna dari teori yang dihafalnya tersebut (Darling-Hammond, Austin, Cheung, & Martin, 2003). Menurut Holt (2012) mengemukakan para guru saat ini miskin ide tentang apa yang mereka ajarkan, bagaimana mereka mengajar, serta mengujinya (Holt, 2012). Pengetahuan metakognitif sering diabaikan padahal sangat diperlukan dalam mencapai tujuan pendidikan. Pengetahuan metakognitif tidak mudah didapatkan tetapi perlu pemahaman penuh mengenai apa itu metakognitif dan bagaimana pengetahuan metakognitif bisa dimiliki oleh setiap siswa (Indarini, Sadono, & Onate, 2013).

Hal ini mengakibatkan rendahnya pemahaman konsep fisika (Gok & Silay, 2008); (Wahyudi, 2006); (Walsh, Howard, & Bowe, 2007); (Brok, Taconis, & Fisher, 2010); (Giancoli, 2001) yang diduga dapat berakibat rendahnya keterampilan pemecahan masalah dan metakognisi siswa. Masalah ini memerlukan solusi, dan salah satu alternatif solusinya adalah dengan mengembangkan model *physics metacognition learning* (PML) dalam pembelajaran fisika karena secara teoritik maupun hasil penelitian model tersebut berpotensi untuk meningkatkan keterampilan memecahkan masalah, dan meningkatkan kemampuan metakognisi siswa. Berdasarkan potensi itu, maka dalam penelitian ini dikembangkan model PML. Integrasi PBL dan Strategi Metakognitif belum pernah dikembangkan sebelumnya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dan kemampuan metakognisi siswa.

Hal tersebut menunjukkan pentingnya dan harapan yang tinggi pada pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan metakognisi siswa SMA di Indonesia.

Permasalahan mengenai masih lemahnya keterampilan pemecahan masalah, dan metakognisi dapat diatasi dengan model *Problem Based Learning* (PBL). Model *problem based learning* masih memiliki beberapa kelemahan (Skinner, Braunack-Mayer, & Winning, 2015); (Ageorgers, Bacila, Poutot, & Blandin, 2014); (Temel, 2014); (Batdi, 2014); (Klegaris, Bahniwal, & Hurren, 2013); (Ibrahim, 2012); (Imafuku, Kataoka, Mayahara, Suzuki, & Saiki, 2014); (Arends, 2012); (Celik, Onder, & Silay, 2011); (Nur M., 2011); (Sockalingan & Schmidt, 2011) Hambatan model PBL antara lain adalah kurang sesuai untuk cakupan informasi yang besar atau pengetahuan dasar dan beberapa guru tidak mendorong penggunaannya (Arends, 2012). (Ketika siswa belum mempunyai dan belum memahami konsep dasar maka siswa kesulitan dalam pemecahan masalah. Hasil penelitian pada sampel 24 mahasiswa calon guru menunjukkan bahwa penggunaan PBL dapat meningkatkan hasil belajar fisika mahasiswa calon guru, namun kemampuan menyelidiki dan kolaboratif siswa untuk memecahkan masalah masih rendah (Celik, Onder, & Silay, 2011).

Pokok-pokok hasil kajian literatur di atas memperkuat bahwa model PBL masih memiliki beberapa kelemahan, sehingga peneliti berinovasi untuk mengembangkan model *physics metacognition learning* yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, dan metakognisi siswa. Model pembelajaran yang baik harus memenuhi tiga syarat, yaitu: 1) validitas, 2) kepraktisan, dan keefektifan (Nieveen, 1999). Fokus penelitian ini adalah untuk mendapatkan validitas isi dan konstruk dari model *physics metacognition learning* untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan metakognisi siswa.

## METODE PENELITIAN

Model pembelajaran *physics metacognition learning (PML)* yang dikembangkan divalidasi oleh 3 pakar dalam suatu forum diskusi yang biasa disebut *Focus Group Discussion (FGD)*. *Focus Group Discussion (FGD)* adalah diskusi kelompok kecil di mana peserta menanggapi serangkaian pertanyaan yang terfokus pada satu topik (Marrelli, 2008). Hasil FGD dijadikan acuan untuk merevisi model pembelajaran *PML*.

Validitas model pembelajaran *physics metacognition learning (PML)* dinilai berdasarkan validitas isi dan validitas konstruk. Validitas dibagi menjadi dua, yaitu validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*) (Nieveen, 1999). Validitas isi (*content validity*) adalah "there is a need for the intervention and its design is based on state-of-the-art (scientific) knowledge." (Nieveen, McKenny, & Akker, 2007). Penilaian validitas isi ditinjau dari beberapa aspek penilaian sebagai berikut, yaitu: (1) Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran *PML*, (2) Pengetahuan mutakhir (*State of the art of knowladge*), (3) Dukungan Teoritik dan Empirik Model Pembelajaran *PML*, (4) Perencanaan dan Pelaksanaan Model Pembelajaran *PML*, (5) Lingkungan Belajar Model Pembelajaran *PML*, dan (6) Penggunaan Teknik-teknik Evaluasi (Arends, 2012); (Nieveen, McKenny, & Akker, 2007); (Joyce & Weil, 2003). Validitas Konstruk (*construct validity*) adalah "the intervention is 'logically' designed" (Nieveen, McKenny, & Akker, 2007). Penilaian validitas konstruk ditinjau dari beberapa aspek penilaian sebagai berikut, yaitu: (1) Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran *PML*, (2) Dukungan Teoritik dan Empirik Model Pembelajaran *PML*, (3) Perencanaan dan Pelaksanaan Model Pembelajaran *PML*, (4) Lingkungan Belajar Model Pembelajaran *PML*, (5) Penggunaan Teknik-teknik Evaluasi, (6) Model Pembelajaran *PML*: Sebuah pemikiran akhir (Arends, 2012). Validitas model *PML*

ditentukan dengan mengacu pada kriteria validitas yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Validitas

Rerata Persentase	Kriteria
21% - 36%	Tidak Valid (TV)
37% - 52%	Kurang Valid (KV)
53% - 68%	Cukup Valid (CV)
69% - 84%	Valid (V)
85% - 100%	Sangat Valid (SV)

(Nasir, Madlazim, & Sanjaya, 2016)

Lembar validasi model pembelajaran digunakan untuk memperoleh data validitas model pembelajaran. Lembar validasi diisi pakar yang menelaah dan menilai model pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti pada saat *Focus Group Discussion (FGD)*.

Perhitungan reliabilitas instrumen lembar validasi model pembelajaran *GSL* didasarkan pada *interobserver agreement* yang diperoleh dari analisis statistik *percentage of agreement (R)* (Borich, 1994). Instrumen yang dikembangkan dikatakan reliabel jika mempunyai persentase  $\geq 75\%$  (Borich, 1994). Perhitungan reliabilitas instrumen lembar validasi model pembelajaran *PML* diperkuat dengan menggunakan analisis *Cronbach's Alpha (R, Wallen, & Hyun, 2012)*. Reliabilitas hasil validasi model pembelajaran model *PML* menggunakan acuan (Hinton, McMurray, & Brownlow, 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Model pembelajaran *physics metacognition learning (PML)* yang dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan metacognisi siswa SMA mengacu pada alur proses *problem solving* dari John Dewey. Pada *Democracy and Education (1916)*, John Dewey mendeskripsikan pandangan tentang pendidikan dengan sekolah sebagai cermin masyarakat yang lebih besar dan kelas akan menjadi laboratorium untuk penyelidikan dan pemecahan masalah kehidupan nyata. John Dewey (1910) mengemukakan bahwa

pemecahan masalah adalah proses yang disengaja yang terdiri dari langkah-langkah berikut: memahami masalah yang ada, mengidentifikasi sifat dari masalah, mengembangkan hipotesis untuk memecahkan masalah, menguji hipotesis yang berbeda, dan memilih alternatif yang paling tepat antara hipotesis-hipotesis (Moreno, 2010).

Model pembelajaran PML yang akan dikembangkan didukung dengan teori-teori pembelajaran, yaitu *social-interdependence theory*, *constructivism socio-cognitive theories*, *cognitive theories of learning*, *behavioral theories of learning*, dan *motivation theories of learning*. Hasil empirik juga digunakan untuk mendukung pengembangan model PML berdasarkan model Problem Based Learning masih memiliki beberapa kelemahan Model Problem Based Learning (Skinner, Braunack-Mayer, & Winning, 2015); (Ageorgers, Bacila, Poutot, & Blandin, 2014); (Temel, 2014); (Batdi, 2014); (Klegaris, Bahniwal, & Hurren, 2013); (Ibrahim, 2012); (Imafuku, Kataoka, Mayahara, Suzuki, & Saiki, 2014); (Arends, 2012); (Celik, Onder, & Silay, 2011); (Nur M., 2011); (Sockalingan & Schmidt, 2011). Berdasarkan argumen peneliti yang didukung oleh kajian teori dan kajian empirik terbentuklah sintaks model pembelajaran dengan lima fase, yaitu 1) *predict*, 2) *discuss*, 3) *observe*, 4) *associate*; dan 5) *evaluate*. Tujuan utama model ini adalah untuk

meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, dan metacognisi siswa. Pada model ini siswa dituntut pro aktif dan memiliki kesadaran yang tinggi dalam aktivitas pemecahan masalah untuk meningkatkan metacognisi siswa sehingga model pembelajaran fisika yang dikembangkan diberi nama model "*physics metacognition learning* (PML).

Hasil pengembangan model PML diperlihatkan pada Appendix. Penilaian ahli, berupa validasi isi dan konstruk masing-masing ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Berdasarkan penilaian ahli menunjukkan bahwa MP-PML yang dikembangkan memiliki validitas isi yang valid, yakni 81,77 %. Komponen-komponen MP-PML memiliki kekokohan landasan teoritis yang tinggi dan komponen-komponen model pembelajaran (sintak, prinsip reaksi, sistem sosial, sistem pendukung, dan dampak instruksional serta dampak pengiring) secara internal memiliki konsistensi yang sangat valid, yakni 84,63 %. Capaian persentase hasil validasi konstruk berada pada rentangan sangat valid, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran fisika di SMA. Pendapat ketiga validator ahli tersebut, menyatakan bahwa MP-PML layak digunakan dengan perbaikan. Hasil validasi menunjukkan bahwa sintaks pembelajaran MP-PML disetujui untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika di SMA.

Tabel 2. Hasil Validasi Isi MP-PML

No.	Uraian kegiatan model yang divalidasi	Skor Maksimal	Skor Validasi	Persentase	Keterangan
1	Rasional Model Pembelajaran PML	25	19,00	76,00	Valid
2	Dukungan Teori-teori Belajar	20	17,33	86,67	Sangat Valid
3	Sintak Pembelajaran PML	30	24,33	81,11	Sangat Valid
4	Sistem sosial	15	12,67	84,44	Sangat Valid
5	Prinsip reaksi	20	16,00	80,00	Valid
6	Sistem pendukung	15	14,00	93,33	Sangat Valid
7	Dampak instruksional dan pengiring	20	15,67	78,33	Sangat Valid
8	Petunjuk pelaksanaan pembelajaran	30	21,00	70,00	Valid
9	Evaluasi	30	26,33	87,78	Sangat Valid
10	Kualitas model secara umum	10	8,00	80,00	Sangat Valid
	Rerata		17,43	81,77	Sangat Valid

Tabel 3. Hasil Validasi Konstruk MP-PML

No.	Uraian kegiatan model yang divalidasi	Skor Maksimal	Skor validasi	Persentase	Keterangan
1.	Komponen Model Pembelajaran PML	25	19.67	78.67	Valid
2.	Teori Pendukung	10	8.67	86.67	Sangat Valid
3.	Sintak Pembelajaran PML	15	12.67	84.44	Sangat Valid
4.	Sistem sosial	25	21.33	85.33	Sangat Valid
5.	Prinsip reaksi	25	21.33	85.33	Sangat Valid
6.	Sistem pendukung	15	13.00	86.67	Sangat Valid
7.	Dampak instruksional dan pengiring	25	21.33	85.33	Sangat Valid
	Rerata		16,86	84,63	Sangat Valid

Berdasarkan penilaian ahli menunjukkan bahwa MP-PML yang dikembangkan memiliki validitas isi yang valid, yakni 81,77 %. Komponen-komponen MP-PML memiliki kokohnya landasan teoritis yang tinggi dan komponen-komponen model pembelajaran (sintak, prinsip reaksi, sistem sosial, sistem pendukung, dan dampak instruksional serta dampak pengiring) secara internal memiliki konsistensi yang sangat valid, yakni 84,63 %. Capaian persentase hasil validasi konstruk berada pada rentangan sangat valid, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran fisika di SMA. Pendapat ketiga validator ahli tersebut, menyatakan bahwa MP-PML layak digunakan dengan perbaikan. Hasil validasi menunjukkan bahwa sintaks pembelajaran MP-PML disetujui untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika di SMA.

Hasil penilaian pakar menunjukkan bahwa MP-PML termasuk dalam kategori valid baik validitas isi maupun validitas konstruk. MP-PML yang valid memiliki makna bahwa model tersebut telah memiliki pengetahuan mutakhir (*state of the art*), memiliki landasan teori dan empiris yang kuat, dan terdapat konsistensi antar komponen model, hal ini sesuai dengan karakteristik model yang baik (Nieveen, McKenny, & Akker, 2007); (Arends, 2012)

Komentar dan masukan ketiga validator ahli adalah sebagai berikut: (1) Validator-1; Model pembelajaran sudah sesuai dengan kaidah model pembelajaran, namun perlu diperhatikan ketika implementasi model

terhadap kebutuhan waktu. Model ini layak digunakan dengan perbaikan, (2) Validator-2; Melihat sintak model sudah sesuai dengan kurikulum 2013. Model ini layak digunakan dengan perbaikan, dan (3) Validator-3; Model ini sudah layak digunakan dalam pembelajaran fisika di SMA. Model ini layak digunakan dengan perbaikan.

## PENUTUP

### Simpulan

Penilaian validitas isi MP-PML yang dikembangkan memiliki kategori sangat valid *percentage of agreement* dari penilaian validitas konstruk model PML 81,77% tergolong reliabel, sedangkan Cronbach's Alpha menunjukkan 0.978 dalam kriteria *excellent reliability*. Penilaian validitas konstruk MP-PML yang dikembangkan memiliki kategori sangat valid *Percentage of agreement* dari penilaian validitas isi model PML 84,63% tergolong reliabel, sedangkan *Cronbach's Alpha* menunjukkan 0.986 dalam kriteria *excellent reliability*. MP-PML dapat diimplementasikan dalam pembelajaran fisika SMA untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan metakognisi siswa SMA.

### Saran

Hasil penelitian ini memerlukan penelitian lanjutan, khususnya implementasi dalam proses pembelajaran di kelas. Kepraktisan dan efektivitas dari model yang dikembangkan dapat dilihat dalam proses pembelajaran dengan implementasi model PML. Penelitian

lanjutan yang relevan antara lain untuk melihat dan mengkaji kepraktisan dan efektivitas model PML.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. H. Muslimin Ibrahim, M.Pd (Guru Besar dan Pakar/ Ahli Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya; Prof. Dr. H. Sutarto, M.Pd Guru Besar dan Pakar/ Ahli Pendidikan, Universitas Negeri Jember); Zainul Arifin Imam Supardi, Ph.D (Pakar Fisika dan Ahli Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya) yang telah bersedia memvalidasi Model PML dan memberi dukungan moral terhadap penelitian ini.

### DAFTAR RUJUKAN

- Ageorgers, P., Bacila, A., Poutot, G., & Blandin, B. (2014). Some Lessons from A 3-Year Experiment of Problem Based Learning in Physics in A French School of Engineering. *American Journal of Educational Research*, 2(8), 564-567.
- Arends, R. (2012). *Learning to Teach: Fifth Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Batdi, V. (2014). The Effects of Problem Based Learning Approach on Students Attitude Levels: A meta-analysis. *Educational Research and Reviews*, 9(9), 272-276.
- Borich, G. (1994). *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: Mac Millan Publishing Company.
- Brok, P. d., Taconis, R., & Fisher, D. (2010). How Well Do Science Teachers Do? Differences in Teacher-Student Interpersonal Behavior Between Science Teachers and Teachers of Other (School) Subjects. *The Open Education Journal*, 3, 44-53.
- Celik, P., Onder, F., & Silay, I. (2011). The Effects of Problem-Based Learning on Students Succes in Physics Course. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 656-600.
- Chi, M. T., & VanLehn, K. A. (1991). The Content of Physics Self-Explanations. *Journal of the Learning Sciences*, 1(1), 69-105.
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149-170.
- Costa, A. L., & Pressceisen, B. Z. (1985). *Develoving Minds: A Resourse Book For Teaching Thinking*. Alexandria: ASCD .
- dalam Candrasari, A., & Sugiarto, B. (2014). Korelasi Antara Keterampilan Metakognisi dengan Hasil Belajar Hidrolisis Garam Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Share di MAN Mojosari. *Unesa Journal of Chemical Education*, 3(3), 232-238.
- Darling-Hammond, L., Austin, K., Cheung, M., & Martin, D. (2003). *Thinking About Thinking*. Stanford: University School of Education.
- Eggen, P., & Kaucak, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta: PT Indeks.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (1996). *Strategies and Models for Teaher: Teaching Content and Thinking Skills, 6th Edition* . Boston: Pearson Education Inc.
- Garrett, A. J., Mazzocco, M. M., & Baker, L. (2006). Development of the Metacognitive Skills of Prediction and Evaluation in Children With or Without Math Disability. *Learning Disabilities Researchsearch & Practice*, 21(2), 77-87.
- Giancoli. (2001). *Fisika Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Gok, T. (2010). The General Assesment of Problem Solving Processes and Metacognition in Physics Education. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 2(2), 110-122.

- Gok, T., & Silay, I. (2008). Effect of Problem Solving Strategy Teaching on the problem solving attitude of . *Journal of Theory and practice in education*, 4(2), 235-266.
- Greenstein, T. N., & Davis, S. N. (2012). *Methods of family research*. Sage.
- Griffin, P., & Care, E. (2015). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills. Methods and Approach*. Dordrecht: Springer.
- Hinton, P. R., McMurray, I., & Brownlow, C. (2014). *SPSS Explained: Second edition*. New York: Routledge.
- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M., & Mamlok-Naaman, R. (2005). Developing Students' Ability to Ask More and Better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories. *Journal of Research in Science teaching* , 42(7), 791-806.
- Holt, J. (2012). *Bagaimana Siswa Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Ibrahim, M. (2012). Pembelajaran Berdasarkan Masalah (PBM).
- Imafuku, R., Kataoka, R., Mayahara, M., Suzuki, H., & Saiki, T. (2014). Students Experiences in Group Interaction. *Interdisciplinaru Journal of Problem-Based Learning*, 8(2), 1-19.
- Indarini, E., Sadono, T., & Onate, M. E. (2013). Pengetahuan Metakognitif untuk Pendidik dan Peserta Didik. *Satya Widya*, 29(1), 40-46.
- Iswadi, G. (2010). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Metakognisi Terhadap Kualitas Penalaran Mahasiswa*. Surakarta: FKIP UNS .
- Joyce, B., & Weil, M. (2003). *Models of Teaching 5th Edition*. Pearson Education Inc.
- Keller, J. M. (1987). Strategies for stimulating the motivation to learn. *Performance and Intruction*, 26(8), 1-7.
- Klegaris, A., Bahniwal, M., & Hurren, H. (2013). Improvement in Generic Problem Solving Abilities of Students by Use of Tutor-Less Problem-Based Learning in a Large Classroom Setting. *Life Sciences Education*, 12, 73-79.
- Lauca, E. P. (2003). The concept and instruction of metacognition. *Teacher Development*, 7(1), 9-30.
- Marrelli, A. F. (2008). Collecting Data Through Focus Groups. *Performance Improvement*, 47(4), 39-45.
- Moreno, R. (2010). *Educational Psychology*. John Wiley and Sons.
- Nasir, M., Madlazim, & Sanjaya, I. G. (2016). Studi Pendahuluan Keterampilan Pemecahan Masalah Dan Metakognisi Siswa SMA Berbasis UAPAC + SE. (Madlazim & I. G. Sanjaya, Eds.) *Prisma Sains*, 4(1), 42-52.
- Nieveen, N. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. Netherlands: Spinger.
- Nieveen, N., McKenny, S., & Akker, V. (2007). *Educational Design Research*. New York: Routledge.
- Nur, M. (2011). *Model Pembelajaran Bedasarkan Masalah*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah Unesa.
- Nur, M. (2008). *Pengajaran Berpusat pada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis Dalam Pengajaran*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah Universitas Negeri Surabaya.
- Nuryana, E., & Bambang. (2012). Hubungan Keterampilan Metakognitif dengan Hasil Belajar Siswa pada Materi Reduksi Oksidasi (Redoks) Kelas X-1 SMAN 3 Sidoarjo. *Journal of Chemical Education*, 1(1), 83-91.
- Prahani, B. K., Nur, M., & Yuanita, L. (2016). *Model Group Science Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Kolaboratif, Keterampilan*

- Proses Sains, dan Kepercayaan Diri Siswa SMA*. Surabaya: Unesa.
- Prahani, B. K., Pandiangan, P., & Nasir, M. (2015). Penilaian: Penghargaan Prestasi Kelompok Penyelesaian Masalah Kolaborasi. "Pembelajaran dan Penilaian Sains Sesuai Tuntutan Kurikulum 2013" (pp. 188-193). Surabaya: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains Tahun 2015.
- R, F. J., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Desig and Evaluate Research in Education (8th edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Rickey, D., & Stacey, A. (2000). The Role of Metacognition in Learning Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 77(7) , 915-920.
- Rivers, W. (2001). Autonomy at All Costs: An Ethnography of Metacognitive Self-Assessment and Self-Management among Experienced Language Learners. *The modern language journal*, 85(2), 279-290.
- Rosen, Y. (2014). Comparability of Conflict Opportunities in Human-to-Human and Human-to-Agent Online Collaborative Problem Solving. *Technology, Knowledge and Learning* , 19, 147–164.
- Rustaman, N. Y. (2005). *Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri Dalam Pendidikan Sains*. Bandung: Fakultas Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Schraw, G., & Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19 , 460-475.
- Setyaningsih. (2012). Pengembangan Perangkat dan Model Pembelajaran Berbasis Konstruktivistik Matakuliah Statsitika melalui Pendekatan Lesson Study. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 13(1), 46-61.
- Skinner, V. J., Braunack-Mayer, A., & Winning, T. A. (2015). The Purpose and Value for Students of PBL Groups for Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 9(1), 18-32.
- Slavin, R. E. (2006). *Educational Psycology: Theory and Praticte 8th Edition*. Boston: Allyn & Bacon.
- Sockalingan, N., & Schmidt, H. G. (2011). Characteristics of Problem for Problem-Based Learning: The Students Perspective. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 5(1), 6-33.
- Suparno. (1997). *Filsafat konstruktivisme dalam pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Susantini, E. (2004). Memperbaiki Kualitas Proses Belajar Genetika Melalui Strategi Metakognitif dalam Pembelajaran Kooperatif pada Siswa SMU. *Disertasi Doktor*. Tidak Diterbitkan. Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Temel, S. (2014). The Effects of Problems Based Learning on Pre Service Teacher's Critical Thinking Dispotitions and Perceptions of Problems Solving Ability. *South African Journal of Education*, 34(1), 1-20.
- Wahyudi. (2006). Upaya peningkatan prestasi belajar Fisika dengan memvisualkan konsep Fisika dalam kehidupan nyata sehari-hari. *Dinamika Pendidikan* .
- Walsh, L. N., Howard, R. G., & Bowe, B. (2007). Phenomenographic study of students' problem solving approaches in physics. *Physics Education Research*, 3(2), 1-12.
- Yasir, M., Susantini, E., & Isnawati. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Strategi Belajar Metakognitif untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Materi Pewarisan Sifat Manusia. *BioEdu*, 2(1), 77-83.



Tujuan	Dukungan Teoritik	Dukungan Empiris	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Hasil Belajar
Analisis Kebutuhan	Kemampuan pemecahan masalah (KPM) dan kemampuan metakognisi (KM) siswa rendah ketika disajikan masalah (Nasir, et al., 2016)				
Indikator KPM	Keterampilan identifikasi masalah				
Indikator KM	<i>Tacit Use, Aware Use, Strategi Use, Reflektif Use</i>				
<b>Sintaks</b>	<b>1. Predict</b>				
Didasarkan pada motivasi belajar, siswa mempelajari masalah kemudian mempelajari keterkaitan sebagai dasar untuk memahaminya	<i>Attention, Relevance, Convidence, Satisfactions</i> : agar timbul rasa ingin tahu dan minat terhadap pembelajaran maka siswa harus menaruh perhatian), (Keller, 1987).	Peserta didik dapat meningkatkan kemampuan metakognisi melalui pemikiran mereka sendiri pada saat membaca, menulis dan memecahkan masalah di sekolah (Lauca, 2003).	1. Menfokuskan siswa untuk belajar 2. Memotivasi siswa, 3. Menjelaskan pentingnya metakognisi, 4. Menjelaskan tujuan pembelajaran, 5. Mengontruksikan hubungan antara pengetahuan yang telah dipelajari dengan pengetahuan sebelumnya, 6. Menampilkan suatu informasi masalah, 7. Meminta siswa	1. Berusaha untuk fokus sebelum belajar, 2. Menyadari tujuan yang akan dicapai setelah pembelajaran, 3. Pentingnya metakognisi ketika disajikan masalah, 4. Mengidentifikasi ciri masalah, 5. Berusaha memberikan jawaban berupa prediksi terhadap informasi masalah yang disajikan guru,	Kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan metakognisi meningkat setelah penerapan MP-PML
	Keterampilan metakognitif: mentransfer yang dipelajari dengan situasi baru akan meningkat ketika siswa menyadari akan diri mereka sebagai siswa yang aktif memantau strategi pembelajaran dan pengetahuan (Moreno R. , 2010).	Penerapan strategi belajar metakognitif efektif dapat meningkatkan <i>metacomprehension</i> serta ketuntasan hasil belajar siswa (Yasir, Susantini, & Isnawati, 2013)			
	Metakognisi dapat dikembangkan dalam suatu lingkungan pembelajaran problem solving (Garrett, Mazzocco, & Baker, 2006) . Informasi yang disajikan dalam bentuk visual dan verbal akan	Masalah yang disajikan melalui contoh peristiwa khusus memberikan kesempatan mengidentifikasi melalui pengajuan pertanyaan dan memberikan jawaban			

Tujuan	Dukungan Teoritik	Dukungan Empiris	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Hasil Belajar
	lebih mudah tersimpan dalam struktur memori jangka panjang siswa, (Clark & Paivio, 1991)	yang bervariasi berpotensi untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa (Hofstein, Navon, Kipnis, & Mamlok-Naaman, 2005).	melakukan prediksi terhadap masalah yang disajikan.		
	Zona Perkembangan Terdekat (ZPD): Siswa belajar konsep paling baik apabila konsep itu berada dalam zona perkembangan terdekat mereka (Nur, 2008)	Hasil belajar mahasiswa yang mengikuti pembelajaran berbasis metakognisi lebih baik dibandingkan menggunakan pembelajaran konvensional (Iswadi, 2010)			
Indikator KPM	Keterampilan mengintegrasikan masalah				
Indikator Metakognisi	<i>Tacit Use, Aware Use, Strategi Use, Reflektif Use</i>				
<b>Sintaks</b>	<b>Fase 2: Discuss</b>				
Siswa menganalisa masalah untuk mendapatkan pemahaman yang jelas tentang nilai, kekuatan dan asumsi yang mendasari perumusan masalah	<p><u>Belajar</u> merupakan akibat adanya <u>interaksi</u> antara <u>stimulus</u> dan respon, (Slavin, 2006)</p> <p>Guru dapat membuat informasi untuk merespon tanggapan dan permasalahan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran, (Greenstein &amp; Davis, 2012).</p>	Countinho, bahwa siswa yang memiliki keterampilan metakognitif yang baik akan menunjukkan prestasi belajar yang baik juga bila dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan metakognitif rendah (dalam Candrasari & Sugiarto, 2014).	Mengarahkan siswa dalam pembentukan kelompok yang terdiri 4-6 anggota dan membagikan LKS yang diperlukan	Partisipasi, menyampaikan pendapat dan menghargai orang lain	Kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan metakognisi meningkat setelah penerapan MP-PML

Tujuan	Dukungan Teoritik	Dukungan Empiris	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Hasil Belajar
	Konstruktivis kognitif Piaget; Mengorganisasikan pada materi yang akan dipelajari dan membantu mereka untuk mengingat kembali informasi-informasi yang berkaitan yang dapat digunakan untuk membantu menyatukan dengan informasi-informasi baru yang akan dipelajari itu (Nur, 2008)	Menurut (Rickey & Stacey, 2000), melalui seting kelompok kecil, siswa dapat mengetahui pengetahuan mereka sendiri sehingga kognisi dan metakognisi dapat diberdayakan.	Tanya jawab langkah penemuan dan mengorganisasi siswa belajar,	Berpatisipasi aktif dalam pembentukan kelompok yang terdiri 4-6 anggota dan memastikan kelompoknya telah menerima LKS	
	<i>Scaffolding</i> atau <i>mediated learning</i> atau dukungan tahap demi tahap adalah siswa belajar lebih mudah pengetahuan procedural apabila memberikan siswa bantuan yang lebih terstruktur pada awal pembelajaran dan secara bertahap. (Nur, 2008)	Implementasi strategi pembelajaran metakognitif meningkatkan kemampuan metakognitif dan prestasi belajar (Nuryana & Bambang, 2012)			
		Kegiatan Diskusi ; memotivasi siswa untuk berani berbicara guna menyampaikan ide tentang materi yang dibahas serta memotivasi siswa untuk tidak takut untuk salah dalam menjawab atau mengemukakan ide, (Setyaningsih, 2012). Proses pembelajaran konstruktivistik, melihat peran guru yang harus			

Tujuan	Dukungan Teoritik	Dukungan Empiris	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Hasil Belajar
		memberi peluang seluas-luasnya agar terjadi proses dialogis antara sesama siswa, dan antara siswa dengan guru, sehingga semua pihak merasa bertanggung jawab bahwa pembentukan pengetahuan adalah tanggung jawab bersama (Suparno, 1997)			
Indikator KPM	Mengklarifikasi permasalahan dan proses inkuiri				
Indikator KM	<i>Tacit Use, Aware Use, Strategi Use, Reflektif Use</i>				
<b>Sintaks</b>	<b><i>Fase 3 Observe</i></b>				
Dimana diperlukan pemahaman yang luas terhadap masalah sehingga dapat mengusulkan sebuah ide sebagai dasar hipotesis;	Melakukan percobaan mandiri dapat mendorong berkembangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi dan dapat digunakan sebagai pengembangan kecerdasan emosional, (Costa & Pressceisen, 1985)	Kemampuan observasi sangat mendasar untuk melakukan eksplorasi terhadap fenomena dan untuk menguji gagasan dengan melibatkan semua indera, (Rustaman, 2005)	Membimbing siswa bekerja melakukan kegiatan penyelidikan	Melakukan kegiatan penyelidikan sesuai petunjuk guru	Kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan metakognisi meningkat setelah penerapan MP-PML
	<b><i>Self Regulated Learning</i></b> , siswa harus memiliki pengetahuan tentang strategi yang efektif serta bagaimana dan kapan menggunakannya (Moreno, 2010)				
Indikator KPM	Keterampilan mengeksplorasi masalah				
Indikator KM	<i>Tacit Use, Aware Use, Strategi Use, Reflektif Use</i>				
Sintaks	<b><i>Fase 4 Associate</i></b>				

Tujuan	Dukungan Teoritik	Dukungan Empiris	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Hasil Belajar
Disini dituntut keterampilan untuk bisa mengaplikasikan suatu solusi melalui kesepakatan kelompok	Model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan metakognisi menurut (Palinscar, 2008) bahwa model <i>Reciprocal Teaching</i> berpotensi meningkatkan keterampilan metakognisi	(Susantini, 2004), melalui metakognisi siswa mampu menjadi pebelajar mandiri, menumbuhkan sikap jujur, berani mengakui kesalahan, dan dapat meningkatkan hasil belajar secara nyata.	Membimbing siswa mengklarifikasi jawaban ( <i>clarifying</i> ) hasil penyelidikan, mengeksplorasi masalah ( <i>Inference</i> )	Mengklarifikasi jawaban ( <i>clarifying</i> ) hasil penyelidikan, mengeksplorasi hasil penyelidikan	Kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan metakognisi meningkat setelah penerapan MP-PML
	Menurut (Eggen & Kauchak, 1996); (Eggen & Kaucak, 2012) pengembangan kecakapan metakognisi pada siswa adalah tujuan pendidikan yang berharga, karena kecakapan ini dapat membantu mereka menjadi pebelajar mandiri ( <i>self-regulated learner</i> ).				
Sintaks	<i>Fase 5 Explain</i>				
Indikator KPM	Keterampilan mengevaluasi masalah				
Indikator Metakognisi	<i>Tacit Use, Aware Use, Strategi Use, Reflektif Use</i>				
Disini diperlukan keterampilan membuat keputusan, pernyataan, penghargaan, evaluasi, dan kritik dalam menghadapi masalah	Bila penguatan ditambahkan maka respon akan semakin kuat. Begitu pula bila respon dikurangi/dihilang kan maka respon juga semakin kuat. <i>Self-explanation</i> membentuk aktivitas konstruktif siswa, yakni mengemukakan pendapat yang relevan dengan informasi dan	Menurut (Rivers, 2001) dan (Schraw & Dennison, 1994), siswa yang terampil melakukan penilaian terhadap diri sendiri adalah siswa yang sadar akan kemampuannya.	Membimbing siswa melakukan evaluasi hasil penyelidikan dan memberikan umpan balik.	Melakukan evaluasi hasil penyelidikan dan memberikan umpan balik.	Kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan metakognisi meningkat setelah penerapan MP-PML

Tujuan	Dukungan Teoritik	Dukungan Empiris	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Hasil Belajar
	bahkan melebihi informasi tersebut, (Chi & VanLehn, 1991)				
	<i>Feedback</i> harus diberikan secara spesifik dan sesegera mungkin karena tanpa adanya <i>feedback</i> siswa akan memperoleh sedikit pengetahuan, (Arends, 2012).	Siswa membutuhkan pengetahuan tentang apa yang diketahui dan tidak diketahui, bagaimana memecahkan masalah, membuat perencanaan pemecahan masalah, membuat tahap-tahap pemecahan masalah, memberikan alasan mengapa melakukan pemecahan masalah dengan cara yang ditempuhnya, memonitor proses belajar dan kemajuannya ke arah tujuan saat melaksanakan rencana, serta mengevaluasi apa yang sudah dilakukan (Gok, 2010)			
Pembelajaran dilaksanakan 1 kali tatap muka dengan waktu 3 x 45 menit					