

## EFEKTIVITAS STRATEGI PEMECAHAN MASALAH KOLABORATIF BERBASIS KECERDASAN MAJEMUK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

**Atiek Winarti, Ani Rahmini, dan Almubarak**

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat

email: atiekwin\_kimia@ulm.ac.id

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas strategi Pemecahan Masalah Kolaboratif berbasis Kecerdasan Majemuk (PMK-KM) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kecerdasan logis matematis, dan penguasaan konsep kimia peserta didik, serta mengetahui hubungan antara berpikir kritis, kecerdasan logis matematis dengan penguasaan konsep kimia. Metode penelitian adalah kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group*. Sampel terdiri atas 93 peserta didik kelompok eksperimen dan 90 peserta didik kelompok kontrol dari tiga SMA di Kota Banjarmasin yang dipilih melalui metode *stratified random sampling*. Kelompok eksperimen menerapkan strategi PMK-KM. Kelompok kontrol menerapkan pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian menggunakan *Watson Glaser Critical Thinking Appraisal Test*, angket *multiple intelligences*, lembar observasi, dan tes penguasaan konsep Hidrolisis garam. Data dianalisis menggunakan teknik persentase, *chi square test*, ANAVA satu jalur, dan uji korelasi ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi PMK-KM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kecerdasan logis matematis dan penguasaan konsep kimia. Berdasarkan temuan ini strategi PMK-KM efektif diterapkan sebagai alternatif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kecerdasan logis matematis peserta didik.

**Kata kunci:** *problem solving, keterampilan berpikir kritis, kecerdasan logis matematis*

## THE EFFECTIVENESS OF MULTIPLE INTELLIGENCES BASED COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING TO IMPROVE CRITICAL THINKING

### **Abstract**

This study was aimed at determining the effectiveness of Multiple Intelligences based Collaborative Problem-Solving (MI-CPS) strategy in improving students' critical thinking skills, mathematical logical intelligence, and chemical concept mastery, as well as knowing the relationship between critical thinking, mathematical logical intelligence, and chemical concept mastery. The study used a pretest-posttest control group design. The sample consisted of 93 experimental group students and 90 control group students from three high schools in Banjarmasin. The samples were selected through a stratified random sampling method. The experimental group applied the MI-CPS strategy, while the control group applied conventional learning. The instruments used were Watson Glaser Critical Thinking Appraisal Test, multiple intelligences questionnaire, observation sheet, and mastery test concept of salt hydrolysis. The research data were analyzed using percentage techniques, chi-square test, one-way ANOVA, and multiple correlation tests. The results show that the MI-CPS strategy is effective in improving critical thinking skills, mathematical logical intelligence, and mastery of chemical concepts. Based on these findings, the MI-CPS strategy is effectively applied as an alternative to improving students' critical thinking skills and mathematical logical intelligence.

**Keyword:** *problem solving, critical thinking skills, mathematical logical intelligence*

## PENDAHULUAN

Kehidupan di era globalisasi yang semakin kompleks dan kompetitif menyebabkan pembelajaran di kelas tidak cukup hanya menyampaikan ilmu pengetahuan, tetapi seharusnya menjadi sarana mengembangkan keterampilan berpikir. Pembelajaran Kimia misalnya, tidak hanya membelajarkan peserta didik tentang konsep-konsep Kimia, tetapi yang lebih penting adalah mengembangkan keterampilan berpikir yang akan digunakannya untuk memecahkan permasalahan, baik permasalahan terkait pelajaran Kimia maupun masalah kehidupan secara umum.

Salah satu keterampilan berpikir yang amat diperlukan tersebut yaitu keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis merupakan cara berpikir reflektif melalui pertimbangan yang aktif, terus menerus dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau pengetahuan yang diterima seseorang. (Santrock, 2004, p. 359). Berpikir kritis meliputi proses mental atau strategi yang digunakan peserta didik untuk menganalisis dan mengevaluasi ide-ide (Ong & Borich, 2006, p. 15). Sedemikian pentingnya keterampilan berpikir kritis dimiliki oleh setiap orang di zaman ini menyebabkan keterampilan ini sudah dianggap sebagai sebuah kompetensi dasar seperti halnya membaca dan menulis.

Pentingnya keterampilan berpikir kritis dalam belajar sains juga diungkapkan oleh banyak peneliti. Berpikir kritis memiliki hubungan yang erat antara pembelajaran sains, khususnya pada aktivitas penemuan konsep sains yang dilakukan melalui evaluasi, pengujian yang teliti, serta evaluasi argumen (Osborne, 2014, pp. 53-62); Marques, Tenreiro, & Matins, 2011).

Santrock (2004, p. 371) menyatakan bahwa agar lebih efektif proses pemecahan masalah hendaknya dilakukan dalam kerja tim, yang bukan hanya membuat anak

lebih memahami pelajaran tetapi juga saling memahami satu sama lain. Vygotsky (Slavin, 2009, p. 58) menjelaskan interaksi dengan orang lain, khususnya teman sebaya ini akan memberikan manfaat yang besar dalam perkembangan pemikiran seseorang. Pendapat ini merupakan dasar perlunya melakukan pemecahan masalah secara kolaboratif (PMK). Peserta didik akan belajar memecahkan masalah secara kolaboratif melalui PMK. Setiap anak memberikan kontribusi yang sama terhadap proses pemecahan masalah tersebut.

Sayangnya, sedikit sekali sekolah yang benar-benar mengajar peserta didik untuk berpikir kritis (Brooks & Brooks, 2001, p. 17). Padahal di luar kelas, permasalahan dunia nyata membutuhkan proses berpikir kompleks yang melibatkan berpikir kritis sebagai bagian dari proses pemecahan masalah (Fisher, 200 p. 12; Ong & Borich, 2006, p. 20). Di sisi lain, karakteristik peserta didik dalam kelas sangat beragam sehingga dalam pembelajaran ber-*setting* kelompok perbedaan ini harus menjadi perhatian guru.

Keragaman karakteristik peserta didik dalam kelas salah satunya disebabkan oleh perbedaan kecerdasan majemuk (*multiple intelligences*) (Gardner (1993, p. 3). Setiap individu memiliki satu atau lebih kecerdasan dominan yang berbeda-beda satu sama lain. Kecerdasan dominan seseorang akan menggambarkan cara orang tersebut memecahkan masalahnya (Armstrong, 2004, p. 3; Santrock, 2004, p. 140, Gardner, 1993, p. 8).

Salah satu jenis kecerdasan majemuk yang berhubungan dengan kemampuan matematis dan banyak digunakan peserta didik dalam belajar kimia adalah kecerdasan logika matematika. Kecerdasan ini merupakan jenis kecerdasan majemuk yang berhubungan dengan kemampuan matematis, berpikir logis, bernalar, pe-

mecahan masalah, pertimbangan masalah, pertimbangan deduktif dan ketajaman hubungan antarpola-pola numerik (Armstrong, 2004, p. 4).

Penelitian ini memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis melalui implementasi strategi Pemecahan Masalah Kolaboratif berbasis Kecerdasan Majemuk (PMK-KM). Strategi pembelajaran yang diterapkan selain diharapkan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Di sisi lain, juga diharapkan mampu mengembangkan satu jenis kecerdasan majemuk yang relevan, yaitu kecerdasan logika matematis. Diharapkan dengan membiasakan peserta didik melakukan aktivitas pemecahan masalah, selain kemampuan berpikir kritis berkembang, kecerdasan logis matematis peserta didik juga akan meningkat.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen (eksprimen semu) dengan disain *pretest posttest nonequivalent control group*. Sampel penelitian yang ditentukan secara *stratified random sampling*, yaitu peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 2, SMA Negeri 3, dan SMA Negeri 4 Banjarmasin, terdiri atas 93 peserta didik kelas eksperimen dan 90 peserta didik kelas kontrol. Pertimbangan pemilihan sampel adalah karena usia kelas XI IPA SMA merupakan saat yang tepat untuk mengajarkan keterampilan berpikir kritis dan problem solving (Santrock, 2004, p. 370).

Materi pelajaran yang dipilih adalah Hidrolisis Garam, yang karakteristik materinya banyak berisi konsep teoritis, reaksi kimia dan perhitungan matematis. Pembelajaran materi Hidrolisis Garam didesain dengan menerapkan model Pemecahan Masalah Kolaboratif berbasis Kecerdasan Majemuk (PMK-KM) yang terdiri atas langkah-langkah

mengidentifikasi masalah, menegaskan masalah, memilih strategi, menerapkan strategi, dan mengevaluasi hasil.

Kegiatan pembelajaran dilaksanakan selama 8 minggu. Pengelompokan peserta didik dilakukan dengan memperhatikan kesamaan jenis kecerdasan majemuk dengan minimal dalam satu kelompok terdapat satu orang peserta didik dengan kecerdasan logika matematis. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik merasa nyaman belajar dalam kelompok yang memiliki minat relatif sama. Sumber belajar menggunakan lembar kerja peserta didik yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang membantu peserta didik mengembangkan kecerdasan logis matematisnya.

Data penelitian yang diperoleh dari penelitian ini yaitu data keterampilan berpikir kritis, kecerdasan logis matematis dan penguasaan konsep kimia pada materi Hidrolisis Garam. Instrumen tes yang digunakan untuk memperoleh data keterampilan berpikir kritis adalah tes model *Watson Glaser Critical Thinking Appraisal* dimodifikasi yang terdiri atas 9 pertanyaan, dari 3 permasalahan yang berbeda. Data kecerdasan logis matematis menggunakan angket *Multiple Intelligences (MI)* Gardner (1993) yang terdiri atas 56 pernyataan dan lembar observasi kecerdasan logis matematis yang dikembangkan oleh Gardner (1993) dan Armstrong (2004). Adapun data penguasaan konsep diperoleh menggunakan tes uraian berjumlah 19 soal pada materi Hidrolisis Garam.

Analisis data keterampilan berpikir kritis menggunakan kriteria Watson Glaser. Berdasarkan rentang skor hasil tes, kategori keterampilan berpikir kritis diklasifikasikan dalam Tabel 1. Data peningkatan kemampuan berpikir kritis, kecerdasan logis matematis dan penguasaan konsep dianalisis dengan menggunakan teknik persentase. Adapun untuk membuktikan pengaruh

penerapan model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep digunakan uji ANAVA satu jalur, setelah sebelumnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas data menggunakan uji Liliefors. Untuk menguji pengaruh strategi pembelajaran terhadap kecerdasan logis matematis digunakan uji *chi square*.

sama berada pada level rendah. Setelah pembelajaran, kedua kelas mengalami perkembangan keterampilan berpikir kritis, tetapi persentase peserta didik kelompok eksperimen yang mampu mencapai level berpikir kritis tertinggi lebih besar dibanding kelompok kontrol. Pencapaian keterampilan berpikir kritis pada level tertinggi yang dikategorikan Glaser (2019) sebagai level “*strength to leverage*” diartikan bahwa kemampuan ini dapat diandalkan untuk membantu mengatasi masalah yang dihadapi seseorang dalam melaksanakan aktivitasnya. Artinya seseorang yang keterampilan berpikirnya berada pada level ini mampu mengatasi masalah yang dihadapinya dengan menerapkan keterampilan berpikir kritis yang dimilikinya.

Tabel 1

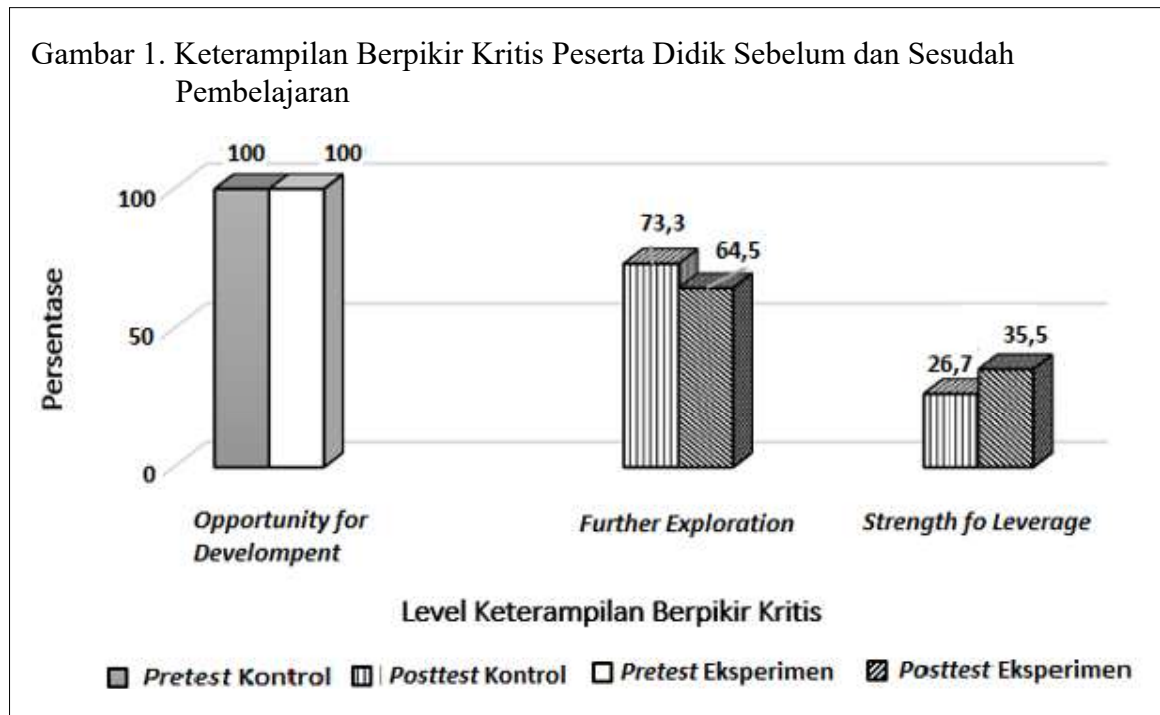
Kategori Keterampilan Berpikir Kritis

Skor	Kategori Keterampilan Berpikir Kritis
$18 < X \leq 27$	<i>Strength to leverage</i>
$9 < X \leq 18$	<i>Further exploration</i>
$\leq 9$	<i>Opportunity for development</i>

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Data perkembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik disajikan pada Gambar 1. Sebelum pembelajaran, tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik di kedua kelompok sama-

Gambar 1 menunjukkan bahwa strategi PMK-KM yang diterapkan di kelas eksperimen memberikan kontribusi yang besar terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Di kelas eksperimen persentase peserta didik yang



mencapai level *strength to leverage* yaitu level tertinggi keterampilan berpikir kritis lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya (Triyono, Senam, Jumadi, & Wilujeng, 2017; Mohottala, 2016) yang menunjukkan efektivitas strategi PMK pada pembelajaran sains. Triyono dkk. (2017) menemukan bahwa penggunaan pembelajaran IPA berbasis PMK mampu meningkatkan kreativitas peserta didik. Banyak *subskill* penting dalam berpikir kritis sebenarnya merupakan komponen penting dalam kreativitas (Swartz & Perkins, 1990, p. 284). Oleh karena itu, peningkatan kreativitas peserta didik dalam pembelajaran yang menerapkan PMK pada hakikatnya juga meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penerapan aktivitas *Collaborative Group Problem Solving* pada pembelajaran sains juga mampu meningkatkan secara signifikan kemampuan peserta didik dalam membuat keputusan, *problem solving*, berkomunikasi, berpikir kritis, dan kerja sama (Mohottala, 2016).

Aktivitas *problem solving* dalam pembelajaran PMK-KM dilakukan dengan menggunakan soal-soal latihan dalam bentuk cerita yang mengandung permasalahan aktual dan strategi kolaborasi dalam proses pemecahan masalah dengan pembentukan kelompok berbasis *multiple intelligence*. Sebagai contoh, di kelas eksperimen yang menerapkan strategi PMK-KM, materi Hidrolisis Garam dipelajari dengan mengemas informasi dalam bentuk cerita yang berisi permasalahan yang berhubungan dengan isu-isu sosial, seperti lingkungan hidup dan masalah pertanian. Salah satu contoh masalah yang harus dipecahkan peserta didik dalam strategi PMK-KM adalah sebagai berikut.

*Suatu pabrik penyepuhan logam membuang limbah cairnya yang bersifat asam ke sungai. Mendadak,*

*terjadi kematian ikan-ikan dalam jumlah besar di sungai tersebut. Penduduk di sekitar menduga kematian ikan-ikan di sungai tersebut ada hubungannya dengan pembuangan limbah pabrik dengan cara yang salah. Untuk mengatasinya, pemilik pabrik menambahkan suatu zat ke dalam limbah sebelum dibuang. Setujukah anda jika zat yang ditambahkan adalah ammonium klorida ( $NH_4Cl$ )? Jelaskan alasannya.*

Penyajian masalah dalam bentuk cerita seperti ini penting karena dapat digunakan sebagai sarana mempresentasikan dan mengeksplorasi ide-ide bagi pendengarnya (Durbam, 2006, p. 12). Untuk memecahkan masalah tersebut kemudian peserta didik dilatih untuk melakukannya secara kolaboratif dengan menggunakan tahap-tahap *problem solving*, seperti mengidentifikasi masalah, menganalisis masalah, merencanakan solusi, merealisasikan rencana, mengevaluasi rencana pemecahan masalah, dan mengevaluasi solusi (Cathcart, Pothier, Vance, & Bezuk, 2003, p. 57; Solso & Maclin, 2008, p. 434). Ong dan Borich (2006, p. 20) menjelaskan bahwa teknik pemecahan masalah dapat memandu peserta didik untuk mengembangkan pemikiran kritisnya. Penelitian Rahmawati dan Ashadi (2018) membuktikan bahwa pengemasan materi pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Hasil penelitian ini juga serupa dengan temuan McDonald (2017) dan Mohottala (2016). McDonald (2017) mengungkapkan bahwa penerapan strategi *problem solving* yang didesain dalam bentuk *games* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Adapun Mohottala (2016) menemukan bahwa melalui aktivitas *Collaborative Group Problem*

*Solving*, kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah dan berpikir kritis meningkat secara signifikan.

Pelibatan aktivitas pembelajaran berbasis MI diduga menjadi salah satu aspek yang memberikan kontribusi dalam perkembangan berpikir kritis peserta didik. Hal ini terbukti secara empiris dari perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis yang terjadi lebih besar di kelompok eksperimen yang menggunakan kegiatan berbasis MI dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran kelompok biasa. Temuan ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya (Yurt & Polat, 2015; Widiana & Jampel, 2016) yang menunjukkan bahwa penerapan aktivitas pembelajaran berbasis MI mampu meningkatkan prestasi belajar dan berpikir kreatif peserta didik.

Dalam penelitian ini, penerapan PMK-KM didukung dengan lembar kerja yang dirancang untuk melibatkan aktivitas-aktivitas yang bertujuan meningkatkan kecerdasan logis matematis peserta didik, seperti menguraikan reaksi ionisasi suatu senyawa, menentukan kation dan anion garam pembentuknya, memprediksi sifat senyawa garam, menghitung pH Larutan garam dan mengidentifikasi sifat asam/basa. Aktivitas kelompok yang dilakukan dengan cara menempatkan peserta didik yang memiliki kecerdasan dominan logis matematis dalam setiap kelompok menyebabkan proses saling belajar menjadi

lebih efektif, kolaborasi berjalan dengan baik, anak saling belajar tentang proses penalaran satu sama lain (Slavin, 2011, p. 27) sehingga keterampilan berpikir jadi lebih berkembang (Mohottala, 2016, p.428). Jadi, selain aktivitas kolaboratif, aspek pengemasan materi pelajaran dalam bentuk pemecahan masalah dan aktivitas berbasis MI menjadi aspek yang saling bersinergi dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran PMK-KM ini.

Analisis selanjutnya adalah analisis statistik menguji perbedaan keterampilan berpikir kritis yang sebelumnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu. Hasil uji normalitas dan homogenitas dengan menggunakan uji Liliefors menunjukkan bahwa  $L_0 < L_{tabel}$  yang berarti  $H_0$  diterima sehingga analisis perbedaan keterampilan berpikir kritis antara dua kelompok dapat dilakukan. Uji perbedaan keterampilan berpikir kritis kedua kelompok menghasilkan data seperti pada Tabel 2.

Hasil uji signifikansi sebelum pembelajaran menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis kedua kelompok sampel pada awalnya relatif sama. Setelah pembelajaran, terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis pada kelas kontrol dan eksperimen. Perbedaan ini juga ditunjukkan oleh hasil analisis komponen berpikir kritis peserta didik yang disebut RED, yaitu *Recognize assumption, Evaluation argument, dan Draw conclusion* seperti pada Tabel 3.

Tabel 2  
*Hasil Uji Beda Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol dan Eksperimen Menggunakan Uji ANAVA Satu Jalur*

Sebelum Pembelajaran		Interpretasi	Sesudah Pembelajaran		Interpretasi
$F_{hitung}$	$F_{tabel}$		$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	
0,002	4,02	Tidak ada perbedaan	9,36	4,02	Ada perbedaan

Tabel 3

*Perbedaan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Ditinjau dari Komponen RED*

Aspek	Rerata Skor <i>Critical Thinking</i>			
	Kel Kontrol	Kategori	Kel Eksperimen	Kategori
(R) <i>Recognize Assumption</i>	15.3	<i>Further exploration</i>	18 .0	<i>Further exploration</i>
(E) <i>Evaluation argument</i>	16.0	<i>Further exploration</i>	21.1	<i>Strength to Leverage</i>
(D) <i>Draw Conclusion</i>	16.4	<i>Further exploration</i>	19.9	<i>Strength to Leverage</i>

Secara umum keterampilan berpikir kritis peserta didik kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Kualitas keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen pada aspek *evaluation argument* dan *draw conclusion* sudah baik, sedangkan aspek *recognize assumption* masih perlu berkembang.

Aspek *recognize assumption*, yaitu kemampuan memisahkan fakta dari opini, memang belum mencapai level *strength to leverage* tetapi sudah berada pada puncak dari level *further exploration*. Artinya, kemampuan ini sudah hampir mencapai level yang lebih tinggi. Beberapa peserta didik masih memiliki masalah dalam mengenali pernyataan yang benar/salah serta membedakan antara fakta dan opini.

Tampaknya dalam menentukan benar atau salah suatu pernyataan, peserta didik belum melakukan analisis dengan baik. Sebagai contoh pertanyaan yang mengukur kemampuan *recognize assumption* "Diketahui pH tanah bersifat basa sehingga harus ditambahkan pupuk yang mengandung sifat basa agar pH tanah menjadi netral dan tanaman gandum dapat tumbuh dengan baik. Pernyataan ini bernilai **benar** atau **salah**?"

Beberapa peserta didik mengalami kesalahan dalam menganalisis argumen ini karena hanya fokus pada prinsip reaksi netralisasi tanpa melihat konteks permasalahan yang sebenarnya, yaitu syarat hidup tanaman gandum pada tanah

asam (pH = 6,0). Kemampuan *recognize assumption* yang baik ditunjukkan oleh individu yang pada saat mengenali argumen berusaha mengeksplorasi isu dari berbagai sudut pandang (Glaser, 2019, p. 4). Dalam menyelesaikan masalah ini, seharusnya peserta didik juga mempertimbangkan bahwa karena gandum dapat hidup baik pada pH asam, maka penambahan pupuk bukan lagi bertujuan untuk menetralkan tanah tetapi memberi lingkungan tumbuh yang baik bagi tanaman gandum.

Dari hasil penelitian, meskipun kemampuan *recognize assumption* relatif rendah dibanding kedua kemampuan yang lain, jika dilihat dari data pada Gambar 1, peningkatan keterampilan berpikir kritis yang terjadi cukup signifikan. Jika sebelum pembelajaran semua peserta didik berada pada level paling rendah, setelah pembelajaran tidak ada lagi yang berada pada level tersebut. Sekitar 35,5% peserta didik sudah berada pada level tertinggi. Aktivitas melatih peserta didik menyelesaikan masalah dengan menerapkan aspek berpikir kritis seperti mengenali asumsi, mengevaluasi argumen dan menyimpulkan yang dilakukan dalam penelitian ini mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah (Kilig, 2017).

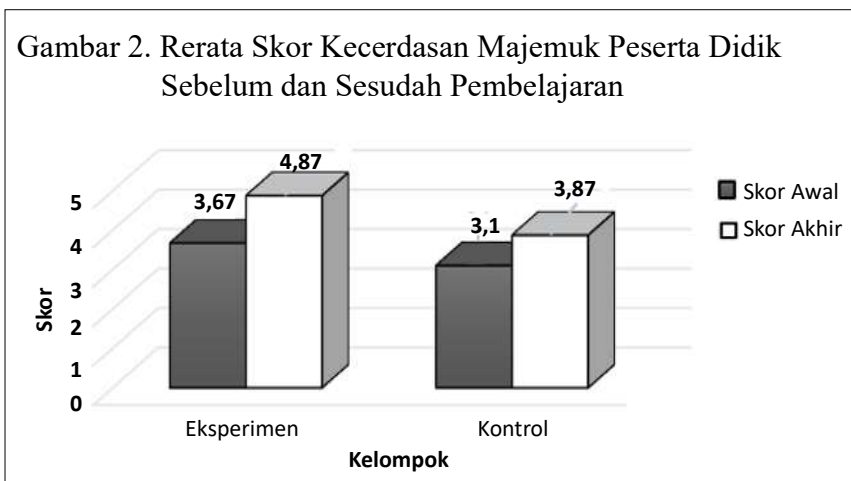
Peningkatan ini juga berhubungan dengan formulasi permasalahan dan cara peserta didik beraktivitas memecahkan masalah. Mohottala (2016) berusaha meningkatkan berpikir kritis peserta

didik melalui aktivitas memecahkan masalah secara kolaboratif. Permasalahan diformulasikan dalam bentuk esai dan di-upload secara online. Kegiatan yang dilakukan berulang-ulang selama beberapa minggu ini berhasil meningkatkan kemampuan memutuskan masalah, komunikasi, dan berpikir kritis. McDonald (2017) memformulasikan masalah aktual dalam bentuk wacana yang dipecahkan melalui aktivitas bermain games. Dibandingkan dengan kedua penelitian di atas, terdapat kesamaan penelitian ini dalam cara penyajian permasalahan, yaitu sama-sama menggunakan strategi kolaboratif dan menggunakan masalah aktual dalam

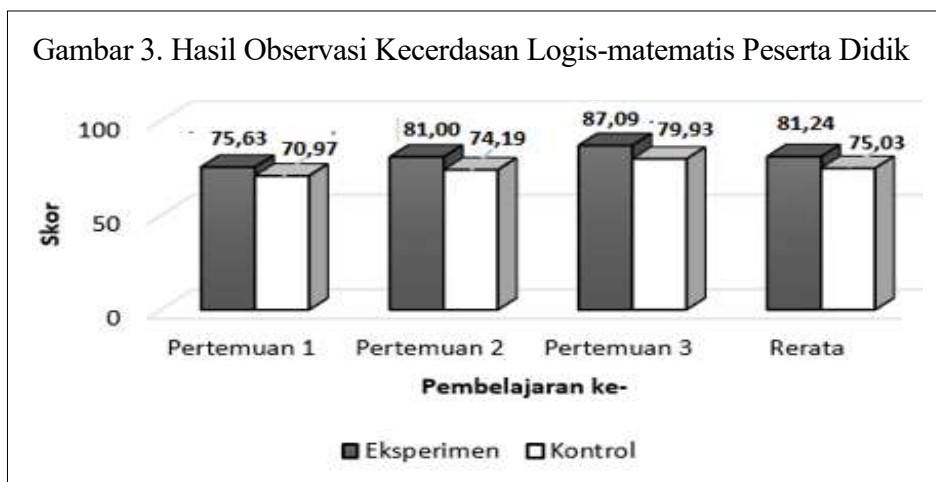
bentuk wacana. Ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah salah satunya diakibatkan oleh penggunaan strategi kolaboratif dan cara penyajian masalahnya.

Pengukuran kecerdasan logis-matematis peserta didik setelah pembelajaran menggunakan strategi PMK-KM dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3. Data pada Gambar 2 menunjukkan bahwa rerata skor kecerdasan logis-matematis pada kelas eksperimen meningkat sebesar 1,20 poin atau sebesar 17,06%; sedangkan pada kelas kontrol meningkat sebesar 0,77 poin atau 10,05%. Persentase peningkatan kecerdasan logis matematis yang lebih

Gambar 2. Rerata Skor Kecerdasan Majemuk Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Pembelajaran



Gambar 3. Hasil Observasi Kecerdasan Logis-matematis Peserta Didik





tinggi di kelas eksperimen ini juga didukung oleh hasil observasi pada Gambar 3 yang menunjukkan bahwa selama pembelajaran, kecerdasan logis matematis peserta didik kelas eksperimen berkembang lebih baik. Untuk menguji seberapa besar signifikansi perbedaan kecerdasan logis matematis tersebut, selanjutnya dilakukan pengujian statistik menggunakan *uji chi square*.

Jika ditinjau dari kriteria penolakan  $H_0$ , dimana tolak  $H_0$  jika Chi hitung  $< 0,005$ ; maka hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kecerdasan logis-matematis antara peserta didik yang belajar menggunakan strategi PMK-KM dengan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Berkembangnya kecerdasan logis matematis peserta didik pada pembelajaran yang menerapkan strategi PMK-KM ditunjukkan oleh semakin meningkatnya kemampuan peserta didik dari waktu-ke waktu dalam mengerjakan LKS, seperti mengumpulkan, mengorganisasi dan mendeskripsikan data, menginterpretasi data yang diberikan guru, merumuskan masalah, serta memecahkan masalah yang melibatkan pengumpulan dan analisis data (Hoerr, 2000, p. 28). Kegiatan-kegiatan tersebut dilatihkan berulang-ulang selama tiga kali pembelajaran, sehingga menunjukkan hasil yang baik pada saat *posttest*.

Beberapa kegiatan yang melibatkan

kecerdasan majemuk, khususnya logis matematis dalam pembelajaran juga diduga memberikan kontribusi dalam memberikan ruang bagi berkembangnya kecerdasan ini. Kegiatan seperti mengelompokkan peserta didik dengan memperhatikan kesamaan jenis kecerdasan majemuknya, serta memastikan bahwa terdapat satu atau lebih peserta didik yang memiliki kecerdasan dominan logika matematis dalam setiap kelompok agar terjadi saling belajar antar peserta didik dalam kelompok adalah kegiatan yang membuat mereka nyaman dalam belajar dan mengembangkan kecerdasan logis matematisnya (Armstrong, 2004, p.22).

Berkembangnya kecerdasan logis-matematis peserta didik kelas eksperimen ini juga sejalan dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis sebagaimana yang ditemukan pada Tabel 3. Ini sesuai dengan hasil penelitian Korkmaz (2012) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara salah satu aspek kecerdasan logis-matematis yaitu pemahaman algoritmik dengan berpikir kritis. Dengan kata lain, peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah mengikuti serangkaian pembelajaran menggunakan PMK-KM menjadi salah satu penyebab meningkatnya kecerdasan logis matematis. Hal ini dikarenakan penggunaan keterampilan berpikir kritis dalam langkah-langkah *problem solving* pada pembelajaran PMK-KM membuat peserta didik berpikir rasional dan menggunakan daya nalar

Tabel 4  
*Hasil Uji Chi Square Kecerdasan Logis Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol*

Uji Statistik	Kls Kontrol	Kls Eksperimen
<i>Chi Square</i>	9,323	12,4323
<i>Df</i>	1	4
<i>Asymp. Sig.</i>	0,002	0,006

dalam memecahkan masalah (Ong & Borich, 2006, p. 16).

Data hasil penguasaan konsep peserta didik pada materi Hidrolisis Garam dapat dilihat pada Tabel 5. Adapun data nilai rata-rata penguasaan konsep dan simpangan baku pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperlihatkan pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata penguasaan konsep peserta didik kelas kontrol masih kurang. Adapun pada kelas eksperimen skor rata-rata penguasaan konsep dapat dikategorikan baik, di mana skor rata-rata penguasaan konsep peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Pembelajaran menggunakan strategi PMK-KM mampu meningkatkan penguasaan peserta didik menjadi baik dan baik sekali.

Perbedaan penguasaan konsep kedua kelompok selanjutnya dibuktikan menggunakan uji ANAVA satu jalur, setelah

sebelumnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas menggunakan uji Liliefors dan uji F. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas disimpulkan bahwa data penguasaan konsep kedua sampel berdistribusi normal dan homogen. Dengan demikian selanjutnya dilakukan uji perbedaan penguasaan konsep antara peserta didik kelas eksperimen dan kontrol.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep antara peserta didik kelas eksperimen dan kontrol. Temuan ini relevan dengan hasil penelitian sebelumnya (Nbina & Obomanu, 2011; Docktor, Strand, Mestre, & Ross, 2015) yang menemukan bahwa penerapan strategi PMK dalam pembelajaran membuat peserta didik aktif berdiskusi, menghasilkan solusi permasalahan yang berkualitas, serta meningkatkan prestasi belajar. Adapun aspek strategi belajar kelompok didukung oleh penelitian Fatimah, Kartika, dan

Tabel 5

*Penguasaan Konsep Peserta Didik pada Materi Hidrolisis Garam*

Kategori	Kelas Kontrol		Kategori	Kelas Eksperimen	
	Jumlah Peserta Didik	Persentase (%)		Jumlah Peserta Didik	Persentase (%)
Istimewa	-	-	Istimewa	-	-
Baik sekali	3	10,35	Baik sekali	6	19,35
Baik	2	6,89	Baik	22	70,97
Kurang	24	82,76	Kurang	3	9,68

Tabel 6

*Rata-rata dan Simpangan Baku Data Penguasaan Konsep Kelas Eksperimen dan Kontrol*

Skor	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Skor terendah	41,67	23,33
Skor tertinggi	89,33	90,00
Rata-rata	68,90	47,67
Simpangan baku (S)	10,01	17,19

Niyartama (2012) yang membuktikan bahwa melalui langkah-langkah pembelajaran dalam kelompok kecil seperti merumuskan masalah, berbagi, mendengar, dan mencari perbedaan, hasil belajar peserta didik meningkat. Itu sebabnya Badru (2015) menyarankan untuk meningkatkan prestasi akademis peserta didik perlu diterapkan strategi problem solving terutama pada permasalahan-permasalahan yang bersifat matematis.

Strategi PMK yang memanfaatkan problem nyata yang sudah disesuaikan dengan indikator materi pelajaran sebagai soal-soal latihan memfasilitasi peserta didik untuk menjawab dan menyumbangkan ide untuk menjawab pertanyaan tersebut. Contoh pertanyaan yang diajukan sebagai berikut.

*Garam dapur, atau natrium klorida, digunakan sebagai pemberi rasa pada masakan. Selain digunakan sebagai pemberi rasa, garam juga digunakan sebagai bahan pengawet makanan. Garam dapur hanyalah satu dari sekian banyak jenis garam yang lainnya. Masih banyak garam yang lain dengan berbagai kegunaan. Di negara-negara yang mengalami musim salju, garam ditaburkan untuk mencairkan salju yang menutupi jalan. Larutan garam juga digunakan dalam dunia medis untuk menangani kasus dehidrasi. Coba sebutkan contoh garam lain yang kalian ketahui. Dari berbagai jenis garam yang ada mengapa garam yang bisa kita makan hanya garam NaCl? Bagaimana garam bisa mengatasi masalah pembekuan pada musim salju dan mencegah dehidrasi?*

Aktivitas-aktivitas pembelajaran seperti menegaskan masalah, memberikan jawaban atau merumuskan ide, mengemukakan

pendapat sendiri dan bertanggung jawab atas ide yang disampaikan, membuat hipotesis merupakan bagian dari upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Ong & Borich, 2006). Meningkatnya kecerdasan logis matematis peserta didik dalam penelitian ini di antaranya disebabkan oleh aktivitas ini, karena dengan biasa berpikir ilmiah kecerdasan logis-matematis seseorang dapat berkembang (Armstrong, 2004, p. 18).

Pada pembelajaran menggunakan strategi PMK-KM, aktivitas pemecahan masalah peserta didik selalu melibatkan tahapan problem solving dan dilakukan secara kolaboratif. Kegiatan *brainstroming* untuk mengidentifikasi masalah terlihat mudah, namun banyak peserta didik mengalami kesulitan menjalani proses ini karena tidak terbiasa dengan praktik-praktik pemecahan masalah semacam ini. Cara terbaik untuk mengajar peserta didik menghadapi masalah adalah dengan memberi mereka banyak praktik dan umpan balik, termasuk usaha untuk mendefinisikan dengan tepat sebenarnya yang menjadi masalah (Jacobsen, Eggen, & Kauchak 2009, p. 22).

Peserta didik menjadi terbiasa memecahkan masalah secara aktif dan mandiri melalui langkah-langkah pembelajaran yang melatih kemampuan pemecahan masalah kolaboratif berbasis kecerdasan majemuk. Kolaborasi antarpeserta didik dan antarkelompok berjalan dengan baik, kecerdasan logika matematika berkembang, dan prestasi belajar meningkat. Di satu sisi, penerapan PMK-MI menjadi salah satu penyebab meningkatnya keterampilan berpikir kritis. Di sisi yang lain, prestasi akademik juga ikut meningkat seiring peningkatan keterampilan berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Karagöl dan Bekmezci (2015) yang menemukan bahwa terdapat hubungan

positif antara berpikir kritis dan prestasi akademik.

Hubungan antara berpikir kritis, kecerdasan logis-matematis dan penguasaan konsep kimia dibuktikan dengan menggunakan uji korelasi ganda. Hasil perhitungan uji korelasi ganda disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis dengan penguasaan konsep kimia, antara kecerdasan logis-matematis dengan penguasaan konsep kimia, dan antara keterampilan berpikir kritis dan kecerdasan logis-matematis. Hubungan paling kuat terdapat antara keterampilan berpikir kritis dengan kecerdasan logis matematis. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Korkmaz, 2012; Karagöl & Bekmezci, 2015; Ramezani, Larsari, & Kiasi, 2016). Korkmaz (2012) menemukan bahwa kecerdasan logis-matematis dan berpikir kritis mempunyai hubungan yang positif dengan pemahaman algoritmik. Jika kecerdasan logis-matematis dan berpikir kritis meningkat maka pemahaman

algoritmik juga meningkat. Adapun Karagöl dan Bekmezci (2015) menemukan bahwa terdapat hubungan antara keterampilan berpikir kritis dan prestasi akademik mahasiswa calon guru. Ramezani *et al.* (2016) menjelaskan bahwa berpikir kritis bahkan juga berhubungan dengan kemampuan peserta didik dalam berbicara dan mengemukakan pendapatnya.

Koefisien determinasi menunjukkan bahwa penguasaan konsep kimia peserta didik dipengaruhi oleh sekitar 21,2% variabel keterampilan berpikir kritis. Adapun variabel kecerdasan logis matematis memberikan kontribusi sebesar 13,25% terhadap penguasaan konsep kimia dan variabel keterampilan berpikir kritis memberikan kontribusi sebesar 27,98% terhadap kecerdasan logis-matematis. Dengan kata lain, berpikir kritis merupakan faktor yang berpengaruh terhadap penguasaan konsep kimia dan kecerdasan logis matematis. Pentingnya berpikir kritis dalam belajar sains diungkapkan oleh banyak peneliti (Osborne, 2014, p. 53-62; Marques *et al.*, 2011; Santos (2017) yang

Tabel 7  
*Hasil Uji Korelasi Ganda*

	<i>Correlation</i>	KBK	KLM	PK
KBK	<i>Pearson Correlation</i>	1	0,529	0,460
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		0,000	0,000
	N	61	61	60
KLM	<i>Pearson Correlation</i>	0,529	1	0,364
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,000		0,004
	N	61	61	60
PK	<i>Pearson Correlation</i>	0,460	0,364	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,000	0,004	
	N	60	60	60

Keterangan:

KBK : keterampilan berpikir kritis

KLM : kecerdasan logis-matematis

PK : penguasaan konsep

menemukan ada hubungan yang erat antara berpikir kritis dengan pembelajaran sains, khususnya pada aktivitas penemuan konsep sains yang dilakukan melalui evaluasi, pengujian yang teliti, penolakan dan penilaian argumen, serta evaluasi argumen.

Berdasarkan temuan ini dapat disimpulkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis menjadi sesuatu yang sangat penting. Selain mempengaruhi proses penemuan konsep dalam belajar sains, keterampilan berpikir kritis juga akan mempengaruhi kemampuan penguasaan konsep dan perkembangan kecerdasan logis matematis peserta didik. Pembelajaran yang dirancang meningkatkan keterampilan berpikir kritis secara langsung akan mempengaruhi perkembangan kecerdasan logis matematis, sekaligus penguasaan konsep peserta didik.

## SIMPULAN

Implementasi strategi PMK-KM pada pembelajaran materi Hidrolisis Garam yang pembahasannya melibatkan konsep-konsep abstrak, matematis dan simbolik, efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kecerdasan logis matematis dan penguasaan konsep peserta didik. Tahapan strategi *problem solving* yang dilakukan secara kolaboratif berbasis MI dapat melatih kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah dengan melibatkan aspek-aspek kemampuan berpikir kritis seperti *recognize assumption*, *evaluate arguments*, dan *draw conclusion*. Penerapan pembelajaran selama 8 minggu mampu meningkatkan berpikir kritis peserta didik sebesar 47,90%; kecerdasan logis matematis peserta didik berkembang sebesar 17,06%; dan persentase peserta didik yang memiliki penguasaan konsep baik dan baik sekali 90,32%. Terdapat hubungan positif yang signifikan, baik antara keterampilan berpikir kritis dengan

penguasaan konsep kimia, antara kecerdasan logis-matematis dengan penguasaan konsep kimia, maupun antara keterampilan berpikir kritis dengan kecerdasan logis-matematis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, T. (2004). *Multiple intelligences in the classroom* (2<sup>nd</sup> ed.). Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Badru, A. K. (2015). Predicting Academic Success of Junior Secondary School Students in Mathematics through Cognitive Style and Problem Solving Technique. *Journal of Education and Practice*, 6(4), 72-78.
- Brooks, J. G. & Brooks, M. G. (2001). *In search of understanding: The case for constructivist classroom*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Cathcart, W. G., Pothier, Y. M., Vance, J. H., & Bezuk, N. S. (2003). *Learning mathematics in elementary and middle schools*. Englewood Cliffs, N. J.: Merrill/Prentice Hall.
- Docktor, J. L., Strand, N. E., Mestre, J., & Ross, B. H. (2015). Conceptual problem solving in high school physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 11(2), 106.
- Durbam, C. (2006). Handy thinking tools to promote creative problem solving. Dalam A.-C. Ong & G. D. Borich, *Teaching strategies that promote thinking* (pp. 181-198). Singapore: Mc Graw Hill.
- Fatimah, S., Kartika, I., & Niyartama, T. F. (2012, Mei). Pembelajaran fisika menggunakan model cooperative learning ditinjau dari prestasi belajar peserta didik. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 42(1), 1-6.
- Fisher, A. (2001). *Critical thinking: An*

- introduction. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences*. New York: Basic Books Hons of Learning Harper Collins Publ. Inc.
- Glaser, W. (2019, March 22). *Watson Glaser critical thinking appraisal*. Assessment Day, Practice Test Expert. Diunduh dari <https://www.assessmentday.co.uk/watson-glaser-critical-thinking.htm>.
- Hoerr, T. R. (2000). *Becoming a multiple intelligences school*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Jacobsen, D., Eggen., P., & Kauchak, A. D. (2009). *Methods for teaching: Metode-metode pengajaran meningkatkan belajar peserta didik TK-SMA*. (Terj: Achmad Fawaid & Khoirul). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Karagöl, I., & Bekmezci, S. (2015, July). Investigating academic achievements and critical thinking dispositions of teacher candidates. *Journal of Education and Training Studies*, 3(4), 86-92.
- Kilig, C. (2017). A new problem posing approach based on problem solving strategy: Analyzing pre service primary school teachers performance. *Educational Science: Theory and Practice.*, 17(1), 771-789.
- Korkmaz, O. (2012). The impact of critical thinking and logico-mathematical intelligence on algorithmic design skills. *Journal of Educational Computing Research*, 46(2), 173-193. doi:<https://doi.org/10.2190/EC.46.2.d>.
- Marques, R., Tenreiro, C., & Matins, I. M. (2011). Critical thinking: Conceptual clarification and its importance in science education. *Science Education International*, 22, 43-45.
- McDonald, S. D. (2017). Enhanced critical thinking skills through problem-solving games in secondary schools. *Interdisciplinary Journal of e-Skills and Lifelong Learning*, 13, 79-96. Diunduh dari <http://www.informingscience.org/Publications/3711>.
- Mohottala, H. E. (2016, Oct). Improving critical skills using wikis and CGPS in a physics classroom. *Physics Teacher*, 54(7), 427-429.
- Nbina, J. B., & Obomanu, B. J. (2011). Assessment of the effects of problem solving instructional strategies on students' achievement and retention in chemistry with respect to location in Rivers State. *World Journal of Education*, 1(2), 74-79.
- Ong, A.-C., & Borich, G. D. (2006). *Teaching strategies that promote thinking*. Singapore: The McGraw-Hill Co.
- Osborne, J. (2014). Teaching critical thinking? New directions in science education. *School Science Review.*, 95(352), 53-62.
- Rahmawati, N., & Ashadi. (2018, November). Problem based english speaking material to enhance students' critical thinking skills. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 2(2), 285-301.
- Ramezani, R., Larsari, E. E., & Kiasi, M. A. (2016). The relationship between critical thinking and EFL learners' speaking ability. *English Language Teaching*, 9(6), 189-198.
- Santos, L. f. (2017). The role of critical thinking in science education. *Journal of Education and Practices*, 8(20), 159-173.
- Santrock, J. W. (2004). *Educational psychology* (2<sup>nd</sup> ed.) Dallas: McGraw Hill Co.
- Slavin, R. E. (2009). *Educational psychology*. New Jersey: Pearson Education.
- Solso, R. L., Maclin, O. H., & Maclin, M. K. (2008). *Cognitive psychology*. New

- Jersey: Pearson Education Inc.
- Swartz, R., & Perkins, D. (1990). *Teaching thinking: Issues and approaches. The practitioner's guide to teaching thinking series*. Pacific Grove, CA: Critical Thinking Press and Software.
- Triyono, Senam, Jumadi, & Wilujeng, I. (2017). Pengaruh pembelajaran IPA berbasis creative problem solving. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 1(2), 214-226.
- Widiana, I. W., & Jampel, I. N. (2016, Sep). Improving Students' creative thinking and achievement through the implementation of multiple intelligence approach with mind mapping. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 5(3), 246-254.
- Yurt, E., & Polat, S. (2015). The effectiveness of multiple intelligence applications on academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Social Studies Education Research*, 6(1), 84-122.