

THE IMPROVEMENT OF EXPRESSING CAUSAL CLAIM AND NEGATION SKILLS IN SOLUBILITY AND SOLUBILITY PRODUCT CONCEPT BY *PROBLEM* *SOLVING* LEARNING MODEL

Nurma Elisa , Noor Fadiawati, Chansyanah. D, Ila Rosilawati
Pendidikan Kimia, Universitas Lampung

The aim of this research is to describe effectiveness of *problem solving* learning model in solubility and solubility product concept to enhance expressing causal claim and negation skills. Students who became the subject of this research was XI grade of Science 1 Batanghari Senior High School in Batanghari academic year 2011/2012. This research used the pre-experimental method and *one group pretest-posttest design*. The effectiveness of *problem solving* learning model was determined based on the average value of *n-Gain*. The results of this research showed that the average value of *n-Gain* of expressing causal claim and negation skills were 0,398 and 0,704. Thus, it can be concluded that the *problem solving* learning model in solubility and solubility product concept effective to enhance expressing causal claim in medium category and effective to enhance expressing negation skill in high category.

Keywords: *problem solving*, expressing causal claim skill and expressing negation skill.

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang berkembang berdasarkan pada fenomena alam. Kimia merupakan ilmu yang pada awalnya diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan (induktif) namun pada perkembangannya selanjutnya kimia juga diperoleh dan dikembangkan berdasarkan teori (deduktif). Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep , prinsip,

hukum dan teori) dan kimia sebagai proses atau kerja ilmiah. Oleh sebab itu, pembelajaran kimia dan penilaian hasil belajar kimia harus memperhatikan karakteristik kimia sebagai proses dan produk (BSNP, 2006).

Faktanya, pembelajaran kimia di sekolah cenderung hanya menghadirkan konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori saja; tanpa menyuguhkan bagaimana proses ditemukannya konsep, hukum, dan teori tersebut; sehingga tidak tumbuh sikap ilmiah dalam diri

siswa. Padahal sebagian besar materi kimia dapat dikaitkan dengan kondisi atau masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari, seperti materi kelarutan dan hasil kali kelarutan; Misalnya, penghilangan kesadahan pada air sadah, terbentuknya batu ginjal dalam tubuh, terbentuknya stalaktit dan stalakmit dalam gua kapur dan lain sebagainya. Tetapi yang terjadi selama ini adalah materi kelarutan dan hasil kali kelarutan lebih dikondisikan untuk hafalan dan banyak menghitung. Siswa tidak dilatih untuk berpikir bagaimana proses menemukan konsep tersebut dapat terjadi. Sehingga siswa kurang termotivasi dalam menghubungkan konsep yang didapat dengan apa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari serta tidak dapat merasakan manfaat dari pembelajaran kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Batanghari sebelum penelitian, metode yang digunakan pada pembelajaran materi kelarutan dan hasil kelarutan adalah metode ceramah, diskusi dan tanya jawab. Pembelajaran yang diterapkan

cenderung masih berpusat pada guru (*teacher centered learning*). Hal ini menyebabkan siswa cenderung pasif dalam menerima pelajaran. Pada pembelajaran ini siswa cenderung hanya bertindak sesuai dengan apa yang diinstruksikan oleh guru, tanpa berusaha sendiri untuk memikirkan apa yang sebaiknya dilakukan untuk mencapai tujuan belajarnya. Kegiatan yang terjadi dalam proses pembelajaran adalah siswa hanya mendengarkan penjelasan guru, mencatat, dan hanya beberapa siswa saja yang memiliki kemampuan akademis tinggi yang bertanya jika ada penjelasan yang kurang dimengerti. Hal ini menyebabkan siswa tidak dapat menjadi pribadi yang mandiri, siswa kurang mampu menghubungkan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep yang mereka dapat. Akibatnya proses berpikir siswa menjadi rendah.

Untuk membangun proses berpikir siswa dibutuhkan model pembelajaran yang berfilosofi konstruktivisme. Berdasarkan prinsip konstruktivisme pengetahuan dibangun oleh siswa. Siswa menemukan sendiri konsep kelarutan

dan tetapan hasil kali kelarutan, guru hanya berperan sebagai fasilitator dan motivator yang menyediakan berbagai macam pengalaman belajar dan mendorong siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran, sehingga diharapkan keterampilan berpikir siswa akan menjadi lebih baik.

Kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) adalah salah satu materi pelajaran kimia yang bersifat *visible* (kasat mata) artinya dapat dibuktikan fakta konkritnya, salah satu contohnya adalah melalui percobaan siswa dapat menyimpulkan sendiri kapan suatu larutan dikatakan belum jenuh, tepat jenuh dan lewat jenuh. Melalui materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, dapat dilatihkan suatu keterampilan tertentu yang mampu melatih siswa berpikir, salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis. Dua indikator berpikir kritis yang dapat dilatihkan untuk mengembangkan kemampuan siswa berpikir pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan adalah keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan keterampilan menyatakan negasi.

Pada penerapannya dalam proses pembelajaran, salah satu model

pembelajaran berfilosofi konstruktivisme yang dapat digunakan untuk melatih siswa dalam berpikir dalam rangka meningkatkan keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan keterampilan menyatakan negasi siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan adalah model *problem solving*. Model *problem solving* adalah model pembelajaran yang menuntut siswa belajar untuk memecahkan masalah baik secara individu maupun kelompok. Pada model pembelajaran ini, siswa melakukan serangkaian proses mencari atau memperoleh informasi sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran *problem solving* untuk mendapatkan jawaban akhir terhadap masalah yang diberikan. Proses pemecahan masalah memberikan kesempatan siswa berperan aktif dalam mempelajari, mencari, dan menemukan sendiri informasi untuk diolah menjadi konsep, prinsip, teori, atau kesimpulan. Dalam upaya untuk menyelesaikan masalah itulah diharapkan rasa ingin tahu siswa dan berpikir siswa dapat berkembang. Model pembelajaran *problem solving* adalah pembelajaran yang dilakukan

melalui serangkaian tahap (fase pembelajaran) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi dasar yaitu memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan. Fase-fase pembelajaran meliputi: fase perumusan masalah, fase pengumpulan data, fase perumusan hipotesis, fase pengujian hipotesis, dan fase menarik kesimpulan.

Pada fase menarik kesimpulan, siswa dituntut untuk memberikan kesimpulan dari pembelajaran yang di dapat. Setelah siswa dapat menyimpulkan pembelajaran tersebut, diharapkan siswa dapat menyatakan hubungan sebab akibat dari pengujian hipotesis yang dilakukan dengan fakta yang diperoleh. Selanjutnya siswa dilatih untuk dapat membuat negasi atau ingkaran dari kesimpulan mengenai pernyataan hubungan sebab akibat yang telah mereka buat untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap pembelajaran yang diterima.

Beberapa hasil penelitian yang mengkaji penerapan model

pembelajaran *problem solving* adalah Saputra (2011), yang dilakukan pada siswa kelas XI IPA₆ SMA Negeri 9 Bandar Lampung, menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen dengan pembelajaran *problem solving* lebih tinggi jika dibandingkan dengan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Selanjutnya adalah hasil penelitian Purwani (2009), yang dilakukan pada siswa SMA kelas X di SMAN 1 Jombang, menunjukkan bahwa pembelajaran dengan melalui strategi *problem solving* memberikan kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian yang berjudul: “Efektivitas Model Pembelajaran *Problem solving* pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dalam Meningkatkan Keterampilan Menyatakan Hubungan Sebab Akibat dan Negasi”

METODOLOGI PENELITIAN

Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA₁ SMA Negeri 1 Batanghari yang berjumlah 31 siswa. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yaitu data hasil tes sebelum pembelajaran diterapkan (*pretest*) dan hasil tes setelah pembelajaran diterapkan (*posttest*) siswa. Sedangkan sumber data adalah siswa kelas XI IPA₁ yang hadir selama proses pembelajaran dan mengikuti pretes dan postes.

Metode dalam penelitian ini adalah Pre-Eksperimen dengan menggunakan *One Group Pretest-Posttest* Design (Sugiyono, 2011). Dalam penelitian ini yang bertindak sebagai variabel bebas adalah pembelajaran yang menggunakan model *problem solving*. Sedangkan yang bertindak sebagai variabel terikat adalah keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan negasi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal pretes yang merupakan soal yang sama dengan postes yaitu materi kelarutan dan

hasil kali kelarutan yang terdiri dari 3 butir soal uraian yang mewakili keterampilan menyatakan negasi dan 3 butir soal pilihan ganda yang mewakili keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat, lks kimia yang disesuaikan dengan model pembelajaran *problem solving*.

Untuk mengetahui efektivitas pembelajaran *problem solving* dalam meningkatkan keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan negasi siswa, maka dilakukan analisis skor gain ternormalisasi. Menurut Hake (Meltzer, 2002) rumus *n-gain* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$n - \text{gain} = \frac{(\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest})}{(\text{Skor Maksimum Ideal} - \text{Skor Pretest})}$$

Hasil perhitungan *gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi dari Hake seperti terdapat pada tabel berikut:

Tabel 1 Klasifikasi *gain* (g)

Besarnya g	Interpretasi
$g > 0.7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap kelas yang menjadi subyek penelitian, yaitu kelas IX IPA₁ SMA Negeri 1 Batanghari, diperoleh data penelitian yang berupa skor *pretest* dan

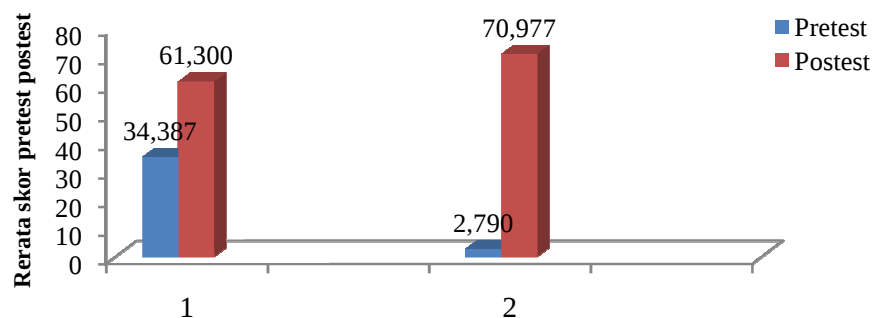
Tabel 2. Data rata-rata skor *pretest*, *posttest* keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan negasi siswa

Keterampilan	Rerata Skor	
	Pretest	Posttest
Menyatakan hubungan sebab akibat	34,387	61,300
Menyatakan negasi	2,790	70,977

Untuk lebih jelasnya dalam melihat perbedaan skor pretes dan postes keterampilan menyatakan hubungan

posttest. Data tersebut selanjutnya dianalisis untuk menghitung *n-gain* masing-masing siswa. Adapun rerata skor *pretest* dan *posttest* masing-masing siswa untuk keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan negasi ditunjukkan pada Tabel 2 berikut:

sebab akibat dan negasi disajikan pada Gambar 1.



Keterangan :1. Keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat. 2 : Keterampilan menyatakan negasi

Gambar 1. Grafik rerata perolehan skor *pretest* dan *posttest* keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan negasi

Pada Gambar 1 terlihat bahwa rerata perolehan skor pretes keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat

adalah 34,387; setelah diberikan perlakuan, skor postes keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat

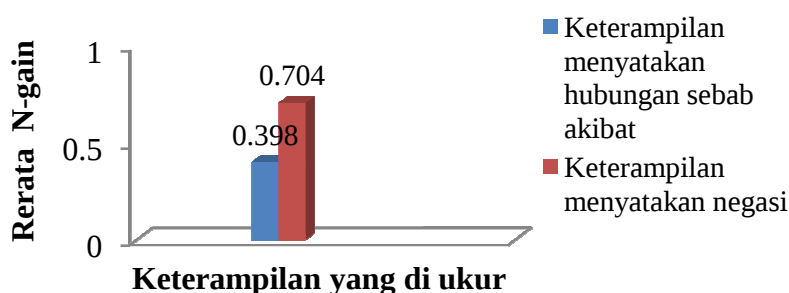
meningkat menjadi 61,3. Sedangkan skor pretes keterampilan menyatakan negasi adalah 2,79; setelah diberikan perlakuan, skor postes keterampilan menyatakan negasi meningkat menjadi 70,977. Dari grafik di atas, dapat diketahui bahwa setelah pembelajaran diterapkan, terjadi perbedaan skor antara skor pretest dan skor postes. Hal ini terlihat dari adanya peningkatan skor keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat yaitu sebesar 26,913

dan peningkatan keterampilan menyatakan negasi sebesar 68,187. Dimana, skor postes lebih tinggi dari skor pretes pada masing-masing keterampilan. Perolehan skor keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan menyatakan negasi siswa selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan rerata n-gain. Adapun data n-gain keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan negasi pada masing-masing siswa ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata n-gain keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan Keterampilan menyatakan negasi siswa.

Keterampilan	Rerata n-Gain
Menyatakan hubungan sebab akibat	0,398
Menyatakan negasi	0,704

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Rerata n-gain pada penilaian keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan negasi siswa

Pada Gambar 2 tampak bahwa rerata n-gain pada keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat

adalah 0,398; sedangkan rerata n-gain pada keterampilan menyatakan negasi adalah 0,704. Hasil rerata n-

gain ini kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi dari Hake. Menurut Hake, untuk $n\text{-gain} > 0,7$ memiliki kriteria tinggi, $0,3 < n\text{-gain} \leq 0,7$ memiliki kriteria sedang, dan $n\text{-gain} < 0,3$ memiliki kriteria rendah. Berdasarkan kriteria Hake tersebut, maka pembelajaran *problem solving* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan efektif dalam meningkatkan keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dengan kriteria sedang dan efektif dalam meningkatkan keterampilan menyatakan negasi dengan kriteria tinggi.

Berdasarkan data hasil penelitian, setelah diberikan pembelajaran *problem solving*, terdapat perbedaan skor pretes dan postes. Dimana rata-rata skor postes pada keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan keterampilan menyatakan negasi lebih besar dari pada skor pretes pada masing-masing keterampilan, dengan nilai $n\text{-gain}$ pada keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat adalah 0,4 sedangkan $n\text{-gain}$ pada keterampilan menyatakan negasi adalah 0,704.

Pembelajaran dilakukan sebanyak delapan kali pertemuan. Pertemuan

pertama digunakan untuk pretes. Pertemuan kedua dan ketiga membahas kelarutan dan hasil kali kelarutan. Pada pertemuan keempat membahas hubungan kelarutan dengan hasil kali kelarutan. Pertemuan kelima membahas pengaruh ion senama terhadap kelarutan. Pertemuan keenam membahas pengaruh pH terhadap kelarutan. Pertemuan ketujuh membahas reaksi pengendapan. Pertemuan kedelapan digunakan untuk postes.

Tahap 1. Mengorientasikan siswa pada masalah. Rangkaian proses pembelajaran diawali dengan menyampaikan tujuan pembelajaran. Kemudian guru mengajukan fenomena untuk memunculkan masalah dan mengembangkan rasa ingin tahu siswa dalam rangka memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah tersebut.

Pada pertemuan pertama, guru memberikan fakta bahwa jika 1 sendok garam (NaCl) dimasukkan ke dalam segelas air kemudian diaduk maka garam akan larut. Bagaimana jika kedalam gelas tersebut dimasukkan garam secara terus

menerus sambil diaduk? apakah garam akan terus larut atau garam akan mengendap? Kemudian apa yang terjadi jika 1 sendok kapur (CaCO_3) dimasukkan kedalam segelas air kemudian diaduk ? apakah kapur akan larut sempurna atau mengendap?. Setelah itu siswa di minta menentukan permasalahan yang timbul dari fakta-fakta yang diberikan. Dalam pelaksanaannya, siswa mulai memikirkan adanya suatu masalah tertentu mengenai kelarutan garam dapur (NaCl) dan kapur (CaCO_3). Dengan pertanyaan-pertanyaan tersebut, siswa mulai berpikir mengapa terdapat perbedaan kelarutan antara garam dapur (NaCl) dan kapur (CaCO_3). Disinilah guru mulai menuntut siswa untuk mampu merumuskan masalah dari fakta-fakta dan pertanyaan yang telah diberikan. Adanya bimbingan dan latihan yang terus – menerus dari guru, membuat siswa mulai terlatih dan mencoba untuk merumuskan masalah berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru. Tahap ini berpengaruh besar bagi siswa. Adanya permasalahan yang muncul menyebabkan siswa di kelas

menjadi lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran.

Tahap 2. Mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah.

Pada tahap ini siswa dibagi menjadi delapan kelompok dengan beranggotakan 3-4 orang yang memiliki kemampuan yang heterogen yaitu masing-masing anggota kelompok terdiri dari siswa yang berkemampuan diatas rata-rata, rerata, dan dibawah rata-rata. Masing-masing kelompok diberikan LKS *problem solving*. Selanjutnya siswa mencari data untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang ada. Misalnya, dengan jalan membaca buku-buku, berdiskusi dengan teman dan lain-lain. Pada tahap ini guru mendorong siswa agar mendapatkan informasi yang sesuai dan sebanyak – banyaknya untuk mendapatkan penjelasan dari permasalahan yang muncul.

Tahap 3. Menetapkan jawaban sementara dari permasalahan.

Pada mulanya fase ini merupakan fase yang cukup sulit buat siswa. Pada tahap ini siswa diminta untuk

menuliskan jawaban sementara dari informasi yang telah mereka peroleh untuk menjawab permasalahan yang ada. Pelaksanaan pada kelas yang diteliti, guru meminta siswa untuk memberikan hipotesis awal atas permasalahan yang dikemukakan. Siswa kembali berdiskusi dan bekerja sama dalam kelompok untuk menjawab pertanyaan dan menetapkan hipotesis dari permasalahan tersebut. Siswa merumuskan hipotesis yang artinya merumuskan kemungkinan-kemungkinan jawaban atas masalah tersebut yang masih perlu diuji kebenarannya.

Tahap 4. Menguji kebenaran jawaban sementara. Pada tahap ini, siswa melakukan kegiatan-kegiatan untuk mendapatkan fakta di lapangan mengenai masalah yang diberikan sesuai dengan langkah-langkah pada LKS *problem solving*. Dalam pelaksanaannya, pada pertemuan pertama siswa melakukan percobaan mengenai kelarutan garam pada berbagai garam yang sukar larut. Percobaan ini bertujuan memberi kesempatan siswa untuk memanfaatkan panca indera dan kemampuan psikomotorik mereka

semaksimal mungkin untuk mengamati fenomena-fenomena yang terjadi.

Pada tahap ini siswa akan mencari tahu jawaban atas pertanyaan mengapa dan bagaimana dengan cara membuktikannya melalui praktikum dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS. Sehingga terjadi proses menuju kesetimbangan antara konsep-konsep yang telah dimiliki siswa dengan konsep-konsep yang baru dipelajari, begitu seterusnya sehingga terjadi kesetimbangan antara struktur kognitif dengan pengetahuan yang baru (ekuilibrase). Sampai pada tahap empat ini siswa telah dibimbing menjadi pembelajar yang mandiri yang mampu membangun pengetahuannya sendiri.

Tahap pengujian hipotesis ini, merupakan tahap yang paling banyak menghabiskan waktu. Terutama pada pertemuan yang pengujian hipotesisnya dilakukan dengan melakukan percobaan di laboratorium. Keadaan kelas yang kurang kondusif ini, mengharuskan peneliti mengkondisikan kelas terlebih dahulu agar lebih kondusif terutama memperhatikan siswa yang

melakukan kegiatan diluar kegiatan pembelajaran yang seharusnya,

Tahap 5. Menarik kesimpulan.

Dalam tahap ini siswa diberi kesempatan menyimpulkan hasil temuan bersama kelompoknya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

Selanjutnya siswa diarahkan untuk dapat menyimpulkan hubungan sebab akibat pada pengaruh suhu dengan kelarutan, pengaruh ion senama terhadap kelarutan, dan hubungan Q_c dengan K_{sp} pada reaksi pengendapan. Misalnya pada pengaruh suhu terhadap kelarutan, peneliti mengarahkan siswa untuk menyimpulkan dari hasil pengamatan yang didapat pada langkah keempat yaitu bagaimana jika larutan NaCl yang mengandung banyak endapan dipanaskan dengan menggunakan pembakar Bunsen. Apakah endapan itu bertambah, tetap, atau berkurang. Kemudian setelah melihat hasil percobaan tersebut, maka siswa dibimbing untuk dapat menyatakan hubungan sebab akibat pada pengaruh suhu terhadap kelarutan.

Setelah siswa telah mampu menentukan hubungan sebab akibat tersebut, lalu siswa dibimbing untuk dapat membuat ingkaran dari pernyataan yang mereka buat. Pada tahap keempat, siswa juga diberi pertanyaan mengenai keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan negasi pada LKS yang diberikan (untuk mengetahui tingkat keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat dan negasi siswa). Sehingga pada tahap kelima ini siswa dapat menyimpulkan hubungan sebab akibat dari fakta yang mereka dapat pada tahap menguji hipotesis dan mampu menyatakan negasi pada kesimpulan yang mereka buat.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data, pengujian hipotesis, dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Solving* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan efektif dalam meningkatkan keterampilan menyatakan hubungan sebab akibat SMA Negeri 1 Batanghari dengan kategori sedang dan efektif dalam

meningkatkan keterampilan menyatakan negasi SMA Negeri 1 Batanghari dengan kategori tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan bahwa model pembelajaran *Problem Solving* dapat dipakai sebagai alternatif model pembelajaran bagi guru dalam kegiatan belajar mengajar yang dapat disesuaikan dengan materi dan karakteristik siswa, bagi calon peneliti lain yang tertarik melakukan penelitian serupa agar lebih memperhatikan pengelolaan waktu dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran lebih efektif dan maksimal dan Untuk dapat memudahkan siswa dalam proses pengumpulan informasi, hendaknya sekolah menambah referensi buku

DAFTAR PUSTAKA

- BSNP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Badan Standar Nasional Pendidikan. Jakarta
- Meltzer, D.E. 2002. *The Relationship between Mathematic Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible "Hidden Variable" In Diagnostic Pretest Score [Online]*, Tersedia: [Http://www.physis.iastate.edu/per/decs/Addendum on normalized gain](http://www.physis.iastate.edu/per/decs/Addendum_on_normalized_gain). [1 Maret 2012].
- Purwani, E dan Martini. 2009. Implementasi Hasil-Hasil Penelitian untuk Peningkatan Profesionalisme di Bidang Kimia dan Pendidikan Kimia (Prosiding). Unesa University Press. Surabaya.
- Saputra, A. 2011. Efektifitas model pembelajaran *problem solving* pada materi kesetimbangan kimia untuk meningkatkan keterampilan berfikir kritis siswa. Skripsi. FKIP Unila. Bandar lampung
- Sugiono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung