

**KEMAMPUAN MERUMUSKAN SOAL BAGI MAHASISWA CALON GURU  
(Penelitian di Program Studi Pendidikan Kimia FTK UIN Ar-Raniry)**

**Oleh: Azhar**

E\_mail: azhar\_amsal@yahoo.co.id

**Abstract**

On learning activities, there are several processes, one of which is the implementation of the evaluation. To carry out its own evaluation of learning requires the ability to formulate an instrument for the evaluation. Every teacher should have the ability to formulate questions correctly so that the matter will be communicative, with complete data and can be understood by students. Student and Teaching Faculty Tarbiyah UIN Ar-Raniry as a prospective teacher must also be known ability to formulate a matter before the respective assigned in the field. The purpose of this study is to determine the ability to formulate questions for student teachers in the Department of Chemistry, Faculty of Education and Teaching UIN Tarbiyah Ar-Raniry. In general the results of this study are expected to be useful as reference material for the development of the evaluation process of learning, and in particular the issue of the ability to formulate questions for student teachers. This study uses research design evaluation (evaluation research). Data collected through tests and interviews. Data obtained from this study were processed using analytical techniques to the test result by means of the formulation of questions students are classified by the type of formulation of the problem. The results of this classification is an indicator of students' ability to formulate / create questions. The tests will be carried out in stages (four times the test) the situation of different tasks according to four subpokok discussion in learning Chemistry Calculation. From the test results the ability to formulate questions can be seen that in the stages of an increase in students' ability to formulate problems / questions that are appropriate to the situation of a given task. Comparison of the ability to formulate a matter of student learning Chemistry in the calculation of the stages can be described as follows: stage-4> stage-3> stage-2> stage-1. Comparison of the ability to formulate a matter of students in stages at each learning subpokok discussion of material Calculation Chemistry there are no significant differences, except for differences in the ability to formulate a matter between the phase-1 to phase-2, this is due to the learning stage-1 students are still in the process of adapting the pattern formulate questions, and students are still in a state of hesitation to formulate questions because they

think that is the task of formulating a matter of lecturers / teachers are confidential, and they should not be involved in the formulation / formation of the matter. Cognitive processes used by the student in formulating (forming) problems is through the association, which is a process of hooking something to others.

## **PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang Masalah**

Pada masa reformasi saat ini mulai diupayakan berbagai perubahan dan perbaikan disegala bidang. Untuk bidang pendidikan telah digerakkan perubahan dan penyempurnaan dengan dicetuskannya pola desentralisasi bidang pendidikan melalui pengesahan Undang Undang Nomor 22 tahun 1999. Pasal 11 ayat 2 Undang Undang tersebut menyebutkan secara jelas bahwa pendidikan termasuk bidang yang wajib diselenggarakan oleh Daerah Kabupaten atau Daerah Kota. Pada hakekatnya setiap kebijaksanaan yang ditempuh dalam bidang pendidikan termasuk kebijakan desentralisasi bidang pendidikan ini bertujuan untuk lebih mengefektifkan dan mengefisienkan penyelenggaraan pendidikan guna mengantisipasi laju pesat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka pencapaian tujuan pendidikan nasional yaitu untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia.

Laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta implikasi dari perubahan-perubahan pesat ini memerlukan penyesuaian dan penyempurnaan dalam bidang pendidikan, seperti penyesuaian materi kurikulum maupun strategi dan pendekatan pembelajarannya, sebab perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi akan menciptakan permasalahan tentang bagaimana membentuk pembelajaran agar sesuai dengan kebutuhan di dunia kerja. Pada kegiatan pembelajaran terdapat beberapa proses, salah satunya ialah pelaksanaan evaluasi pembelajaran. Untuk melaksanakan evaluasi membutuhkan kemampuan tersendiri dalam merumuskan instrumen untuk evaluasi tersebut. Setiap guru harus mempunyai kemampuan untuk merumuskan soal dengan benar sehingga soal tersebut akan komunikatif, dengan data lengkap dan dapat dipahami oleh siswa. Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry sebagai calon guru juga harus diketahui kemampuannya dalam merumuskan soal, sebelum yang bersangkutan ditugaskan di sekolah.

Sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat 2 Undang Undang Nomor 22 tahun 1999, maka jelaslah menjadi tugas daerah untuk menyiapkan tenaga pengajar yang mumpuni dalam semua tahap proses pembelajaran termasuk merumuskan instrumen evaluasi pembelajaran.

Kemampuan merumuskan soal bagi mahasiswa jurusan pendidikan kimia, sebagaimana ilmu-ilmu MIPA lainnya terdapat kekhasan keilmuan yang melibatkan banyak variabel dan menekankan pada aspek kuantitatif yang melibatkan hubungan matematis dan perhitungan-perhitungan kimia antara zat-zat yang terkait dalam suatu reaksi. Oleh sebab itu rumusan soal yang dihasilkan harus komunikatif dengan data lengkap sehingga soal tersebut dapat diselesaikan.

Belajar merupakan tindakan yang kreatif, belajar tidak hanya dengan menyerap untuk membentuk pengetahuan, akan tetapi kita belajar dengan baik jika kita aktif dalam menciptakan, tidak hanya strategi penyelesaian soal tetapi juga membentuk soal itu sendiri. Pembelajaran yang disertai aktifitas membuat soal akan membiasakan peserta didik untuk merumuskan soal sehingga terbiasa pula dalam menghadapi dan memecahkan soal, sebagaimana pendapat Brown<sup>1</sup> bahwa untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan soal (*problem solving*) dapat dilakukan dengan membiasakan peserta didik merumuskan soal.

Evaluasi merupakan salah satu komponen penting dalam sistem program pembelajaran. Suatu program pembelajaran tanpa dievaluasi tidak akan mengetahui apakah program tersebut telah berhasil seperti yang diharapkan atau sebaliknya. Ada beberapa cakupan evaluasi, yaitu: pertama, evaluasi program pendidikan atau penilaian kurikulum yang menyangkut penilaian terhadap tujuan pendidikan, isi program, strategi pelaksanaan program dan sarana pendidikan; kedua, evaluasi proses belajar mengajar yang menyangkut penilaian terhadap instruktur atau guru, kegiatan peserta didik, pola interaksi peserta dengan instruktur dan proses pelaksanaan program pembelajaran; ketiga, evaluasi hasil belajar yang menyangkut penilaian hasil belajar jangka pendek dan jangka panjang.

Pentingnya pembelajaran dengan pendekatan merumuskan soal sebagaimana rekomendasi *Professional Standard for Teaching Mathematics* dalam Silver<sup>2</sup> bahwa peserta didik seharusnya memiliki pengalaman dalam mengenali dan merumuskan soal-soalnya sendiri, dan menekankan pentingnya para guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membuat sendiri soal-soalnya. Peserta didik seharusnya diberi kesempatan untuk merumuskan soal-soal berdasarkan situasi yang diberikan. Pernyataan diatas mencerminkan

---

<sup>1</sup> Brown dan Walter, *The Art of the Problem Posing* (London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2003).

<sup>2</sup> Silver dan Cai. 2006. An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27: 521-539.

tingginya perhatian para praktisi untuk menjadikan perumusan soal sebagai sesuatu yang penting dalam proses pembelajaran di kelas.

## **2. Rumusan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini adalah: Apakah mahasiswa Jurusan PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry sebagai calon guru dapat/mampu merumuskan soal yang tepat dari suatu situasi yang diberikan?. Agar lebih jelas masalah penelitian ini dirumuskan dalam beberapa pertanyaan penelitian yaitu, dari suatu situasi yang diberikan maka:

1. Berapa persen mahasiswa yang mampu merumuskan soal yang sesuai dengan situasi yang diberikan?
2. Berapa persen mahasiswa yang merumuskan soal yang tidak dapat diselesaikan karena kurang data atau soal yang variabelnya tidak berhubungan/tidak sesuai dengan situasi yang di berikan?
3. Berapa persen mahasiswa yang tidak mampu merumuskan soal atau hanya membuat pernyataan ?

## **3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan merumuskan soal bagi mahasiswa calon guru di jurusan PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Secara umum hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan referensi untuk pengembangan proses pembelajaran, dan khususnya dalam masalah kemampuan merumuskan soal bagi mahasiswa calon guru.

Hasil penelitian ini diharapkan berguna bagi keperluan secara praktis dan teoritis. Secara teoritis akan dapat mendukung kehadiran bahan referensi dalam pembelajaran evaluasi pendidikan kimia. Secara praktis diharapkan dapat memberikan bukti empirik tentang masalah kemampuan merumuskan soal bagi mahasiswa calon guru dalam rangka menyiapkan lulusan yang siap pakai di dunia kerja.

## TINJAUAN KEPUSTAKAAN

### 1. Kemampuan Merumuskan Soal

Dalam artikel berjudul “*Problem Posing Physics: A conceptual approach*”, Jungck<sup>3</sup> menyarankan pendekatan dalam pembelajaran sains sebagai berikut: (1) suatu pengajaran gaya interaksi sebaiknya merumuskan/ membentuk pertanyaan/soal dari konsep dasar yang dimiliki siswa terhadap suatu subjek, (2) setiap kesalahpahaman siswa dapat diketahui lebih awal sehingga akan lebih sempurna untuk memperbaiki kesalahan prakonsep pada pembelajaran sains, (3) guru harus mempunyai suatu penghargaan yang besar terhadap siswa, suatu keyakinan akan kemampuan mereka dalam menganalisis, mengembangkan atau mengkreasikan kembali konsep-konsep realita mereka menjadi lebih aktif, dan (4) mengaplikasikan model-model penjelasan baru dalam situasi baru dan akrab.

Brown<sup>4</sup> menjelaskan bahwa perumusan soal dalam pembelajaran memiliki dua tahapan kegiatan kognitif, yaitu *accepting* (menerima) dan *challenging* (menantang). Tahap menerima adalah suatu kegiatan siswa menerima situasi-situasi yang diberikan oleh guru atau situasi-situasi yang sudah ditentukan, dan tahap menantang adalah suatu kegiatan siswa menantang situasi tersebut dalam rangka perumusan soal. Selanjutnya Jungck<sup>5</sup> mengemukakan bahwa dalam pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* strategi ceramah dalam interaksinya merupakan strategi minimal, lebih tepat guru bertindak sebagai fasilitator, dan dengan pendekatan *problem posing* dalam pembelajaran akan mengembangkan sikap siswa yang kritis.

Menurut Brown<sup>6</sup> sebagai suatu pendekatan pembelajaran, *problem posing* mempunyai beberapa kelebihan yaitu dengan *problem posing* dapat meningkatkan kemampuan *problem solving*, mengembangkan pengertian dan perspektif yang lebih baik, serta membantu mengurangi rasa cemas dalam pembelajaran. Di samping itu siswa yang mengajukan rumusan soal mereka sendiri lebih termotivasi untuk memecahkan soal tersebut dari pada jika mereka diberikan soal dari buku-buku teks atau dari guru. Pendekatan merumuskan soal merupakan suatu bentuk pendekatan pembelajaran yang menekankan pada kegiatan merumuskan (membentuk) soal yang memungkinkan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal. Jadi untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan soal dapat dengan cara membiasakan siswa merumuskan (membentuk) soal.

---

<sup>3</sup> Junck, John R. 2003. *A Problem Posing Approach to Biology Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

<sup>4</sup> Brown dan Walter. 2003. *The Art of the Problem Posing*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

<sup>5</sup> Junck, John R. 2003. *A Problem Posing Approach to Biology Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

<sup>6</sup> Brown dan Walter. 2003. *The Art of the Problem Posing*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Kegiatan merumuskan soal juga akan memberikan kesempatan yang seluas-luasnya kepada siswa untuk merekonstruksikan pikiran-pikirannya dalam membentuk soal, kegiatan ini memungkinkan pembelajaran yang dilakukan lebih bermakna sesuai dengan skemata yang dimiliki siswa. English<sup>7</sup> menambahkan bahwa dengan pendekatan merumuskan soal siswa diberi kesempatan beraktifitas untuk merumuskan soal-soal dan mendorong siswa agar lebih bertanggung jawab dalam belajarnya.

Penelitian lain dilakukan oleh Silver dan Cai<sup>8</sup> melaporkan bahwa sebagian besar siswa menghasilkan rumusan-rumusan soal yang dapat diselesaikan (rumusan soal yang sesuai dengan situasi tugas yang diberikan) dan siswa berkemampuan tinggi merumuskan soal yang lebih rumit dari pada siswa berkemampuan rendah serta menemukan adanya hubungan antara kinerja merumuskan soal dan *problem solving*.

## **2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Perhitungan Kimia**

Proses belajar mengajar merupakan sarana untuk mencapai tujuan pendidikan, dan menjadi harapan semua pihak agar setiap siswa dapat mencapai hasil belajar yang sebaik-baiknya sesuai dengan kemampuannya. Namun dalam kenyataannya tidak semua siswa dapat mencapai hasil belajar yang diharapkan karena berbagai faktor. Faktor kesulitan belajar yang bersumber pada diri siswa sendiri antara lain yaitu: tidak mempunyai tujuan belajar yang jelas, kesehatan terganggu, cara belajar yang salah, kurang penguasaan bahasa dan kurang berminat terhadap pelajaran. Namun pada dasarnya setiap siswa dapat dibantu untuk memperbaiki hasil belajar yang dicapainya sesuai dengan kemampuannya melalui berbagai strategi, alat dan pendekatan pembelajaran yang disesuaikan dengan jenis kesulitan yang dihadapi siswa.

Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari Perhitungan Kimia disebabkan dalam pembelajaran Perhitungan Kimia banyak menggunakan perhitungan secara matematis, sehingga siswa dituntut terampil dalam melakukan operasi hubungan kuantitatif yang diperlukan antara zat-zat yang terlibat dalam reaksi kimia. Selain itu siswa mengalami kesulitan dalam menerjemahkan hubungan kuantitas yang dinyatakan dengan satuan gram dan satuan mol, dan siswa tidak memahami hubungan antara koefisien reaksi dan jumlah mol zat yang ada dalam persamaan reaksi. Berdasarkan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa tersebut akibatnya siswa tidak dapat menyelesaikan soal-soal Perhitungan Kimia dengan baik.

---

<sup>7</sup> English, L.D. 2008. Children's Problem Posing within Formal and Informal Contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*. 29(1).83-106.

<sup>8</sup> Silver dan Cai. 2006. An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27: 521-539.

Selanjutnya Huddle<sup>9</sup> mengemukakan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa pada pembelajaran Perhitungan Kimia antara lain yaitu: siswa tidak dapat melakukan konversi kuantitas zat (hubungan matematis) dari satuan gram ke satuan mol atau sebaliknya, siswa tidak dapat menentukan koefisien reaksi dan tidak dapat menentukan jumlah mol zat berdasarkan kesetaraannya dengan zat lain yang ada dalam persamaan reaksi, serta siswa kesulitan melakukan konversi kuantitas zat dari satuan gram menjadi satuan liter atau sebaliknya.

Penelitian-penelitian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pembelajaran Perhitungan Kimia, antara lain seperti penelitian Brouwn<sup>10</sup> menemukan bahwa siswa sulit menerjemahkan suatu kalimat menjadi persamaan sehingga menyebabkan siswa tidak mampu menyelesaikan perhitungan-perhitungan dalam Perhitungan Kimia. Sementara itu melalui kuis dan tes, Hudle<sup>11</sup> melaporkan bahwa secara umum siswa mengalami kesulitan dalam menerjemahkan konsep mol karena mengalami miskonsepsi tentang mol yang merintangi siswa dalam menyelesaikan perhitungan-perhitungan Perhitungan Kimia, kesulitan ini terjadi karena siswa selalu mendefinisikan mol setara dengan  $6,02 \times 10^{23}$  dan mengidentifikasi rintangan yang dihadapi siswa yaitu persoalan-persoalan tentang persamaan reaksi, mol, satuan kuantitas dan penggunaan operasi matematika.

### **3. Merumuskan soal dan Relevansinya dalam Pembelajaran Perhitungan Kimia**

Belajar merupakan tindakan yang kreatif, belajar tidak hanya dengan menyerap untuk membentuk pengetahuan, akan tetapi kita belajar dengan baik jika kita aktif dalam menciptakan tidak hanya strategi penyelesaian soal tetapi juga membentuk soal itu sendiri. Pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* akan membiasakan siswa untuk merumuskan soal dari situasi yang diberikan sehingga siswa terbiasa pula dalam menghadapi dan memecahkan soal, bahwa untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan soal dapat dilakukan dengan membiasakan siswa merumuskan soal.

---

<sup>9</sup> Huddle, PA dan Pillay. An In-Depth Study of Misconceptions in Stoichiometry and Chemical Equilibrium at a South Africa University. *Journal of Research in Science Teaching*. 33 no.1 (2006): 65-77.

<sup>10</sup> Brown dan Walter. 2003. *The Art of the Problem Posing*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

<sup>11</sup> Huddle, PA dan Pillay. An In-Depth Study of Misconceptions in Stoichiometry and Chemical Equilibrium at a South Africa University. *Journal of Research in Science Teaching*. 33 no.1 (2006): 65-77.

Penemuan Moses<sup>12</sup> menyatakan bahwa pada kelas-kelas tertentu di mana *problem solving* berisi penyelesaian soal yang diajukan oleh guru maka diketahui adanya kecemasan yang besar pada diri siswa. Dalam hal ini terdapat rasa takut untuk melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang ditugaskan atau takut mengungkapkan jawaban yang mungkin dianggap bodoh. Namun dalam kelas *problem posing* tidak ada kecemasan demikian, sebab siswa sendiri yang merumuskan soal dan mengajukan apa yang mereka anggap menarik dari situasi yang ada, dengan demikian sebagaimana yang ditunjukkan oleh Brown<sup>13</sup> bahwa dalam kegiatan pembelajaran seharusnya tidak mengintimidasi dan mencemaskan.

Pada kegiatan pembelajaran kimia sebagaimana rambu-rambu dalam GBPP tercantum sebagai berikut: (1) metode pembelajaran yang digunakan hendaknya yang melibatkan siswa berperan aktif dalam belajar (2) metode pembelajaran yang digunakan hendaknya disesuaikan dengan kekhasan pokok bahasan/sub pokok bahasan dan perkembangan berpikir siswa. Sedangkan pokok bahasan Perhitungan Kimia merupakan materi pembelajaran yang menekankan pada aspek kuantitatif yang melibatkan hubungan matematis dan perhitungan-perhitungan kimia antara zat-zat yang terkait dalam suatu reaksi.

Sementara itu menurut Silver<sup>14</sup> bahwa pendekatan *problem posing* merupakan salah satu alternatif pendekatan pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir matematis atau menggunakan pola pikir matematis. Selain itu English<sup>15</sup> menambahkan bahwa pada pembelajaran dengan pendekatan *problem posing*, siswa diberikan kesempatan untuk merumuskan soal-soal dari suatu situasi tugas yang diberikan sehingga membantu siswa dalam memahami suatu konsep. Dengan demikian diharapkan akan terdapat keserasian antara pembelajaran yang menekankan pada pemahaman konsep dengan pembelajaran yang menekankan pada ketrampilan menyelesaikan masalah yang berpola hubungan kuantitatif dan perhitungan-perhitungan kimia.

---

<sup>12</sup> Moses, Barbara. 2003. *Beyond Problem Solving: Problem Posing*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

<sup>13</sup> Brown dan Walter. 2003. *The Art of the Problem Posing*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

<sup>14</sup> Silver dan Cai. 2006. An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27: 521-539.

<sup>15</sup> English, L.D. 2008. Children's Problem Posing within Formal and Informal Contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*. 29(1).83-106.

## **METODOLOGI**

### **1. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian evaluasi (*evaluation research*) yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan merumuskan soal bagi mahasiswa calon guru di jurusan Tadris Kimia (PKM) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu upaya menyelidiki permasalahan yang sedang dihadapi pada situasi sekarang.<sup>16</sup>

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu: 1) perumusan masalah, tujuan dan kerangka konseptual penelitian; 2) mengadakan pengumpulan data melalui instrumen penelitian yang telah disiapkan; 3) melakukan analisis dan menarik kesimpulan.

### **2. Lokasi dan Subyek Penelitian**

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan/Prodi Pendidikan Kimia (PKM) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, semester V pada tahun akademik 2012/2013. Alasan pemilihan subyek ini adalah; pertama, mahasiswa semester V dapat dianggap telah cukup dalam menerima jasa pengajaran Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah mengikuti mata kuliah yang berhubungan dengan evaluasi pembelajaran. Kedua, penelitian ini dapat diulangi tahun berikutnya dengan sampel yang sama (pada semester VII) untuk mengetahui *trend* tingkat kemampuan mahasiswa dalam merumuskan/membuat soal, untuk mempersiapkan diri mengikuti program praktek lapangan (PPL).

### **3. Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan melalui tes dan wawancara. Instrumen tes yang digunakan merupakan seperangkat alat ukur tes yang berupa sejumlah tes kemampuan merumuskan soal. Tes ini dilakukan untuk melihat kemampuan mahasiswa dalam merumuskan soal/pertanyaan sesuai dengan situasi tugas yang diberikan. Tes berbentuk uraian yang memuat situasi-situasi tugas. Dari situasi tugas tersebut mahasiswa diminta untuk merumuskan soal/pertanyaan. Tes tersebut akan dilaksanakan dalam tahap-tahap (sebanyak empat kali tes) dengan situasi tugas yang berbeda sesuai dengan empat subpokok bahasan

---

<sup>16</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2011.

dalam pembelajaran Perhitungan Kimia. Wawancara digunakan sebagai alat pengumpul data yang bersifat kualitatif untuk pendalaman data yang diperoleh dari tes dan berbagai masalah yang dihadapi mahasiswa dalam merumuskan soal.

#### 4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dapat dikatakan memenuhi persyaratan sebagai alat pengumpul data adalah apabila instrumen penelitian tersebut valid dan reliabel

##### a). Uji Validitas

Uji validitas instrumen bermaksud untuk mengetahui tingkat kesesuaian instrumen penelitian dengan tujuan dan isi materi pembelajaran. Validitas instrumen penelitian ini ditentukan berdasarkan penilaian dan pertimbangan tiga orang ahli. Kepada tim penilai diminta memberikan penilaian dalam dua hal, yaitu penilaian terhadap pemakaian kalimat yang digunakan (sudah komunikatif atau belum) dan penilaian terhadap kandungan konsep-konsep yang akan diteliti pada setiap item tes.

Sistem penilaian yang digunakan adalah dengan memberikan nilai 2 (dua) untuk setiap item tes yang sudah komunikatif dan mengandung konsep yang akan diteliti. Nilai 1 (satu) diberikan untuk item tes yang sudah komunikatif tetapi belum mengandung konsep yang akan diteliti atau sebaliknya. Nilai 0 (nol) untuk item tes yang belum lengkap sama sekali. Kemudian hasil penilaian tersebut dihitung kevalidannya dalam persentase dengan rumus berikut:

$$\%V_{s.x} = \frac{J_{sp}}{J_{sm}} \times 100\%$$

Keterangan:

$\%V_{s.x}$  = Validitas butir tes ke-x

$J_{sp}$  = Jumlah skor tim penilai

$J_{sm}$  = Jumlah skor maksimum

Untuk menginterpretasikan kriteria dari validasi isi ini adalah sebagai berikut:<sup>17</sup>

- Jika nilai  $V_{s.x}$  antara 80 sampai 100% = sangat tinggi
- Jika nilai  $V_{s.x}$  antara 60 sampai 80% = tinggi
- Jika nilai  $V_{s.x}$  antara 40 sampai 60% = cukup
- Jika nilai  $V_{s.x}$  antara 20 sampai 40% = rendah

---

<sup>17</sup> Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2006.

- Jika nilai  $Vs.x$  antara 0 sampai 20% = sangat rendah

Dari hasil penilaian yang diberikan oleh tim validator untuk instrumen tes kemampuan merumuskan soal bahwa hasil validasi berkisar antara 83,3 % sampai dengan 100 % atau dengan kata lain penilaian terhadap setiap item tes dengan skor kriteria sangat tinggi.

#### b). Reliabilitas Instrumen

Dalam penelitian ini reliabilitas instrumen dihitung dengan menggunakan rumus Kuder-Richardson atau K-R.21

$$r = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{x - x^2/n}{S^2} \right]$$

Keterangan:  $r$  = reliabilitas secara keseluruhan

$n$  = banyaknya item/jumlah skor total

$S^2$  = Varians skor total

$x$  = rata-rata skor total

Sebagai dasar untuk menginterpretasi besarnya harga  $r$  adalah sebagai berikut:<sup>18</sup>

- Antara 0,80 sampai dengan 1,00 = sangat tinggi
- Antara 0,60 sampai dengan 0,80 = tinggi
- Antara 0,40 sampai dengan 0,60 = cukup
- Antara 0,20 sampai dengan 0,40 = rendah
- Antara 0,00 sampai dengan 0,20 = sangat rendah

Dari hasil perhitungan reliabilitas instrumen Tes Kemampuan Merumuskan Soal diperoleh harga  $r$  sebesar 0,733 (dalam kategori tinggi).

## 5. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui hasil kemampuan merumuskan soal mahasiswa maka dilakukan analisis terhadap data tes dengan cara jawaban mahasiswa diklasifikasikan berdasarkan jenis rumusan soalnya, dan hasil pengklasifikasian ini merupakan indikator kemampuan peserta didik dalam merumuskan (membentuk) soal/pertanyaan.

Aturan skor atas jawaban mahasiswa diberikan menurut ketentuan berikut: untuk jawaban mahasiswa yang berupa pernyataan atau pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi

<sup>18</sup> Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2006.

tugas (pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan karena tidak sesuai dengan situasi tugas yang diberikan sehingga tidak cukup data) diberi skor 0 (nol), sedangkan untuk jawaban mahasiswa yang berupa pertanyaan dan sesuai dengan situasi tugas diberi skor 1 (satu).<sup>19</sup>

Berikut disajikan skor kemampuan merumuskan soal mahasiswa sebagaimana tertera dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1 Skor kemampuan merumuskan soal

No.	Jenis Rumusan Soal	Skor
1.	Pernyataan	0
2.	Pertanyaan/soal yang tidak sesuai dengan situasi tugas (pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan)	0
3.	Pertanyaan yang sesuai dengan situasi tugas	1

Klasifikasi kemampuan mahasiswa dalam merumuskan/membuat soal di hitung dengan statistik sederhana yaitu: persentase mahasiswa yang mampu merumuskan soal yang sesuai dengan situasi yang diberikan; persentase mahasiswa yang merumuskan soal yang tidak dapat diselesaikan karena kurang data atau soal yang variabelnya tidak berhubungan/tidak sesuai dengan situasi yang diberikan; dan, persentase mahasiswa yang tidak mampu merumuskan soal atau hanya membuat pernyataan, bukan pertanyaan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Penelitian

Untuk mengetahui hasil kemampuan merumuskan soal mahasiswa maka dilakukan analisis terhadap data tes dengan cara jawaban mahasiswa diklasifikasikan berdasarkan jenis rumusan soalnya, dan hasil pengklasifikasian ini merupakan indikator kemampuan peserta didik dalam merumuskan (membentuk) soal/pertanyaan. Aturan skor atas jawaban mahasiswa diberikan menurut ketentuan berikut: untuk jawaban mahasiswa yang berupa pernyataan atau pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi tugas (pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan karena tidak sesuai dengan situasi tugas yang diberikan sehingga tidak cukup data) diberi skor 0 (nol), sedangkan untuk jawaban mahasiswa yang berupa pertanyaan dan sesuai dengan situasi tugas diberi skor 1 (satu).

<sup>19</sup> Silver dan Cai. 2006. An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27: 521-539.

Klasifikasi kemampuan mahasiswa dalam merumuskan/membuat soal di hitung dengan statistik sederhana yaitu: persentase mahasiswa yang mampu merumuskan soal yang sesuai dengan situasi yang diberikan; persentase mahasiswa yang merumuskan soal yang tidak dapat diselesaikan karena kurang data atau soal yang variabelnya tidak berhubungan/tidak sesuai dengan situasi yang diberikan; dan, persentase mahasiswa yang tidak mampu merumuskan soal atau hanya membuat pernyataan, bukan pertanyaan. Pengukuran kemampuan merumuskan soal mahasiswa dilaksanakan dalam tahap-tahap sesuai dengan subpokok bahasan pada pembelajaran perhitungan kimia.

a). Tes kemampuan merumuskan soal tahap-1

Tes kemampuan merumuskan soal tahap-1 dilaksanakan pada akhir pembelajaran subpokok bahasan pertama Perhitungan Kimia. Berdasarkan hasil tes merumuskan soal pada tahap-1 ini dihasilkan rumusan mahasiswa dengan klasifikasi sebagai berikut: diperoleh 22 rumusan atau 5,5 % rumusan yang berupa pernyataan, dan 181 rumusan atau 45,2 % rumusan berupa pertanyaan/soal yang tidak dapat diselesaikan (pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi yang diberikan), serta diperoleh 197 rumusan atau 49,3 % rumusan berupa pertanyaan yang sesuai dengan situasi yang diberikan.

Klasifikasi rumusan soal mahasiswa pada tahap-1 dalam pembelajaran perhitungan kimia disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 2. Klasifikasi hasil merumuskan soal tahap-1

No.	Jenis Rumusan Soal	Jumlah Rumusan
1.	Pernyataan	22 (5,5 %)
2.	Pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi tugas (pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan)	181 (45,2 %)
3.	Pertanyaan yang sesuai dengan situasi tugas	197 (49,3 %)

b). Tes kemampuan merumuskan soal tahap-2

Tes kemampuan merumuskan soal tahap-2 dilaksanakan pada akhir pembelajaran subpokok bahasan kedua Perhitungan Kimia. Dari hasil tes merumuskan soal pada tahap-2 dihasilkan rumusan soal mahasiswa dengan klasifikasi sebagai berikut: diperoleh 17 rumusan atau 4,25 % rumusan yang berupa pernyataan, dan 79 rumusan atau 19,75 % rumusan soal berupa pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan (pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi

tugas yang diberikan), serta diperoleh 304 rumusan atau 76 % rumusan soal yang berupa pertanyaan yang sesuai dengan situasi tugas yang diberikan.

Klasifikasi rumusan soal mahasiswa dalam tahap-2 pada pembelajaran Perhitungan Kimia disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3. Klasifikasi hasil merumuskan soal tahap-2

No.	Jenis Rumusan Soal	Jumlah Rumusan
1.	Pernyataan	17 (4,25 %)
2.	Pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi tugas (pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan)	79 (19,75 %)
3.	Pertanyaan yang sesuai dengan situasi tugas	304 (76 %)

c). Tes kemampuan merumuskan soal tahap-3

Tes kemampuan merumuskan soal tahap-3 dilaksanakan pada akhir pembelajaran subpokok bahasan ketiga Perhitungan Kimia. Berdasarkan hasil tes *merumuskan soal* pada tahap-3 ini dihasilkan rumusan soal mahasiswa dengan klasifikasi sebagai berikut: diperoleh 15 rumusan atau 3,75 % rumusan yang berupa pernyataan, dan 49 rumusan atau 12,25 % rumusan soal yang berupa pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi yang diberikan/pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan, serta diperoleh 336 rumusan atau 84 % rumusan soal yang berupa pertanyaan yang sesuai dengan situasi yang diberikan. Klasifikasi hasil rumusan mahasiswa dalam tahap-3 dalam tabel berikut ini.

Tabel 4. Klasifikasi hasil merumuskan soal tahap-3

No.	Jenis Rumusan Soal	Jumlah Rumusan
1.	Pernyataan	15 (3,75 %)
2.	Pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi tugas (pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan)	49 (12,25 %)
3.	Pertanyaan yang sesuai dengan situasi tugas	336 (84 %)

d). Tes kemampuan merumuskan soal tahap-4

Tes kemampuan merumuskan soal tahap-4 dilaksanakan pada akhir pembelajaran subpokok bahasan keempat Perhitungan Kimia. Berdasarkan hasil tes *merumuskan soal*

tahap-4 ini dihasilkan rumusan soal mahasiswa dengan klasifikasi sebagai berikut: diperoleh 12 rumusan atau 3 % rumusan yang berupa pernyataan, 53 rumusan atau 13,2 % rumusan soal berupa pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi yang diberikan, serta diperoleh 347 rumusan atau 86,8 % rumusan berupa pertanyaan yang sesuai dengan situasi tugas.

Klasifikasi hasil rumusan soal mahasiswa pada tahap-4 disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 5 Klasifikasi hasil merumuskan soal tahap-4

No.	Jenis Rumusan Soal	Jumlah Rumusan
1.	Pernyataan	12 (3 %)
2.	Pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi tugas (pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan)	41 (10,2 %)
3.	Pertanyaan yang sesuai dengan situasi tugas	347 (86,8 %)

Berdasarkan tahap-tahap tes kemampuan *merumuskan soal* pada pembelajaran Perhitungan Kimia diperoleh rumusan soal/ pertanyaan yang sesuai dengan situasi yang diberikan sebagai berikut: tahap-1 sebesar 197 (49,3 %), tahap-2 sebesar 304 (76 %), tahap-3 sebesar 336 (84 %) dan tahap-4 sebesar 347 (86,8 %).

Tabel 6. Klasifikasi hasil merumuskan soal untuk seluruh tahap

No.	Jenis Rumusan Soal	Jumlah rumusan dalam tahap-tahap			
		Tahap-1	Tahap-2	Tahap-3	Tahap-4
1.	Pernyataan	22 (5,5 %)	17 (4,25 %)	15 (3,75 %)	12 (3 %)
2.	Pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi tugas	181 (45,2%)	79 (19,75%)	49 (12,25%)	41 (10,2%)
3.	Pertanyaan yang sesuai dengan situasi tugas	197 (49,3%)	304 (76 %)	336 (84 %)	347 (86,8%)

Dari hasil tes kemampuan merumuskan soal dapat diketahui bahwa dalam tahap-tahap pada pembelajaran Perhitungan Kimia terjadi peningkatan kemampuan mahasiswa dalam merumuskan soal/pertanyaan yang sesuai dengan situasi tugas yang diberikan. Perbandingan kemampuan merumuskan soal mahasiswa pada pembelajaran Perhitungan Kimia dalam tahap-tahap dapat dilukiskan sebagai berikut: tahap-4 > tahap-3 > tahap-2 > tahap-1, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan kemampuan mahasiswa dalam merumuskan soal dalam pembelajaran.

## 2. Pembahasan

Dari hasil penelitian tentang kemampuan merumuskan soal mahasiswa pada pembelajaran Perhitungan Kimia diketahui bahwa pada tahap-tahap setiap pembelajaran subpokok bahasan dalam materi Perhitungan Kimia terjadi peningkatan kemampuan mahasiswa dalam merumuskan soal/pertanyaan. Perbandingan kemampuan merumuskan soal mahasiswa pada pembelajaran Perhitungan Kimia dalam tahap-tahap dapat digambarkan sebagai berikut: tahap-4 > tahap-3 > tahap-2 > tahap-1. Perbandingan kemampuan merumuskan soal mahasiswa dalam tahap-tahap pada setiap pembelajaran subpokok bahasan materi Perhitungan Kimia tidak terdapat perbedaan yang begitu mencolok, kecuali perbedaan kemampuan merumuskan soal antara tahap-1 dengan tahap-2. Berdasarkan hasil wawancara hal ini disebabkan pada pembelajaran tahap-1 mahasiswa masih dalam proses beradaptasi dengan pola merumuskan soal, yang merupakan hal yang baru bagi mereka dan mahasiswa masih dalam keadaan ragu-ragu untuk merumuskan soal sebab mereka beranggapan bahwa merumuskan soal merupakan tugas dosen/guru yang bersifat rahasia serta mereka tidak boleh terlibat dalam kegiatan perumusan/pembentukan soal tersebut.

Hasil pengamatan penelitian menunjukkan bahwa proses kognitif yang digunakan mahasiswa dalam merumuskan (membentuk) soal adalah melalui proses asosiasi, yaitu suatu proses mengaitkan sesuatu kepada yang lainnya. Proses ini terlihat pada saat mahasiswa merumuskan soal/pertanyaan dari rumusan yang pertama ke rumusan soal yang kedua, yaitu dari dua rumusan soal yang ditugaskan pada setiap situasi tugas yang diberikan, terdapat kecenderungan rumusan soal kedua mengikuti pola yang sama dari rumusan soal yang pertama. Hasil temuan penelitian ini menunjukkan bahwa asosiasi memiliki peran yang sangat penting dalam merumuskan soal. Hal ini sesuai dengan temuan Killpatrick dalam Silver<sup>20</sup> bahwa salah satu dasar proses kognitif yang ada dalam merumuskan soal adalah asosiasi, karena pengetahuan disampaikan sebagai satu jaringan ide-ide yang terkait, maka jaringan itu dapat digunakan untuk merumuskan masalah-masalah/ membentuk pertanyaan dengan cara mengambil konsepnya dan keterkaitannya.

Selanjutnya berdasarkan hasil tes kemampuan merumuskan soal diketahui bahwa persentase rumusan soal/pertanyaan yang dihasilkan mahasiswa sebagian besar (74 %) dengan klasifikasi rumusan soal yang sesuai dengan situasi tugas yang diberikan (pertanyaan

---

<sup>20</sup> Silver dan Cai. 2006. An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27: 521-539.

yang dapat diselesaikan menggunakan informasi yang ada), dibandingkan dengan rumusan yang berupa pernyataan atau pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi tugas (pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan). Kecilnya persentase hasil rumusan soal yang berupa pernyataan atau pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi tugas menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam merumuskan soal, sehingga memberikan gambaran bahwa sebagian besar mahasiswa dapat/mampu mengikuti proses kegiatan pembelajaran Perhitungan Kimia dengan metode merumuskan soal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Silver dan Cai<sup>21</sup> yang melaporkan bahwa lebih dari 70 % mahasiswa menghasilkan rumusan-rumusan soal aritmetika yang dapat diselesaikan menggunakan informasi yang ada (rumusan soal yang sesuai dengan situasi tugas yang diberikan).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada tahap-tahap dalam pembelajaran Perhitungan Kimia terjadi peningkatan kemampuan mahasiswa dalam merumuskan soal/pertanyaan yang sesuai dengan situasi tugas yang diberikan. Perbandingan kemampuan merumuskan soal mahasiswa pada pembelajaran dalam tahap-tahap dapat dilukiskan sebagai berikut: tahap-4 > tahap-3 > tahap-2 > tahap-1, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan kemampuan mahasiswa dalam merumuskan soal dalam pembelajaran Perhitungan Kimia.

Hasil pengamatan penelitian menunjukkan bahwa proses kognitif yang digunakan mahasiswa dalam merumuskan (membentuk) soal adalah melalui proses asosiasi, yaitu suatu proses mengaitkan sesuatu kepada yang lainnya. Proses ini terlihat pada saat mahasiswa merumuskan soal/pertanyaan dari rumusan yang pertama ke rumusan soal yang kedua, yaitu dari dua rumusan soal yang ditugaskan pada setiap situasi tugas yang diberikan, terdapat kecenderungan rumusan soal kedua mengikuti pola yang sama dari rumusan soal yang pertama.

Selanjutnya berdasarkan hasil tes kemampuan merumuskan soal diketahui bahwa persentase rumusan soal/pertanyaan yang dihasilkan mahasiswa sebagian besar (74 %) dengan klasifikasi rumusan soal yang sesuai dengan situasi tugas yang diberikan (pertanyaan yang dapat diselesaikan menggunakan informasi yang ada), dibandingkan dengan rumusan

---

<sup>21</sup> Silver dan Cai. 2006. An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27: 521-539.

yang berupa pernyataan atau pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi tugas (pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan). Kecilnya persentase hasil rumusan soal yang berupa pernyataan atau pertanyaan yang tidak sesuai dengan situasi tugas menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam merumuskan soal, sehingga memberikan gambaran bahwa sebagian besar mahasiswa dapat/mampu mengikuti proses kegiatan pembelajaran Perhitungan Kimia dengan metode merumuskan soal.

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan dalam bidang pendidikan kimia, untuk itu disarankan kepada peneliti lain yang berminat terhadap masalah ini, hendaknya dapat mencoba meneliti kemampuan merumuskan soal pada pembelajaran materi lain dalam bidang pendidikan kimia untuk memperkuat kesimpulan penelitian tentang kemampuan mahasiswa calon guru dalam merumuskan soal.

Berdasarkan temuan penelitian maka diharapkan dilakukan penelitian lanjutan guna menganalisis tingkat kesukaran rumusan soal/pertanyaan hasil bentukan mahasiswa yang berkaitan dengan struktur sintaksis dan struktur semantik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Hiskia. 2001. *Perhitungan Kimia, Energitika Kimia*. Bandung: Citra Adhitiya Bakti.
- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- Brown dan Walter. 2003. *The Art of the Problem Posing*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Ditdikmenum Depdikbud. 2005. *Perhitungan Kimia*. Jakarta: Depdikbud RI.
- Dinas Pendidikan NAD. 2004. *Kimia I*. Banda Aceh: Dinas Pendidikan NAD
- English, L.D. 2008. Children's Problem Posing within Formal and Informal Contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*. 29(1).83-106.
- Huddle, PA dan Pillay. An In-Depth Study of Misconceptions in Stoichiometry and Chemical Equilibrium at a South Africa University. *Journal of Research in Science Teaching*. 33 no.1 (2006): 65-77.
- Junck, John R. 2003. *A Problem Posing Approach to Biology Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Moses, Barbara. 2003. *Beyond Problem Solving: Problem Posing*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2011.
- Silver dan Cai. 2006. An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27: 521-539.
- Sobri. 2005. *Kamus Istilah MIPA*. Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.