

ANALISIS LANGKAH-LANGKAH PENYELESAIAN SOAL MODEL TESTLET PADA MATERI STOIKIOMETRI

Stefanus Kristiyanto*, Ashadi, Sri Yamtinah, Sulisty Saputro

Program Studi S2 Pendidikan Kimia Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret

Abstract: The purpose of the study was to determine the mastery of the steps to solve the testlet model on stoichiometric material, class X high school students. This study uses a descriptive research design with research instruments in the form of 10 stem problems. Respondents consisted of 45 students taken by cluster random sampling technique. The results showed that mastery of problem solving steps in each sub-subject matter of stoichiometry was as follows: mass conservation law was classified as high (73.33%), fixed comparison law was classified as medium (57.78%), comparative multiples law was low (35.56%), the law of volume comparison was very high (82.22%), the relationship of moles to the mass of substances was high (66.67%), the relationship of moles to the volume of substances was classified as medium (53.33%), the empirical formula and the molecular formula were low (40.00%), the quantity of reactants and the reaction results were medium (60.00%), the limit reagent was very low (20.00%), and the purity of the substance was low (33.33%). Based on the data of the percentage of students' mastery level on each step of stoichiometric problem solving for students of class X SMA, the sub-subject matter of volume comparison law was controlled by most students, while the concept of limiting reagents was only controlled by a small proportion of students

Key word: problem solving steps, testlet model, stoichiometry

Abstrak: Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui penguasaan langkah-langkah penyelesaian soal model testlet pada materi stoikiometri, siswa kelas X SMA. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif dengan instrumen penelitian berupa 10 stem soal. Responden terdiri dari 45 siswa yang diambil dengan teknik cluster random sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penguasaan langkah-langkah penyelesaian soal pada setiap sub pokok materi stoikiometri adalah sebagai berikut: hukum kekekalan massa tergolong tinggi (73,33%), hukum perbandingan tetap tergolong sedang (57,78%), hukum kelipatan perbandingan tergolong rendah (35,56%), hukum perbandingan volume tergolong sangat tinggi (82,22%), hubungan mol dengan massa zat tergolong tinggi (66,67%), hubungan mol dengan volume zat tergolong sedang (53,33%), rumus empiris dan rumus molekul tergolong rendah (40,00%), kuantitas pereaksi dan hasil reaksi tergolong sedang (60,00%), pereaksi batas tergolong sangat rendah (20,00%), dan kemurnian zat tergolong rendah (33,33%). Berdasarkan data persentase tingkat penguasaan siswa pada masing-masing langkah penyelesaian soal stoikiometri siswa kelas X SMA, sub materi hukum perbandingan volume dikuasai oleh sebagian besar siswa, sedangkan konsep pereaksi pembatas hanya dikuasai oleh sebagian kecil siswa.

Kata Kunci: Kompetensi Guru, Kelompok Peer, Prestasi Belajar Siswa

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan bagian dari sains yang tidak mudah untuk didefinisikan karena luasnya bidang yang dikaji (Effendy, 2002:2). Bidang kajian ilmu kimia tidak hanya luas, kimia juga abstrak, dan merupakan suatu penyederhanaan dari yang sesungguhnya. Kimia berkembang cepat, jumlah yang dipelajari banyak, dan tidak hanya sekedar menghitung, tetapi juga membutuhkan pemahaman konsep (Sastrawijaya, 1988:174). Pada dasarnya dalam mempelajari suatu materi siswa memerlukan pemahaman konsep yang saling berhubungan secara bermakna, bukan hanya dengan hafalan (Putri dan Supardi, 2010). Beberapa ciri khas ilmu kimia tersebut yang membuat kebanyakan siswa kesulitan mempelajari kimia. Pada umumnya, materi ajar dalam kimia melibatkan persamaan reaksi dan konsep mol, seperti larutan asam basa, kesetimbangan, larutan penyangga, hidrolisis, dan seluruh materi ajar tersebut menggunakan konsep stoikiometri (Rijani, 2011:1).

Stoikiometri adalah materi dasar yang harus dikuasai siswa dengan

baik sebagai bekal untuk memahami materi kimia selanjutnya. Stoikiometri meliputi aspek pemahaman kuantitatif dan kualitatif, yang sangat diperlukan dalam reaksi kimia untuk menyelesaikan soal-soal pada tingkat Sekolah Menengah Atas (Barakat dan Boujaoude, 2003). Pada umumnya, pembelajaran materi stoikiometri lebih ditekankan pada konsep algoritmik. Algoritmik adalah cara untuk mendapatkan solusi melalui langkah-langkah logis yang disusun secara sistematis sehingga proses penyelesaian masalah menjadi lebih efisien (Futschek, 2006). Seolah ada asumsi bahwa siswa yang dapat mengerjakan soal-soal algoritmik dengan baik berarti siswa dapat memahami konsep-konsep kimia terkait. Oleh karena itu, perlu dianalisis langkah-langkah penyelesaian soal algoritmik pada materi stoikiometri supaya dapat diketahui konsep-konsep kimia terkait yang belum dipahami oleh siswa.

Tes model testlet dapat digunakan sebagai gabungan tes pilihan ganda dan tes soal uraian. Indah Tri Wahyuni, dkk (2015) menjelaskan bahwa tes model testlet memadukan kelebihan soal pilihan ganda dan soal

uraian. Butir-butir soal dibuat saling memberikan informasi terhadap soal pendukung lainnya. Butir-butir soal pendukung dibuat memiliki tingkatan penyelesaian terhadap soal utama yang diberikan sehingga diharapkan dapat membantu pendidik untuk mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik dengan efektif dan efisien. Tes testlet merupakan sekumpulan butir soal yang mengungkapkan informasi yang sama (Yatimnah, 2015). Butir-butir soal tersebut dianggap dan diperlakukan sebagai satu grup penilaian yang berbagi permasalahan pada satu konteks. Jawaban yang benar pada setiap soal dapat menyampaikan kepada siswa secara keseluruhan, sebagian, ataupun tidak sebagai tanda yang didapat sebelum mereka melanjutkan soal selanjutnya dengan pengetahuan penuh untuk jawaban benar (Shiell&Slepkov, 2015). Butir-butir soal dibuat saling memberikan informasi terhadap soal pendukung lainnya. Soal-soal bentuk testlet sangat sesuai dengan konsep algoritmik dalam menyelesaikan soal-soal stoikiometri.

Langkah-langkah mengerjakan soal yang diperlukan untuk mengetahui

letak ketidakpahaman siswa adalah sebagai berikut: (1) tahap analisis soal, (2) tahap perencanaan soal (memecahkan rumus standar, menganalisis hubungan antar konsep, dan membuat transformasi), (3) tahap melakukan perhitungan, dan (4) tahap pengecekan jawaban (Malters dalam Arifin: 1994: 101). Tujuan pengerjaan soal dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian yang teratur adalah: (1) menghindari jalan pintas dalam menyelesaikan soal, (2) mengenal titik kesulitan pada soal, (3) membiasakan untuk menuliskan simbol, persamaan, dan notasi sehingga selalu baku, (4) melatih ketelitian menjawab soal, (5) bersiap diri untuk menghadapi variasi-variasi soal, dan (6) membiasakan diri menggunakan langkah-langkah pengerjaan soal secara rutin dan teratur (Sastrawijaya, 1988:182).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan penelitian deskriptif. Menurut Sugiyono (2013 : 29) definisi penelitian deskriptif atau metode penelitian deskriptif adalah metode yang digunakan untuk

menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas. Dalam hal ini hasil penelitian bukan untuk digeneralisasikan. Dalam penelitian ini peneliti tidak bermaksud menguji hipotesis, tetapi mendeskripsikan suatu variabel tanpa menghubungkannya dengan variabel lain. Variabel yang dideskripsikan adalah langkah-langkah penyelesaian soal stoikiometri. Soal-soal disesuaikan dengan materi kimia di SMA yang sesuai dengan Kurikulum 2013, dan dibuat kisi-kisi soal terlebih dahulu. Indikator stem yang dideskripsikan adalah: (1) Hukum Kekekalan Massa, (2) Hukum Perbandingan Tetap, (3) Hukum Kelipatan Perbandingan, (4) Hukum Perbandingan Volume, (5) Hubungan mol dengan massa zat, (6) Hubungan mol dengan volume zat, (7) rumus molekul dan rumus empiris, (8) kuantitas zat pereaksi dan hasil reaksi, (9) pereaksi pembatas, dan (10) kemurnian zat.

Populasi dalam penelitian adalah siswa kelas X semester 2, yang berjumlah 11 kelas dari 3 sekolah di Kabupaten Boyolali. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik cluster random

sampling. Diperoleh tiga sampel, masing-masing 15 siswa dari tiga sekolah yang terdiri dari 45 siswa. Instrumen yang digunakan berupa 10 stem soal model Testlet, untuk lebih jelas mengetahui langkah-langkah siswa dalam mengerjakan soal-soal stoikiometri, disertai dengan pilihan-pilihan komponen stoikiometri. Siswa menjawab soal dengan langkah-langkah pengerjaan yang telah disediakan dan juga mengerjakan langkah-langkah algoritmik.

Analisis data dikaji dalam bentuk presentase siswa menjawab soal dengan benar pada masing-masing langkah. Berdasarkan presentase tersebut akan diketahui siswa yang menguasai langkah-langkah penyelesaian soal. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis berdasarkan langkah-langkah: (1) jawaban siswa dikoreksi sesuai dengan langkah-langkah pengerjaan dan penyelesaian soal, (2) penilaian tiap soal diberlakukan kriteria yang sama sesuai dengan langkah-langkah pengerjaan dan penyelesaian soal, dan (3) perhitungan presentase siswa menjawab benar.

PEMBAHASAN

Penguasaan Langkah-langkah Penyelesaian Soal pada Tiap Pokok Bahasan Stoikiometri

Persentase siswa yang menjawab benar menunjukkan penguasaan langkah-langkah penyelesaian soal stoikiometri pada setiap sub pokok bahasan, dengan total keseluruhan jumlah siswa sebanyak 45 siswa. Terdapat sepuluh sub pokok bahasan yang dianalisis padamateri stoikiometri, yaitu

hukum kekekalan massa, hukum perbandingan tetap, hukum kelipatan perbandingan, hukum perbandingan volume, hubungan mol dengan massa zat, hubungan mol dengan volume zat, rumus empiris dan rumus molekul, kuantitas zat pereaksi dan hasil reaksi, pereaksi pembatas, dan kadar senyawa dalam campuran. Persentase penguasaan langkah-langkah penyelesaian soal pokok bahasan stoikiometri ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Siswa yang Menguasai Langkah-langkah Penyelesaian Soal pada Pokok Bahasan Stoikiometri

No	Sub Pokok Bahasan	% Siswa yang Menjawab Benar	Kriteria% Siswa yang Menjawab Benar
1	hukum kekekalan massa	73,33%	Tinggi
2	hukum perbandingan tetap	57,78%	Sedang
3	hukum kelipatan perbandingan	35,56%	Rendah
4	hukum perbandingan volume	82,22%	Sangat tinggi
5	hubungan mol dengan massa zat	66,67%	Tinggi
6	hubungan mol dengan volume zat	53,33%	Sedang
7	rumus empiris dan rumus molekul	40,00%	Rendah
8	kuantitas zat pereaksi dan hasil reaksi	60,00%	Sedang
9	pereaksi pembatas	20,00%	Sangat rendah
10	kemurnian zat	33,33%	Rendah
	%Rata-rata siswa menjawab benar secara keseluruhan	52,22%	Sedang

Berdasarkan persentase yang diperoleh, persentase penguasaan langkah-langkah penyelesaian soal stoikiometri siswa kelas X SMA dengan persentase paling tinggi terdapat pada sub pokok bahasan hukum perbandingan volume, yaitu 82,22% , penguasaan siswa tergolong sangat tinggi. Sedangkan persentase paling

rendah terdapat pada sub pokok bahasan pereaksi pembatas, yaitu 20,00% tergolong sangat rendah. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Huddle dan Pillay dalam Fach (2006) bahwa siswa tidak dapat menentukan pereaksi pembatas ketika suatu zat berlebih ditambahkan. Pada reaksi kimia

banyaknya hasil reaksi ditentukan oleh pereaksi pembatas, yaitu pereaksi yang habis terlebih dahulu. Sesuai namanya, pereaksi pembatas adalah zat (pereaksi) yang membatasi jumlah produk yang dihasilkan pada suatu reaksi. Dikatakan membatasi jumlah produk yang dihasilkan karena zat tersebut telah habis terlebih dahulu selagi zat yang lain masih ada, padahal keberadaannya sangat diperlukan untuk reaksi selanjutnya (menghasilkan produk). Jadi, pereaksi pembatas adalah pereaksi yang habis terlebih dahulu (pertama kali). (Harry dan Liliyasi, 1998:52).

Rata-rata persentase siswa yang menguasai langkah-langkah penyelesaian soal pada pokok bahasan stoikiometri menunjukkan persentase 52,22%, menunjukkan tingkat penguasaan langkah-langkah siswa terhadap pokok bahasan stoikiometri masih tergolong sedang. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah menguasai sebagian langkah-langkah dasar dalam penyelesaian soal stoikiometri. Kesulitan yang dialami siswa dapat mengindikasikan bahwa siswa belum memahami konsep kimia terkait. Pada umumnya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pokok bahasan stoikiometri, disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut: (1) siswa belum memahami simbol senyawa, (2) kesalahan siswa dalam

menghitung massa molekul relatif, (3) siswa belum memahami makna volume gas pada keadaan STP (*Standard Temperature and Pressure*), (4) siswa belum memahami makna rumus empiris dan rumus molekul senyawa, (5) siswa belum terampil dalam menuliskan persamaan reaksi dan menyetararkannya, (6) siswa belum memahami definisi kadar unsur penyusun senyawa, (7) siswa belum mampu menghitung massa unsur penyusun senyawa, (8) siswa belum mampu menghitung kadar masing-masing unsur penyusun senyawa, (9) siswa belum memahami definisi pereaksi pembatas, dan (10) siswa belum mampu menentukan perbandingan mol pereaksi dan hasil reaksi sebelum bereaksi, saat bereaksi, dan setelah bereaksi.

Tingkat Penguasaan Masing-masing Langkah Penyelesaian Soal Pokok Bahasan Stoikiometri

Tingkat penguasaan siswa dalam menyelesaikan soal stoikiometri pada masing-masing langkah ditunjukkan dengan kebenaran jawaban siswa dalam menyelesaikan setiap langkah. Data persentase penguasaan masing-masing langkah penyelesaian soal stoikiometri siswa kelas X SMA disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Tingkat Penguasaan Masing-masing Langkah Penyelesaian Soal Stoikiometri

No	Langkah-langkah	Rata-rata Persentase
1	Memahami hukum kekekalan massa	75.56 %
2	Menghitung massa sebelum dan sesudah reaksi	71.11 %
3	Memahami hukum perbandingan tetap	62.22 %
4	Menghitung perbandingan unsur-unsur dalam senyawa	53.33 %
5	Memahami hukum perbandingan berganda	37.78 %
6	Menghitung perbandingan unsur-unsur dari dua senyawa	33.33 %
7	Memahami hukum Gay Lussac	77.78 %
8	Menuliskan persamaan reaksi	86.67 %
9	Menyetarakan persamaan reaksi	80.00 %
10	Menghitung perbandingan volume dalam suatu reaksi	84.44 %
11	Menghitung Massa Molekul Relatif (Mr) berdasarkan jumlah Massa Atom Relatif (Ar)	68.89 %
12	Menghitung jumlah mol atom berdasarkan massa zat dan Ar/Mr	66.67 %
13	Menghitung massa berdasarkan jumlah mol dan Ar/Mr	64.44 %
14	Menghitung jumlah mol gas pada (0°C, 1 atm)	57.78 %
15	Menghitung jumlah mol gas pada keadaan tertentu	51.11 %
16	Menghitung jumlah mol gas pada keadaan tekanan dan suhu yang sama	48.89 %
17	Menghitung volume gas berdasarkan jumlah mol	55.56 %
18	Menentukan rumus empiris senyawa	44.44 %
19	Menentukan rumus molekul senyawa	35.56 %
20	Menentukan perbandingan jumlah mol hasil reaksi berdasarkan perbandingan koefisien reaksi	62.22 %
21	Menghitung massa zat berdasarkan perbandingan mol dalam suatu reaksi	60.00 %
22	Menghitung perbandingan volume gas ideal, jumlah mol tetap berdasarkan persamaan gas ideal	57.78 %
23	Menghitung jumlah mol mula-mula	24.44 %
24	Menghitung jumlah mol yang bereaksi	20.00 %
25	Menghitung jumlah mol yang bersisa	17.78 %
26	Menentukan pereaksi pembatas	15.56 %
27	Menghitung reaktan yang bersisa / yang bereaksi	22.22 %
28	Menghitung massa senyawa dalam campuran	31.11 %
29	Menghitung kadar senyawa dalam campuran	35.56 %

Berdasarkan tabel 2, diperoleh data persentase penguasaan langkah-langkah penyelesaian soal-soal stoikiometri secara umum tergolong sedang, ditunjukkan dari 29 langkah pengerjaan, ada 17 langkah yang dapat dikuasai oleh sebagian siswa dengan persentase penguasaan langkah-langkah

penyelesaian soal stoikiometri di atas 50%, yaitu memahami hukum kekekalan massa, menghitung massa sebelum dan sesudah reaksi, memahami hukum perbandingan tetap, menghitung perbandingan unsur-unsur dalam senyawa, memahami hukum Gay Lussac, menuliskan persamaan reaksi,

menyetarakan persamaan reaksi, menghitung perbandingan volume dalam suatu reaksi, menghitung massa molekul relatif (Mr) berdasarkan jumlah massa atom relatif (Ar), menghitung jumlah mol atom berdasarkan massa zat dan Ar/Mr, menghitung massa berdasarkan jumlah mol dan Ar/Mr, menghitung jumlah mol gas pada (0°C , 1 atm), menghitung jumlah mol gas pada keadaan tertentu, menghitung volume gas berdasarkan jumlah mol, menentukan perbandingan jumlah mol hasil reaksi berdasarkan perbandingan koefisien reaksi, menghitung massa zat berdasarkan perbandingan mol dalam suatu reaksi, menghitung perbandingan volume gas ideal jumlah mol tetap berdasarkan persamaan gas ideal. Sedangkan langkah-langkah yang dikuasai oleh sebagian kecil siswa dengan persentase di bawah 50 % yaitu memahami hukum perbandingan berganda, menghitung perbandingan unsur-unsur dari dua senyawa atau lebih, menghitung jumlah mol gas pada keadaan tekanan dan suhu yang sama, menentukan rumus empiris senyawa, menentukan rumus molekul senyawa, menghitung jumlah mol mula-mula, menghitung jumlah mol yang bereaksi, menghitung jumlah mol yang bersisa, menentukan pereaksi pembatas, menghitung reaktan yang bersisa / yang bereaksi, menghitung massa senyawa dalam campu-

ran, menghitung kadar senyawa dalam campuran. Sedangkan langkah-langkah yang paling sedikit dikuasai oleh siswa adalah langkah-langkah pada penentuan pereaksi pembatas. Hal ini menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil siswa yang menguasai penyelesaian soal pereaksi pembatas dan memahami konsep pereaksi pembatas.

Persentase sebesar 52,22 % dengan kategori sedang pada penguasaan langkah-langkah penyelesaian soal-soal stoikiometri siswa kelas X SMA dimungkinkan karena sebagian siswa sudah menguasai langkah-langkah dasar yang diperlukan untuk menjawab soal stoikiometri. Adapun beberapa langkah-langkah dasar yang sudah dikuasai siswa, yaitu (1) menuliskan persamaan reaksi, (2) menyetarakan persamaan reaksi, (3) menghitung Mr, dan (4) menghitung jumlah mol. Langkah-langkah dasar yang sudah dikuasai siswa ternyata tidak selalu menyebabkan penguasaan pada langkah-langkah berikutnya. Langkah-langkah berikutnya yang belum dikuasai siswa diantaranya (1) menentukan rumus empiris dan rumus molekul, (2) menentukan pereaksi pembatas, dan (3) menghitung kemurnian senyawa dalam campuran.

Pada umumnya, langkah-langkah pada soal-soal stoikiometri saling berkaitan. Oleh karena itu, diperlukan keterampilan pada operasi matematika dan pemahaman

konsep dasar. Berdasarkan data yang diperoleh, sebagian siswa masih kesulitan menjawab soal-soal algoritmik. Hal tersebut dikarenakan pada soal-soal algoritmik, siswa tidak hanya memerlukan keterampilan matematis, tetapi juga diperlukan analisis soal, perencanaan penyelesaian soal sesuai dengan konsep, dan pemahaman soal. Tingkat penguasaan langkah-langkah siswa atas penyelesaian soal-soal stoikiometri sangat ditentukan oleh kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal algoritmik (Rijani, 2011).

SIMPULAN DAN SARAN

Penguasaan langkah-langkah penyelesaian soal pada setiap sub pokok bahasan stoikiometri siswa kelas X SMA adalah sebagai berikut: hukum kekekalan massa tergolong tinggi (73,33%), hukum perbandingan tetap tergolong sedang (57,78%), hukum kelipatan perbandingan tergolong rendah (35,56%), hukum perbandingan volume tergolong sangat tinggi (82,22%), hubungan mol dengan massa zat tergolong tinggi (66,67%), hubungan mol dengan volume zat tergolong sedang (53,33%), rumus empiris dan rumus

molekul tergolong rendah (40,00%), kuantitas pereaksi dan hasil reaksi tergolong sedang (60,00%), pereaksi batas tergolong sangat rendah (20,00%), dan kemurnian zat tergolong rendah (33,33%). Berdasarkan data tersebut, persentase penguasaan paling tinggi terdapat pada sub pokok bahasan hukum perbandingan volume, sedangkan persentase penguasaan paling rendah terdapat pada sub pokok bahasan pereaksi pembatas. Tingkat penguasaan masing-masing langkah penyelesaian soal pokok bahasan stoikiometri siswa kelas X SMA menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menguasai langkah-langkah sub pokok bahasan hukum perbandingan volume, sedangkan sub pokok bahasan pereaksi pembatas hanya dikuasai oleh sebagian kecil siswa.

Latihan-latihan soal perlu diberikan untuk menunjang penguasaan langkah-langkah penyelesaian soal kimia. Guru dapat lebih memperhatikan setiap langkah penyelesaian soal siswa untuk meningkatkan penguasaan langkah siswa dalam menyelesaikan soal-soal algoritmik dalam materi kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. 1995. *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Barakat, H. & Boujoude, S. 2003. Student's Problem Solving Strategies in Stoichiometry and their Relationships to Conceptual Understanding and Learning Approaches. *Electronic Journal of Science Education*, 7(3).
- Effendy. 2002. *Upaya untuk Mengurangi Kesalahan Konsep dalam Pengajaran Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif*. Media Komunikasi Kimia, 2(6):1-22.
- Fach, M., Boer, T.D., & Parcmann, I. 2007. Result of an Interview Study as Basis for the Development of Stepped Supporting Tools for Stoichiometric Problems. *Chemistry Education: Research And Practice*, 8(1), 13-31.
- Firman, Harry dan Liliyasi. 1997. *Kimia 1 untuk Sekolah Menengah Umum Kelas 1*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Futschek, Gerald. 2006. *Algorithmic Thinking: The Key for Understanding Computer Science*. Vienna University of Technology.
- Putri, R.I. & Supardi, K. I. 2010. Pengaruh Penggunaan Artikel Kimia Dari Internet Pada Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1), 574-581.
- Rijani, Endang Wahyu. 2011. Implementasi Metode Latihan Berjenjang Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Menyelesaikan Soal-Soal Hitungan Pada Materi Stoikiometri di SMA. *E-Journal Dinas Pendidikan Kota Surabaya*, 1(1).
- Sastrawijaya, Tresna. 1988. *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti PPLPTK.
- Shiell, R. C. R. & Slepko. 2015. Integrated Testlets: A New Form of Expert-Student Collaborative Testing. *Collected Essays on Learning and Teaching*, Vol. VIII.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV.
- Wahyuni, I. T., Yamtinah, S & Budi, T. 2015. Pengembangan Instrumen Pendeteksi Kesulitan Belajar Kimia Kelas X Menggunakan Model Testlet. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 4, No. 4
- Yamtinah, dan Budiyo (2015). Pengembangan Instrumen Diagnosis Kesulitan Belajar Pada Pembelajaran Kimia Di SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* Volume 19, No 1, Juni 2015 (69-81).