



## THE EFFECT OF TUTORING FOR NATIONAL EXAM PREPARATION TOWARDS TRY OUT'S SCORE BY DRILL AND PRACTICE METHOD AT MAN PAKEM

Lina Fauzi'ah<sup>1</sup>, Artina Diniaty<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Department of Chemistry Education, Islamic University of Indonesia  
email: lina.fauziah@uii.ac.id

### Abstract

Having study on private or class tutoring besides mainstream schools has been commonly done by students. From that fact, this research was conducted to know the effect of tutoring for national exam preparation towards students' achievement which showed by Try Out's scores of students at MAN Pakem, Sleman, Yogyakarta. The tutoring was carried out by drill and practice method on chemistry subject. The hypotheses were test by paired T-test, since the data were normal. From the analysis data, it was found that the tutoring increased try out's scores of students at MAN Pakem, significantly.

Keywords: tutoring, drill and practice method, chemistry learning, national exam

### INTRODUCTION

Exam is activity which undertaken to measure achievement of students' competence as an admission of learning achievement and/or completion of unit Education (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 19, 2005). While, national exam (commonly abbreviated as UN in Indonesian) is standard evaluation system of primary and secondary education that made by the government to standardize quality of education levels among the areas in Indonesia. Controversy of national exam had appeared since the promulgation of law No. 20 of 2003 on National Education System which made the result of national examination as the sole determinant of graduation. Finally, based on various considerations, national exam will no longer be the sole determinant of graduation. Nevertheless, it should be passed by the students as one of determinant for graduating.

In senior high school, students of grade XII have a high pressure of having to prepare themselves for national exams, practice exams, and college selection. They require effective learning in order to cover all the things that are needed. Some of them choose to have the private or class tutoring as a solution. Most of private or class tutoring explicitly aims to

improve school grades and performance on standardized examinations (Zhan, et al., 2013). Both parents and students have high expectation in tutoring, besides schools. Other purposes of tutoring may include to improve confidence, expand friendship, change the atmosphere and, in some cases, increase the learning motivation. Thus, there are many ways in which tutoring can be "effective", and evaluation criteria might fit the motivations of the consumers.

Byun (2014) in his research concluded that tutoring which focused on test preparation made some difference in achievement gains, but that other forms of tutoring made little difference. Zhan, et al. (2013) had performed survey and interview about Hong Kong students' perceptions of the effectiveness of private supplementary tutoring relative to mainstream schooling. They generally perceive private tutoring and private tutors to be more effective in the provision of examination support compared with mainstream schooling and teachers. However, perceptions vary according to self-reported academic levels of students and motives for taking private tutoring.

Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Pakem is a senior high school in Sleman, Yogyakarta

which implement Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Learning based on KTSP can be defined as a process of applying ideas, concepts, and policies of KTSP in learning process, so that students must master the specific set of competencies, as a result of interaction with the environment. The implementation of KTSP can also be interpreted as an actualization operational curriculum in the form of learning. The curriculum is no longer using a learning approach that is dominated by teachers, but students should also be more active during the learning process. The implementation of KTSP today is dilemma, because the government is doing an initiation to implement the new curriculum, the curriculum 13 (K-13).

Regardless of the curriculum which used by each school, students are required to pass the national exam in order to graduate. In this regard, there are some obstacles faced by students of MAN Pakem in exam preparation, i.e. difficulties in understanding all the materials with limited hours of lessons, increase in anxiety and fear in the exam. This agrees with Nurlaila (2011) who said that the National Final Examination is one source of student anxiety. From all the subject that must be tested, chemistry is one of subject which was feared. Some of the obstacles facing students in exam preparation increased due to students' understanding of the chemistry material is still low. It is shown from the scores of try out (TO) that have an average about 24.2 from 100 point. Therefore, effort must be taken to improve the competence of students and provide motivation to decrease the level student anxiety.

From the discussion above, may be said that tutoring is one solution that can be done. The method of tutoring which can be used for this case is the drill and practice. In limited time, this method can cover all the material which must be master. Students were given the trick how to answer questions quickly. It is in accordance with the research of Nurhayati et al.

(2013) which showed that implementation of drill and practice method, effective to improve student achievement. Gee and Umar (2014) said that the implementation of drill and practice method on learning English increased students' achievement and motivation. Drill and practice can be exactly applied for material that need calculation, language foreign and material that need in increased vocabulary words. Chemistry has many formulas, symbols, and abstract concepts. Meanwhile, chemistry uses math. Therefore, the most suitable method is practice on answering question directly.

Drill and practice method is form of independent study whereby, after the teacher explains a task, learners practice it. For example, students are shown how to use the law of conservation of mass, they are asked to make calculations of reactant or product mass in a chemistry reaction. This method consists of five learning phases, i.e. (1) explanation of learning objectives, (2) demonstration of knowledge or skill, (3) guided drill and practice, (4) checking for understanding and giving feedback, (5) advanced drill and transfer of knowledge/skills (McDonough, 2005). With this method, it was predicted could be used to pursue the competencies that must be mastered by students of MAN Pakem in national exam. This research aimed to know the effect of tutoring by LBB Unisia (tutoring agency that be founded by Department of Chemistry Education, Islamic University of Indonesia) for national exam preparation of students at MAN Pakem.

## **HYPOTHESES**

### Hypothesis 1

H<sub>0</sub>: Tutoring by drill and practice method for national exam preparation did not affect to students try out scores.

H<sub>a</sub>: Tutoring by drill and practice method for national exam preparation affected to students try out scores.

### Hypothesis 2

$H_0$ : There was no significant increase in try out's scores after applied tutoring by drill and practice method for national exam preparation.

$H_a$ : There was significant increase in try out's scores after appl tutoring by drill and practice method for national exam preparation.

**METHOD**

This study is an experiment with one factors one variable design without control class. The one factor is the implementation of tutoring for national exam preparation by drill and practice method. The research was conducted in LBB Unisia and the subjects were students of natural science of class XII MAN Pakem. Instrument for this research was questions of try out, consist of questions before and after applying the tutoring. The questions were made according to basic competencies for national exam which included 8 (eight) competencies. Increased student achievement as indicated by scores of tryouts that were analyzed using normalized gain score (Hake, 1999), i.e.:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

Where

- $\langle g \rangle$  : normalized gain score
- $S_{post}$  : score of try out after applying tutoring
- $S_{pre}$  : score of try out before applying tutoring

The value of gain score categorized as follows:

- High :  $g > 0.7$  or converted in percent  $g > 70$
- Medium :  $0.3 \leq g \leq 0.7$  or converted in percent  $30 \leq g \leq 70$
- Low :  $g < 0.3$  or converted in percent  $g < 30$

Data analysis was performed by SPSS. Normality of the data was carried out by Kolmogorof-Smirnov test. The hypotheses were test by paired T-test since the data were normal.

**RESULT**

The increase of try out's scores before and after was presented in Figure 1. The gain scores of before and after tutoring shown in Table 1 and 2.

Table 1. Data of TO's Gain Scores

Student	Gain	Criteria
1	0.20	low
2	0.07	low
3	0.35	medium
4	0.59	medium
5	0.42	medium
6	0.14	low
7	0.33	medium
8	0.42	medium
9	0.21	low
10	0.60	medium
11	0.30	low
12	0.47	medium
13	0.29	low
14	0.28	low
15	0.32	medium
16	0.18	low
Average	0.32	medium

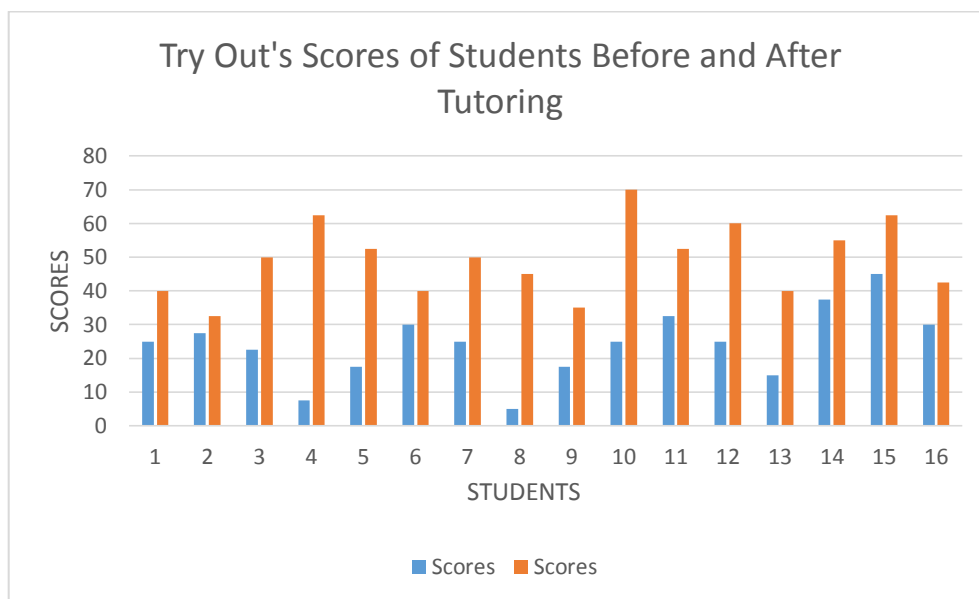


Fig. 1 Try Out's Scores of Students Before and After Tutoring

Table 2 Summary of Gain Score Analysis

	Before tutoring	After tutoring	Gain	Criteria
Highest Score	45	70	0.07	low
Lowest Score	5	32.5	0.6	medium
Average	24.22	49.38	0.32	medium

Gain	0
------	---

Table 3. Criteria of gain score and the number of students

Criteria	Number of students
High	-
Medium	8
Low	8

Table 4. The Result of Normality Test

Data	Significance	Conclusion
Score before tutoring	0.875	Normal
Score after tutoring	0.762	Normal
Gain Score	0.2	Normal

Table 5. Hypothesis test by T-Test

Data	Significance
Score before-after tutoring	0

## DISCUSSION

The tutoring process which was performed by LBB Unisia had been done in 8 (eight) meetings. Design of learning based on basic competencies on subject chemistry by drill and practice method. For each meeting, students were given a module. It contains learning objective and national exam's questions few years ago. The questions have been grouped as their suitability with the basic competencies. Besides that, it was added with questions that were predicted similar with questions that will come out in the national exam. With the modules, it was expected to build student's independence in learning chemistry, especially to resolve given problems. Furthermore, the modules were instructional media that were as supporter of

the learning process by drill and practice method, especially in phases 1, 3, and 5.

First phase in drill and practice is explanation of learning objectives. This is a phase that sometimes was overlooked by students or tutor. Learning objectives were precisely the motivation to learn that the most important. When students know the usefulness or skills that they have after studying of matter, they will automatically be motivated. But sometimes the explanation was less attractive and applicable, or rigid exactly as learning objectives according to basic competence itself. This phase is the time for students to build an assumption about the material will be studied, the learning process that will be passed, and even further the assumption of students to tutor. In this phase, students indirectly carried out an analysis of the tutor, materials, and the learning process to determine their trusting. The higher trusting level, then students' motivation to learn increased. It could help the transfer of knowledge and skills. This is in accordance with the research from Nurhayati et al. (2013) which found that learning process by drill and practice could improve student achievement in cognitive and affective aspects. Affective aspect consists of attitudes, interests, values, self-concept, and the moral of students.

Second phase is demonstration of knowledge or skill. In this phase, tutor gave the example of answering questions that were in modules. Students were given the trick to solve the questions quickly. Here, the role of tutor very important. The trick could not contain false concept or tutor must explained clearly in order to there was a misconception. The third phase is guided drill and practice. This is the main phase of the method. After students were given an example, they were asked to solve the similar question by themselves. It can trained agility and the ability of students to solve problems.

Fourth phase is checking for understanding and giving feedback. In this phase, it could be found the level of student's independent or the level of success in third

phase. Understanding can be checked by discussion about solving questions. It can be added by the direct questions for the students to explain their answer. Thus, it would be seen if there was a misconception. After checking, tutors must gave feedback. If there was not misconception, they must gave an affirmation. But, if there was a misconception, tutors must fixed the students' concepts then gave them an affirmation by solving the questions. Finally, the last phase is advanced drill and transfer of knowledge/skills. Students were asked to improve their ability with an advanced questions, studying and checking for the answer by themselves.

The first meeting, students were given try out. The scores were collected for  $S_{pre}$  or scores before tutoring. From the result, it was found that the level of understanding on chemistry matter for students of MAN Pakem was low. It was shown by the average score, i.e. 24.2. That, we could use for analysis the problems that were faced by students on preparing the national exam, especially on subject chemistry. Besides that, it was done an observation that in MAN Pakem that is a Madrasah Aliyah, there were several islamic subject. It differentiate with senior high school (namely Sekolah Menengah Atas). From that condition, the students of MAN Pakem needed learning method that was effective in limited time for preparing exams. Overall, students felt happy to be given tutoring by LBB Unisia. Besides they went to different places, except school, they felt happy because there was a new atmosphere. Perhaps, this can be used as refreshing from their activities at the school.

Three further meetings, the students are given tutoring for competency 1-4. Some of them find it difficult, some others have been able to adapt with the tutoring method. At the fifth meeting, students were given mid try out, it was used to check the progress and to find out if there was a misconception. Mid try out was the fourth phase of the drill and practice method from the whole of tutoring program. But the score of mid try out could not be

included in data analysis because it was too early to be used in making conclusions.

Two further meetings are tutoring for competency 5-8. Finally, the eighth meetings are used as final try out. Final try out's score was expressed as  $S_{\text{post}}$  or score after the applied of tutoring. To determine the increased of students' achievement on chemistry, it was calculated the gain scores of try out the beginning and final. From the calculation of the gain score, can be seen in Table 1, 2, and 3 that the criteria of increase try out's scores is medium. However all of students had increasing in scores. Furthermore, the analysis of data which used to prove the hypotheses.

Based on the result of the normality test using Kolmogorof-Smirnov test by SPSS (shown in Table 5), it could been seen that the significance value was more than 0.05. It showed that distribution of data was normal. Furthermore, the hypotheses test were performed by paired T-test. The result showed for the first hypothesis test had significance value of 0 or less than 0.05, it was mean that  $H_0$  was rejected and  $H_a$  was accepted. Hence, it can be said that the tutoring for preparation national exam affected to increase the value of students. This goes along with research conducted by Byun (2014) which showed that tutoring affected the students' achievement and performance and Nurhayati et al. (2013) about the drill and practice method.

Data of gain were collected from the scores of try out before and after tutoring which presented in Table 1, were tested for normality using Kolmogorof-Smirnov test, and obtained the results as shown in Table 4. The result showed significance value more than 0.05 so the distribution of data were normal. In addition, hypothesis was test by one sample T-test with SPSS. Based on the result, it was found that significance value was 0, or less than 0.05, so  $H_0$  was rejected and  $H_a$  was accepted. Therefore, it can be said that there was significant increase of students' scores tryout.

## CONCLUSIONS

The results showed that the applied of tutoring which was held by LBB Unisia for national exam preparation by drill and practice method affected on try out's scores of students grade XII MAN Pakem, Sleman. In addition the tutoring significantly increased students' score on chemistry subject. Tutoring can be the way of effective guided studying besides mainstream schools.

## REFERENCES

- Byun, S.Y., (2014), *Shadow Education and Academic Success in Republik Korea*, Springer Science, DOI 10.1007/978-981-4451-27-7\_3.
- Gee, Y.T., Umar, I.N., (2014), The Effects of Drill and Practice Courseware on Students' Achievement and Motivation in Learning English, *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering* , 8(12): 3797-3802.
- Hake, R.R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. Dept. of Physics Indiana University. American Educational Research Association's Division D, Measurement and Research Methodology, download at <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> on 6<sup>th</sup> October 2016.
- McDonough, S.K., (2005), Way Beyond Drill and Practice: Foreign Language Lab Activities in Support of Constructivist Learning, *Int. J. Instr. Media*, 28(1).
- Nurhayati, F., Redjeki, T., Utami, B., (2013), Efektivitas Pembelajaran dengan Metode Drill and Practice dan Learning Cycle 5E Disertai Media Pembelajaran Crossword Puzzle terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Hidrokarbon Kelas X Semester Genap, SMA Negeri Kebakkramat Tahun Pelajaran 2012/2013. *JPK*, 2(2):191-198, ISSN:2337-9995.
- Nurlaila, S., (2011), Pelatihan Efikasi Diri untuk Menurunkan Kecemasan pada

---

Siswa-siswa yang akan Menghadapi Ujian Akhir Nasional, *Guidena* 1(1), 1-22.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 19, (2005) about National Standard of Education.

Zhan, S., Bray, T.M., Wang, D., Lykins, C.R., Kwo, O.W.Y., (2013), The effectiveness of private tutoring: students' perceptions in comparison with mainstream schooling in Hong Kong, *Asia Pacific Education Review*, 14 (4): 495-509.



## PENERAPAN PENDEKATAN KONSTRUKTIVIS BERDASARKAN INTEGRASI DIMENSI REPRESENTASI KIMIA TERHADAP MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI

Lina Fauziyah<sup>1</sup>, Regina Tutik Padmaningrum<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Islam Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Yogyakarta  
email: lina.fauziah@uii.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan pendekatan konstruktivis berdasarkan integrasi dimensi representasi kimia, yaitu makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik terhadap motivasi belajar peserta didik kelas XI, SMA Negeri 1 Banguntapan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain satu faktor dua sampel dengan uji hipotesis menggunakan uji-t beda subjek. Proses pembelajaran dilakukan dengan pendekatan konstruktivis dengan metode praktikum, dan diskusi kelompok. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket motivasi belajar. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara motivasi belajar kelas kontrol dan eksperimen, dengan nilai  $t_0 = 0,313$  pada taraf signifikansi 5%. Kendala dari penerapan pembelajaran berdasarkan integrasi dimensi representasi kimia adalah pada level penalaran sub-mikroskopik. Peserta didik menganggap representasi sub-mikroskopik adalah hal baru sehingga membutuhkan waktu dalam membangun aktivitas penalaran sub-mikroskopik.

Kata kunci: konstruktivis, representasi kimia, sub-mikroskopik, motivasi belajar

### Abstract

This study aim to investigate the implementation of constructivist approach based on integration of chemical-dimensional representation, i.e. macroscopic, sub-microscopic, and symbolic towards student's learning motivation on grade XI, SMA Negeri 1 Banguntapan. This study was an experimental study by one factor of two samples design and the test of hypothesis used t-test different subject. Learning process was carried out by constructivist approach with experiment and group discussion methods. The instrument was questionnaire learning motivation. The result showed that there was no significant difference on learning motivation between control and experiment class, by the the value  $t_0 = 0.313$  at 5% significant level. The constraint of implementation learning based on integration of chemical-dimensional representation, was at sub-microscopic reasoning. Students assumed that the sub-microscopic representation was something new so it took time to build sub-microscopic reasoning activity.

Keywords: constructivist, chemical representation, sub-microscopic, learning motivation

### PENDAHULUAN

Kimiawan melakukan pengamatan terhadap aspek-aspek makroskopik zat-zat kimia yang dikaji dengan serangkaian proses ilmiah sehingga didapatkan hukum dan teori berdasarkan eksperimen yang terukur secara cermat seperti hukum kekekalan massa dan hukum perbandingan tetap (Firman, 2007). Interpretasi submikroskopik terhadap hukum-hukum tersebut melahirkan teori atom yang sampai sekarang terus berkembang, sedangkan interpretasi simbolik yang dilakukan dengan

notasi-notasi yang disepakati, sehingga fenomena kimia lebih mudah dikomunikasikan. Perkembangan tersebut terjadi pada saat sistem lambang (simbol) unsur diciptakan. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa kajian ilmu kimia melibatkan tiga dimensi penalaran. Johnstone (2000) menyatakan bahwa berpikir dalam tiga dimensi penalaran, yaitu dimensi makroskopik (berkaitan dengan apa yang terobservasi), dimensi simbolik (lambang, formula, persamaan), dan dimensi submikroskopik

(atom, molekul, ion, struktur molekul) merupakan karakteristik disiplin ilmu kimia, yang membedakannya dengan disiplin ilmu lain.

Berdasarkan karakteristik tersebut, kimia menjadi ilmu pengetahuan sains yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari dan menarik untuk dipelajari. Tetapi pada kenyataannya, mata pelajaran kimia malah menjadi momok bagi sebagian besar peserta didik. Beberapa keluhan tentang mapel kimia dari peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Banguntapan tahun pelajaran 2010/2011, yang mengatakan bahwa kimia itu sulit dan rumit untuk dipelajari dimungkinkan karena proses pembelajaran yang menjadikan peserta didik sebagai objek pembelajaran dan pembelajaran yang kurang sesuai dengan karakteristik ilmu kimia. Mata pelajaran kimia yang mengharuskan peserta didik memahami beberapa konsep yang abstrak akan lebih mudah dipelajari jika ada integrasi dari ketiga level penalaran kimia, yaitu makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik. Dengan demikian diperlukan rancangan pembelajaran yang memberikan banyak kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir dan mengkonstruksi konsep kimia ke dalam pikirannya, yaitu dengan pendekatan konstruktivis..

Pendekatan konstruktivis dalam belajar dan pembelajaran didasarkan pada perpaduan antara beberapa penelitian dalam psikologi kognitif dan sosial sebagaimana teknik-teknik dalam modifikasi perilaku yang didasarkan pada teori *operant conditioning* dalam psikologi behavioral. Premis dasarnya adalah bahwa individu harus secara aktif membangun pengetahuan dan keterampilannya. Informasi yang ada diperoleh dalam proses membangun kerangka oleh peserta didik dari lingkungan di luar dirinya (Baharudin dan Wahyuni, 2007). Driver dan Oldham (Suparno, 1997) menyatakan beberapa ciri pembelajaran konstruktivis sebagai berikut :

1) Orientasi

Peserta didik diberi kesempatan untuk mengembangkan motivasi dalam mempelajari suatu topik. Peserta didik diberi kesempatan untuk mengadakan observasi terhadap topik yang hendak dipelajari.

2) Penggalan ide (*Elicitasi*)

Peserta didik dibantu untuk mengungkapkan idenya secara jelas dengan berdiskusi, menulis, membuat poster, dan lain-lain.

3) Rekonstruksi ide

Rekonstruksi ide menyangkut tiga hal, yaitu:

a) Klarifikasi ide yang dikontraskan dengan ide-ide orang lain atau teman melalui diskusi ataupun lewat pengumpulan ide. Berhadapan dengan ide-ide lain, seseorang dapat terangsang untuk merekonstruksi gagasannya kalau tidak cocok atau sebaliknya, menjadi lebih yakin bila gagasannya cocok.

b) Membangun ide yang baru. Ini terjadi bila dalam diskusi itu idenya bertentangan dengan ide lain atau idenya tidak dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan orang lain.

c) Mengevaluasi ide barunya dengan eksperimen. Kalau dimungkinkan, ada baiknya bila gagasan yang baru dibentuk itu diuji dengan suatu percobaan atau persoalan yang baru.

4) Penggunaan ide dalam banyak situasi

Ide atau pengetahuan yang telah dibentuk oleh peserta didik perlu diaplikasikan pada berbagai macam situasi yang dihadapi. Hal ini akan membuat pengetahuan peserta didik lebih lengkap bahkan lebih rinci dengan segala macam pengecualiannya.

5) *Review*

*Review* menyatakan bagaimana ide itu berubah. *Review* dapat terjadi bahwa dalam aplikasi pengetahuannya pada situasi yang dihadapi sehari-hari. Seseorang perlu

merevisi gagasannya entah dengan menambahkan suatu keterangan ataupun mungkin dengan mengubahnya menjadi lebih lengkap.

Melalui perubahan proses pembelajaran yang terpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, peserta didik memiliki banyak kesempatan untuk melakukan penalaran kaitannya untuk memahami konsep kimia. Johnstone (2000) menyatakan bahwa dalam mempelajari ilmu kimia memerlukan tiga dimensi penalaran. Hal ini didasarkan pada kajian ilmu kimia yang membutuhkan interpretasi pada level sub-mikroskopik untuk dapat menjelaskan fenomena-fenomena yang

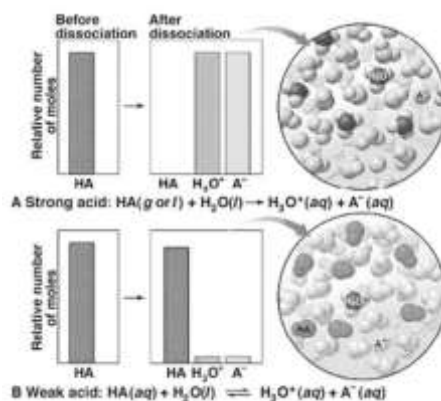
telah teramati/terobservasi. Kajian sub-mikroskopik merupakan esensi dari konsep kimia yang diindikasikan sebagai penyebab utama timbulnya asumsi peserta didik bahwa kimia adalah mata pelajaran yang sulit. Bagaimanapun, untuk dapat memahami konsep-konsep kimia, kegiatan pembelajaran harus mencakup semua dimensi representasi dalam kimia. Sedangkan representasi simbolik, digunakan untuk mempermudah dalam menginterpretasi kajian makroskopik dan sub-mikroskopik. Secara umum, karakteristik dari masing-masing dimensi representasi dalam ilmu kimia disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik dari masing-masing dimensi representasi dalam kimia (Gilbert dan Treagust, 2009)

Level Representasi	Makroskopik	Sub-mikroskopik	Simbolik
Nyata atau Hasil representasi	Nyata, dapat teramati, dapat diobservasi	Nyata tetapi terlalu kecil untuk dapat dilihat dengan mata telanjang	Hasil representasi (penggunaan simbol dengan kesepakatan)
Deskripsi	Nyata, bisa dihitung	Level partikel atau molekul berdasarkan teori atom	Penggambaran yang mungkin akurat atau tidak akurat tetapi membantu dalam memahami konsep
Persepsi	Tampak	Tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, konsep dapat dituangkan dalam bentuk deskripsi, diagram atau penjelasan	Alat bantu untuk memahami entitas yang sebenarnya

Representasi makroskopik dari mapel kimia dapat dilakukan di dalam laboratorium. Laboratorium adalah pusat dari proses belajar dan mengajar ilmu sains (Hofstein, 2004). Dari pengalaman belajar di laboratorium, peserta didik dapat mengamati setiap fenomena yang terjadi selama dilakukan kegiatan praktikum. Hal ini akan mendorong peserta didik melakukan penalaran level

makroskopik. Gilbert dan Treagust (2009) menyatakan bahwa cara integrasi representasi makroskopik dan sub-mikroskopik dapat dilakukan dengan visualisasi model atom/molekul/senyawa dalam suatu grafik dan gambar. Contoh integrasi representasi makroskopik dan sub-mikroskopik disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Dissosiasi asam kuat (A) dan asam lemah (B) (Silberberg, 2003)

Mengubah rancangan pembelajaran dapat mengubah motivasi belajar peserta didik yang dapat mempengaruhi nilai ujian mata pelajaran kimia. Motivasi belajar dapat timbul karena faktor intrinsik, berupa hasrat dan keinginan berhasil dan dorongan kebutuhan belajar, harapan akan cita-cita. Sedangkan faktor ekstrinsiknya adalah adanya penghargaan, lingkungan belajar yang kondusif, dan kegiatan belajar yang menarik. Hakikat motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada peserta didik yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku, pada umumnya dengan beberapa indikator atau unsur yang mendukung. Hal itu mempunyai peranan

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain satu faktor dua variabel. Satu faktor yang dimaksud adalah penerapan pendekatan konstruktivis berdasarkan dimensi representasi ilmu kimia, sedangkan dua variabel yang dimaksud adalah kelas kontrol dan kelas eksperimen. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Banguntapan, Bantul dengan subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI IPA 2 dan 3. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket motivasi belajar yang diadopsi dari Vitrianingsih (2006). Indikator dari angket motivasi belajar meliputi minat, ketekunan dalam belajar, partisipasi aktif dalam belajar, usaha untuk belajar, besar

besar dalam keberhasilan seseorang dalam belajar. Peranan penting dari motivasi dalam belajar dan pembelajaran, antara lain dalam (a) menentukan hal-hal yang dapat dijadikan penguat belajar, (b) memperjelas tujuan belajar yang hendak dicapai, (c) menentukan ragam kendali terhadap rangsangan belajar, dan (d) menentukan ketekunan belajar (Uno, 2009).

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektifitas penerapan pendekatan konstruktivis dengan metode yang sesuai berdasarkan karakteristik disiplin ilmu kimia yang menuntut adanya ketiga level representasi dan penalaran terhadap motivasi belajar kimia peserta didik SMA Negeri Banguntapan Kelas XI.

perhatian untuk belajar, dan penyelesaian tugas. Masing-masing indikator masih dijabarkan menjadi beberapa pernyataan, sehingga total pernyataan dalam angket motivasi belajar adalah 36 pernyataan. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah uji-t, untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan pada peningkatan motivasi belajar kimia peserta didik kelas kontrol dan eksperimen. Analisis data menggunakan uji-t didasarkan pada uji prasyarat hipotesis, yaitu uji normalitas dan homogenitas yang dilakukan pada data motivasi belajar awal peserta didik. Hasil uji prasyarat hipotesis menyatakan bahwa data motivasi belajar awal homogen dan terdistribusi normal, sehingga uji beda subjek digunakan uji-t.

**HASIL**

Rerata skor motivasi belajar kimia peserta didik masing-masing kelas dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Rerata Skor Motivasi Belajar Kimia

Skor Motivasi Belajar	Kelas Eksperimen (A1)		Kelas Kontrol (A2)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Rerata skor	116,862	118,276	114,821	115,392
Rerata gain skor	1,179		0,571	

Ringkasan perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji Normalitas

Motivasi Awal Kimia	$\chi^2_{hitung}$	db	$\chi^2_{tabel}$	p	Sebaran
Kelas Eksperimen (A1)	1,400	9	16,919	0,998	Normal
Kelas Kontrol (A2)	4,876	9	16,919	0,845	Normal

Ringkasan perhitungan uji homogenitas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Uji Homogenitas

Variabel	F-max	p	Status
Motivasi Awal	1,004	0,495	Homogen

Uji hipotesis disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan Hasil Uji t-Beda Subjek

Varibel	Sumber	$t_0$	p
Motivasi Belajar Kimia	A1-A2	0,313	0,754

## PEMBAHASAN

Proses pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis tercermin pada langkah rencana pelaksanaan pembelajaran. Proses pembelajaran diawali dengan apersepsi, yaitu mengantarkan peserta didik pada materi yang akan dipelajari. Kegiatan inti meliputi orientasi, penggalan ide, dan restrukturisasi ide. Setelah itu, pada tahap aplikasi ide peserta didik dituntut untuk mengaplikasikan pengalaman belajar mereka baik dalam diskusi kelompok dengan menyatakan pendapat, maupun dengan cara mengerjakan latihan soal. Kegiatan akhir merupakan tahap review ide. Peserta didik diminta untuk mengungkapkan kembali materi yang dipelajari. Pada tahap ini, guru sebagai fasilitator melakukan pengecekan terhadap konstruksi konsep yang telah dibangun oleh peserta didik.

Perbedaan penerapan pembelajaran antara kelas kontrol dan eksperimen terletak pada Lembar Kerja Kelompok (LKK) sebagai bahan untuk diskusi kelompok. Pada kelas eksperimen, LKK dilengkapi dengan representasi sub-mikroskopik sebagai hasil interpretasi level makroskopik yang dilakukan dengan metode praktikum pada materi larutan penyangga. Representasi sub-mikroskopik diharapkan dapat membantu peserta didik melakukan penalaran sehingga lebih mudah dalam memahami konsep yang dibangun. Dengan penerapan pendekatan konstruktivis, peserta didik dituntut untuk mengkonstruksi pengalaman belajar yang mereka miliki. Sebelum mempelajari tentang larutan penyangga, peserta didik dibimbing untuk memahami konsep dari campuran larutan yang mengandung pasangan asam-basa konjugasi. Campuran larutan seperti asam lemah dan basa konjugasinya, atau basa lemah dan pasangan konjugasinya.

Pada pertemuan pertama selama 2 jam pelajaran (2 x 45 menit), peserta didik dikondisikan untuk melakukan diskusi kelompok tentang pH campuran larutan efek

ion senama, yaitu campuran larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . Apersepsi dilakukan untuk mengembangkan motivasi peserta didik terhadap materi yang akan dipelajari (orientasi). Peserta didik diberikan apersepsi dan tidak mengalami kesulitan dalam menjawab, tetapi setelah diberikan pertanyaan tentang sifat dari larutan, seperti  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , HF. Peserta didik ternyata belum sepenuhnya dapat membedakan sifat dari larutan apakah asam lemah atau asam kuat, basa kuat atau basa lemah. Pembelajaran dari dimensi makroskopik dilakukan dengan melakukan identifikasi terhadap sifat larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  berdasarkan teori asam-basa Bronsted-Lowry. Tahap penggalan ide dan rekonstruksi ide dilakukan dengan kegiatan diskusi tentang beberapa pertanyaan dalam LKK1. Diskusi dilakukan untuk masing-masing kelompok yang telah dibagi sebelumnya. Seharusnya pada tahap ini, peserta didik menggali ide masing-masing kemudian merekonstruksi ide mereka dengan anggota kelompok yang lain melalui diskusi. Tetapi sebagian besar peserta didik tidak dapat mengerjakan LKK. Peserta didik merasa kesulitan untuk menuliskan reaksi disosiasi asam lemah  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan cara menentukan pH larutan.

Selanjutnya peserta didik dibimbing untuk mengidentifikasi ion/ molekul yang ada pada masing-masing larutan dan campurannya, yaitu larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dengan bantuan representasi sub-mikroskopik, berupa gambar atom/ion/molekul. Pada bagian ini pun peserta didik merasa kesulitan untuk melakukan identifikasi, menentukan sifat ion/ molekul berdasarkan teori asam-basa Bronsted-Lowry, maupun untuk menuliskan persamaan reaksi (dimensi simbolik). Tetapi peserta didik merasa tertarik dan terlihat antusias untuk mengetahui ion/ molekul apa yang ada dalam larutan dan bagaimana representasi sub-mikroskopiknya. Hal ini berdampak pada

waktu pembelajaran yang diperlukan. Pada prakteknya, diperlukan waktu yang lebih lama dari waktu yang diperkirakan dalam RPP. LKK 1 belum selesai dibahas dan dilanjutkan pada pertemuan kedua.

Pada pertemuan kedua selama 2 jam pelajaran (60 menit), dilakukan pembahasan LKK 1 dan dilanjutkan dengan kegiatan eksperimen tentang sifat dari larutan penyangga. Pada kegiatan eksperimen digunakan larutan penyangga berupa campuran larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dibandingkan dengan larutan bukan penyangga, yaitu  $\text{NaCl}$ . Kegiatan eksperimen dilakukan agar peserta didik dapat melakukan pengamatan/ observasi langsung tentang sifat larutan campuran (dimensi makroskopik). Pada saat melakukan eksperimen terlihat bahwa peserta didik tertarik pada kertas indikator universal dengan warna yang menunjukkan sifat campuran larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . Setelah melakukan eksperimen, peserta didik dibimbing untuk melakukan diskusi pada LKK2. Pada LKK2 peserta didik dibimbing untuk mendapatkan konsep tentang pengertian, macam dan sifat dari larutan penyangga. Kegiatan diskusi pada LKK2 belum selesai dan dilanjutkan pada pertemuan ketiga.

Pada pertemuan ketiga selama 1 jam pelajaran (45 menit), peserta didik diarahkan untuk menyelesaikan LKK2 dan mempelajari konsep tentang pengertian, macam, dan sifat larutan penyangga. Selama kegiatan diskusi sebagian peserta didik berusaha menjawab pertanyaan pada LKK. Sebagian peserta didik merasa bosan dengan diskusi dan melakukan kegiatan lain, seperti berbicara sendiri dengan temannya. Dapat dilihat bahwa peserta didik lebih terbiasa dengan metode ceramah dan enggan untuk memikirkan jawaban pertanyaan dalam diskusi.

Pertemuan keempat selama 2 jam pelajaran (2 x 45 menit), peserta didik dibimbing untuk mengerjakan LKK3 sebagai penggalan ide. Dengan melakukan diskusi peserta didik dapat merekonstruksi ide

mereka. Kendala dari penerapan pendekatan konstruktivis disini adalah pada konstruksi konsep sebelumnya. Jika peserta didik belum mengkonstruksi konsep yang berkaitan dengan materi sebelum topik secara sempurna, maka peserta didik merasa kesulitan untuk mengkonstruksi konsep pada topik baru. Pada pertemuan keempat ini, peserta didik diarahkan untuk mendapatkan konsep tentang prinsip kerja dan pH larutan penyangga ketika ditambahkan sedikit asam, basa, atau diencerkan. Peserta didik diarahkan untuk melakukan interpretasi dimensi submikroskopik berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan pada pertemuan kedua (dimensi makroskopik) dan menuliskan persamaan reaksi yang terjadi (dimensi simbolik). Pada topik ini, peserta didik merasa kesulitan untuk menuliskan persamaan reaksi ketika asam/ basa ditambahkan pada larutan penyangga. Selain itu, peserta didik juga kesulitan untuk menentukan pH larutan setelah penambahan asam, basa, atau air. Pada perhitungan pH terlihat peserta didik masih lemah dalam perhitungan yang berkaitan dengan logaritma. Sehingga LKK3 belum terselesaikan pada pertemuan ini.

Pada pertemuan kelima 2 jam pelajaran (2 x 45 menit), peserta didik dibimbing untuk menyelesaikan pembahasan LKK3 untuk satu jam pelajaran. Satu jam pelajaran berikutnya dilanjutkan dengan topik fungsi larutan penyangga. Pertemuan keenam 1 jam pelajaran diisi dengan latihan soal dan pengisian angket akhir motivasi belajar kimia. Pelaksanaan penerapan pendekatan konstruktivis berdasarkan integrasi dimensi makroskopik, dimensi simbolik dan dimensi submikroskopik dapat memberikan penjelasan tentang fenomena yang terjadi (mengapa larutan penyangga dapat mempertahankan pH), dan perhitungan sampai mendapatkan persamaan Handerson Hasselbalch tetapi diperlukan waktu yang lebih lama.

Berdasarkan data hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 5, nilai  $t_0$  hasil perhitungan dikonsultasikan dengan  $t_{\text{tabel}}$  pada taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dan  $db = n_1 +$

$n_2 - 2$ , yaitu  $t_{(1-0,5\alpha)(db)} = t_{0,975(55)} = 2,000$  dan  $t_{(1-\alpha)(db)} = t_{0,95(55)} = 1,671$ . Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji dua pihak  $-t_{(1-0,5\alpha)(db)} = -2,000 < 0,313 < t_{(1-0,5\alpha)(db)} = 2,000$  maka  $H_0$  diterima. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara motivasi belajar kimia peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen. Ringkasan hasil uji t-beda subjek pada Tabel 5 menyatakan bahwa nilai  $p > 0,05$  yang juga berarti bahwa  $H_0$  diterima,  $H_a$  ditolak. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar kimia kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa representasi sub-mikroskopik yang diharapkan dapat membantu peserta didik dalam melakukan penalaran sehingga memudahkan dalam memahami konsep yang dibangun, ternyata tidak tercapai. Hal ini disebabkan karena representasi sub-mikroskopik merupakan hal yang baru.

Proses memperkenalkan dan mengajarkan representasi sub-mikroskopik pada peserta didik ini membutuhkan waktu yang lama dan tidak sesuai dengan yang direncanakan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran. Peserta didik masih sulit dalam menerima dan memahami representasi sub-mikroskopik karena tidak adanya pengetahuan awal dari peserta didik mengenai hal tersebut. Pembelajaran yang biasa dilakukan oleh peserta didik merupakan pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga peserta didik hanya menerima materi pelajaran yang telah disiapkan oleh guru. Guru menjadi sumber belajar utama dalam proses pembelajaran. Akibatnya, mata pelajaran kimia menjadi mata pelajaran yang dianggap sulit oleh peserta didik karena terkesan hanya kumpulan rumus dan konsep yang abstrak dan hanya dihafal.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan konstruktivis berdasarkan integrasi dimensi representasi ilmu kimia tidak dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik SMA Negeri 1 Banguntapan kelas XI pada materi larutan penyangga. Kendala dari penerapan pembelajaran berdasarkan integrasi dimensi representasi kimia adalah pada level penalaran sub-mikroskopik. Peserta didik menganggap representasi sub-mikroskopik adalah hal baru sehingga membutuhkan waktu dalam membangun aktivitas penalaran sub-mikroskopik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baharudin, & Wahyuni, E.N. (2007). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Firman, H. (2007). "Pendidikan Kimia." *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan Bagian III*. Bandung: PT. Imperial Bhakti Utama.
- Gilbert, J.K. & Treagust, D. (2009). *Multiple Representations in Chemical Education, Models and Modeling in Science Education 4*. Berlin: Springer Science & Business Media B.V.
- Hofstein, A., (2004), *The Laboratory in Chemistry Education: Thirty Years of Experience with Developments, Implementation, and Research*. *Chemistry education Research and Practice* 5(3): 247-264.
- Johnstone, H.A. (2000). *The Practice of Chemical Education in Europe*. *Curricula and Policies*. 1(1): 9-15.
- Silberberg, M.S., (2003), *Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change, 3rd ed.*, New York: McGraw Hill Companies, Inc.
- Suparno, P. (1997). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.



- 
- Uno. H.B. (2009). *Teori Motivasi dan Pengukurannya, Analisis di Bidang Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Vitrianingsih, M. (2006). “Pengaruh Penerapan Penilaian Portofolio terhadap Prestasi dan Motivasi Belajar Kimia Siswa Kelas X Semester 1 SMA N 1 Pakem Sleman Yogyakarta Tahun Ajaran 2005/ 2006”. *Skripsi tidak diterbitkan*. Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY.