

**PENYELESAIAN MASALAH KIMIA PELAJAR SARJANA MUDA SAINS
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA**

Mohammad Yusof Arshad & Nur Zaitul Akmar Bt Mohamad
Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia.

ABSTRAK : Kajian ini bertujuan untuk menentukan tahap pengetahuan pelajar mengenai kaedah penyelesaian masalah dan kemampuan pelajar menyelesaikan masalah stiokiometrik menggunakan kaedah rangkaian analisis. Sampel kajian terdiri daripada 100 orang pelajar pragrauan sains Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia. Sampel dipilih secara rawak. Terdapat dua soalan utama yang dikemukakan iaitu item 1 dan item 2. Kaedah rangkaian analisis digunakan untuk menentukan tahap pengetahuan dan kemampuan pelajar menyelesaikan masalah. Data yang diperolehi dianalisis secara manual. Dapatan kajian mendapati bahawa tahap pengetahuan pelajar adalah rendah. Selain itu, beberapa implikasi dan cadangan dikemukakan dalam kajian ini.

ABSTRACT : The purposes of this research are to identify students' level of knowledge on problem solving and their ability in solving stoichiometric problems by using a network approach. The sample used in this research was 100 undergraduate science students from Faculty of Education, Universiti Teknologi Malaysia. They were chosen randomly. The students were given two main questions, which were item 1 and item 2. Analyses network approach was used to determine student's knowledge and ability to solve these problems. Data was collected and analyzed manually. This research shows that students' level of knowledge about problem solving is at lower level. Some implications and suggestions research are given in this study.

Katakunci : *masalah stiokiometrik, kaedah rangkaian analisis.*

PENGENALAN

Sistem pendidikan pada hari ini telah mengalami anjakan paradigma. Para pelajar telah didedahkan dengan pelbagai gaya pembelajaran yang efektif. Gaya pembelajaran berdasarkan masalah adalah salah satu daripadanya. Para pelajar akan diberikan masalah untuk diselesaikan. Mereka akan mencari maklumat untuk menyelesaikan masalah tersebut. Sifat inkuiri yang tinggi diperlukan bagi memastikan masalah yang dikemukakan dapat dijawab dengan tepat berdasarkan konsep yang telah dipelajari.

Kebiasaannya gaya pembelajaran berdasarkan penyelesaian masalah akan dilaksanakan secara berkumpulan. Mereka akan bekerjasama dan berkongsi idea bagi menghasilkan jawapan yang terbaik. Sehubungan dengan itu, gaya pembelajaran berdasarkan masalah adalah berpusatkan kepada pelajar dan guru bertindak sebagai pembimbing. Oleh itu, secara tidak langsung para pelajar dapat meningkatkan kemahiran generik sebagai nilai tambah yang sangat berguna pada hari ini.

Menurut Blosser dan Patricia (1988), guru perlulah membantu para pelajar untuk meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah. Disamping itu, guru hendaklah membantu pelajar untuk berfikir secara logik dan kritikal ketika proses pengajaran dan pembelajaran berlangsung.

Memantapkan diri pelajar dengan kemahiran penyelesaian masalah adalah salah satu matlamat bagi pendidik sains (Blosser dan Patricia, 1988). Apabila para pelajar telah mantap dengan kemahiran penyelesaian masalah, maka gaya pembelajaran penyelesaian masalah akan lebih efektif untuk diaplikasikan ketika proses pengajaran dan pembelajaran. Oleh itu, kaedah penyelesaian masalah patut diberi ruang dan peluang untuk diaplikasikan.

PERNYATAAN MASALAH

Kajian lepas mendapati bahawa pelajar mempunyai masalah untuk menyelesaikan soalan Kimia. Antaranya, masalah ketidakkukuhan penguasaan pelajaran, ketidakfahaman istilah utama dalam soalan yang ditanya dan menjawab soalan dengan betul tetapi menggunakan pengetahuan konseptual yang salah serta tidak diterima oleh ahli Sains.

Oleh itu, kajian ini dijalankan dengan bertujuan melihat sejauh mana tahap pengetahuan pelajar mengenai kaedah penyelesaian masalah dan kemampuan pelajar untuk menyelesaikan masalah stoikiometrik. Kajian ini wajar dijalankan bagi meningkatkan pengetahuan pelajar terhadap kaedah penyelesaian masalah stoikiometrik. Selain itu, pelajar dapat menghasilkan pengajaran yang efektif dengan menggunakan kaedah penyelesaian masalah kelak.

OBJEKTIF KAJIAN

- a) Mengkaji tahap pengetahuan pelajar mengenai kaedah penyelesaian masalah
- b) Mengkaji kemampuan pelajar menyelesaikan masalah konsep Kimia dengan menggunakan kaedah rangkaian analisis

KEPENTINGAN KAJIAN

Kepentingan kajian ini boleh dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu kepentingan kepada pelajar yang mempelajari matapelajaran Kimia diperingkat universiti, bakal-bakal guru dan pihak universiti. Kajian ini menjadi kepentingan kepada :

- a) Pelajar yang mempelajari matapelajaran Kimia diperingkat universiti supaya mereka menyedari kaedah penyelesaian masalah yang betul.
- b) Bakal-bakal guru yang akan mengajar supaya dapat mengaplikasikan kaedah penyelesaian masalah di sekolah kelak.
- c) Pihak universiti supaya dapat menggubal kurikulum yang sesuai dengan kaedah penyelesaian masalah.

SKOP KAJIAN

Penyelidik menjalankan kajian ke atas sampel dari Fakulti Pendidikan. Kajian ini dijalankan ke atas pelajar pendidikan yang mempelajari matapelajaran Kimia di Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.

REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini adalah kajian kuantitatif. Penyelidik telah memilih kajian deskriptif dimana ianya satu tinjauan. Kajian ini mengandungi aktiviti mengumpul maklumat yang diperlukan dari responden. Segala maklumat yang dikehendaki akan diperolehi dari soalan kaji selidik yang diedar.

SAMPEL KAJIAN

Kaedah rawak berstrata digunakan oleh penyelidik ketika memilih sampel kajian. Sampel kajian ini terdiri daripada pelajar tahun satu, dua, tiga dan empat yang mengikuti kursus pendidikan Kimia dan pendidikan Sains. Jumlah sampel kajian ialah 100 orang iaitu terdiri daripada 13 pelajar lelaki dan 87 pelajar perempuan.

KAJIAN RINTIS

Tujuan kajian rintis dilaksanakan adalah untuk menentukan kesesuaian soalan yang akan diberikan pada responden. Apabila penyelidik mendapat respon dari kajian rintis ini, penyelidik boleh membuat penambahbaikan pada soalan supaya objektif kajian tercapai. Kajian rintis bagi penyelidikan ini adalah sebanyak 13 orang pelajar yang akan terlibat.

INSTRUMEN KAJIAN

Penyelidik memilih borang kaji selidik sebagai instrumen kajian. Borang kaji selidik terdiri daripada dua bahagian iaitu bahagian A dan B. Bahagian A ialah mengenai latar belakang responden. Bahagian B pula mengandungi dua item utama iaitu mengenai penyelesaian masalah stoikiometrik serta soalan subtopik bagi kedua-dua item. Melalui soalan ini penyelidik boleh mendapatkan maklumat dari responden mengenai tahap pengetahuan mereka mengenai kaedah penyelesaian masalah dan melihat kemampuan mereka menyelesaikan masalah stoikiometrik. Masa diperuntukan adalah selama 50 minit.

KEPUTUSAN

Penyelesaian Masalah Stoikiometrik Dalam Formula Kimia (Item 1)

Perhitungan bilangan mol daripada jisim bahan : Bagi mendapatkan bilangan mol, pelajar perlu mengetahui perkaitan jisim bahan dan jisim molekul relatif iaitu bilangan mol = jisim bahan \div jisim molekul relatif. Kebanyakan pelajar dapat menjawabnya tetapi terdapat sebilangan pelajar tersilap membuat perhitungan jisim molekul relatif. Ini adalah kecuaiian dalam pengiraan Matematik.

Perhitungan bilangan mol ion daripada bilangan mol molekul : Pengetahuan ion dan molekul diuji bagi soalan ini, dimana pelajar dikehendaki mengetahui bahawa 1.0 mol AgCl mengandungi 1.0 mol ion Cl⁻. Kebanyakan pelajar gagal untuk membuat perkaitan ini kerana pengetahuan konseptual yang lemah.

Perhitungan bilangan mol atom daripada bilangan molekul : Pelajar menghadapi kesukaran menjawab soalan ini kerana pengetahuan konseptual yang salah. Dimana pelajar menganggap bahawa 2 mol ion Cl⁻ dihasilkan daripada 1.0 mol Cl atom. Pengetahuan konseptual yang sepatutnya dimiliki oleh pelajar ialah 1.0 mol Cl atom akan menghasilkan 1.0 mol ion Cl⁻.

Perhitungan bilangan mol sesuatu jisim sampel : Langkah penyelesaian ini memerlukan mod pemikiran formal taakulan kombinasi untuk menghubungkan pengetahuan yang diperolehi bagi mendapat jumlah $C_{11}H_{12}O_5N_2Cl_2$ dalam sampel ubat sapu = $\frac{1}{2} \times 8.996 \times 10^{-5} \text{ mol} = 4.498 \times 10^{-5} \text{ mol}$. Terdapat juga pelajar yang gagal untuk mengaitkan maklumat daripada pengetahuan konseptual iaitu tidak dapat mengenalpasti bahawa 1 mol atom klorin dihasilkan oleh 0.5 mol molekul $C_{11}H_{12}O_5N_2Cl_2$ kepada proses penaakulan.

Perhitungan jisim molekul daripada bilangan mol molekul : Secara keseluruhan, pelajar tidak menghadapi kesukaran untuk menjawab soalan ini. Namun demikian, pelajar tidak dapat menjawab soalan ini disebabkan menghadapi miskonsepsi bagi perhitungan bilangan mol sesuatu jisim sampel. Hal ini menyebabkan pelajar gagal untuk menjana pengetahuan prosedur.

Penyelesaian Masalah Stoikiometrik Dalam Persamaan Kimia (Item 2)

Perhitungan Bilangan Mol Daripada Jisim Bahan : Terdapat sebilangan pelajar yang tidak mempunyai pengetahuan konseptual iaitu formula untuk mendapatkan bilangan mol. Pengetahuan konseptual yang diperlukan ialah bilangan mol = $MV \div 1000$. Disamping itu, pelajar mempunyai masalah untuk menggunakan formula ini kerana kekurangan maklumat iaitu 1 liter bersamaan 1000 cm³. Kekurangan konsep saintifik mengenai jisim dan isipadu akan mempengaruhi pemahaman mengenai konsep mol (Gabel dan Bunce, 1994).

Perhitungan Nisbah Mol Secara Perkadaran : Pelajar menghadapi kesukaran untuk menghitung bilangan mol secara perkadaran berdasarkan persamaan Kimia dengan menyatakan nisbah bilangan mol. Sebagai contoh bilangan mol $Ba(OH)_2$ yang diperlukan untuk bertindak balas lengkap dengan HCl ialah $\frac{1}{2} \times 2.10 \times 10^{-2} \text{ mol} = 1.05 \times 10^{-2} \text{ mol}$. Dimana 2.0 mol HCl bertindakbalas dengan 1.0 mol $Ba(OH)_2$.

Perhitungan Jisim Molekul Daripada Bilangan Mol Molekul : Secara keseluruhan, pelajar tidak menghadapi kesukaran untuk menjawab soalan ini. Ini kerana mempunyai pengetahuan konseptual iaitu jisim (g) = bilangan mol X JMR (g/mol). Namun demikian, pelajar tidak dapat menjawab soalan ini disebabkan menghadapi miskonsepsi bagi perhitungan nisbah mol secara perkadaran. Hal ini menyebabkan pelajar gagal untuk menjana pengetahuan prosedur.

KESIMPULAN

Dapatan kajian menunjukkan bahawa kemampuan pelajar dalam menyelesaikan masalah stoikiometrik terbatas disebabkan dengan pelbagai kesukaran. Kesukaran ini wujud daripada pengetahuan konseptual pelajar yang lemah. Pengetahuan konseptual adalah penting bagi menyelesaikan masalah stoikiometrik. Hal ini akan mengganggu lakaran rangkaian analisis pelajar iaitu tidak dapat menggunakan mod pemikiran formal taakulan kombinasi untuk menghubungkan informasi dari soalan dan pengetahuan konseptual untuk menjana pengetahuan prosedur.

RUJUKAN

Anderson, J.R ., Boyle, C.F. and Reiser, B.J (1985). Intelligent Tutoring Systems. *Science*. 228(4698): 456-462.

- Baden, M.S (2000). *Problem-based learning in Higher Education*. 1th ed. Buckingham: SRHE and Open University Press. 17-18.
- Blosser and Patricia E (1988). Teaching Problem Solving-Secondary School Science. *Eric Clearinghouse for Science Mathematics and Environmental Education Columbus OH*. Digest No.2.
- Coliver, J.A (2000). Effectiveness of Problem-based Learning Curricula: Research and Theory. *Academic Medicine*. 75(3): 259-266.
- Frazer, M.J and Sleet, R.J. (1984). A Study of Students' Attempt to Solve Chemical Problems. *Journal Science Education*. 6(2): 141-152.
- Gabel, D.L and Bunce, D.M (1994). Research On Problem Solving: Chemistry. Gabel, D.L. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning: A Project of the National Science Teachers Association*. New York: Macmillan Pub. 301-326.
- Husna Hariani bt Md Radzi (2007). *Kemahiran Penyelesaian Masalah Dalam Tajuk Formula Dan Persamaan Kimia Di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat Di Daerah Sik, Kedah*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana Muda.
- Innes, R.B. (2006). What Can Learning Sceince Contribute To Our Understanding of The Effectiveness of Problem Based Learning Groups?. *Journal of Management Education*. 30(6): 751-762.
- Jun, Zhang., Kay,- Chuan Tan. and Kah, Hin Chai. (2003). Systematic innovation in Service Design Through TRIZ. *Proceedings of The EurOMA-POMS 2003 Annual Conference*. June 16-18. Singapore: National University of Singapore.1013-1022.
- Kai, Yang and Hongwei, Zhang (2000). A comparison of TRIZ and Axiomatic Design. *Proceeding of ICAD2000 First International Conference on Aximatic Design*. June 21-23. Cambridge: Institute for Axiomatic Design. 235-242.
- Lim, Hui Lian (2006). *Kajian Mengenai Struktur Pengetahuan Pelajar Menyelesaikan Masalah Stoikiometrik Berdasarkan Kepada Tahap Perkembangan Kognitif*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana.
- Mullins, T.W and Tupa, D.C. (2007). Problem Based Learning: Cross-Disciplinary Lessons and Insights. *Pro Quest Database Basic Advance Publication*. 12(1): 31-35.
- Polya, G. (1945). How to Solve It. *Spring*. Tidak diterbitkan. Soama BouJaoude and Hala Barakat (2003). Students' Problem Solving Strategies in Stoichiometry and their Relationships To Conceptual Understanding and Learning Approaches. *Electronic Journal of Science Education*. 7(3): 1-42.
- Tuma, D.T and Reif, F. (1980). *Problems Solving and Education : Issues in Teaching and Research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. 13-20.
- Woods, D.R (2000). Helping Your Students Gain The Most From PBL. *Plenary Presentation 2nd Asia Pacific Conference on PBL*. December 4-7. Tidak diterbitkan.
- Yeo, R.K (2007). Problem-Based Learning: A Viable Approach In Leadership Development? *Journal of Management Development*. 26(9): 874-894.