

Analisis Kesilapan Dalam Soalan Asas Dan Aplikasi Pengamiran Kursus Matematik Kejuruteraan 2

Faizatulhaida Md Isa
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah
faizatul@ptsb.edu.my

Azlina Bt Hassan
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah
azlina.h@ptsb.edu.my

Siti Hajar Bt Said
Politeknik Metro Tasek Gelugor
siti_hajar@pmtg.edu.my

Abstract

The aim of this study was to analyze the types of errors made by students on the topic of integration. The types of errors selected in this study are transformation errors, negligence and process skills. This study also aims to examine the level of students' mastery of the basic questions and integration application of Mathematics Engineering 2 (DBM2013). Respondents of the study consisted of 84 Semester 2 students from Diploma in Electrical Engineering (DET2C), Mechatronics Engineering Diploma (DEM2B) and Diploma in Geomatic Engineering (DGU2A) at Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic. The results showed that the students' basic questions of integration topics in low level with a mean value is 1.32. While the students' questions of integration applications also in low level with a mean value is 1.25.

Keywords: *Integral, Error Analysis, Transformation, Process Skill, negligence*

Abstrak

Tujuan kajian ini adalah untuk menganalisis jenis kesilapan yang dilakukan oleh pelajar dalam tajuk pengamiran. Jenis kesilapan yang dipilih dalam kajian ini adalah kesilapan transformasi, kecuaiian dan kemahiran proses. Kajian ini juga bertujuan mengkaji tahap penguasaan pelajar terhadap soalan asas dan soalan aplikasi pengamiran kursus Matematik Kejuruteraan 2 (DBM2013). Responden kajian terdiri daripada 84 orang pelajar semester 2 daripada Diploma Kejuruteraan Elektrik (DET2C), Diploma Kejuruteraan Mekatronik (DEM2B) dan Diploma Kejuruteraan Geomatik (DGU2A) di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Hasil kajian mendapati tahap penguasaan pelajar terhadap soalan asas topik pengamiran berada pada tahap rendah dengan nilai min adalah 1.32 manakala tahap penguasaan pelajar terhadap soalan aplikasi pengamiran berada pada tahap rendah dengan nilai min adalah 1.25.

Kata kunci: Pengamiran, analisis kesilapan, transformasi, kemahiran proses, kecuaiian

1.0 Pendahuluan

Kemahiran menyelesaikan masalah secara kreatif dan kritis dalam kalangan pelajar adalah salah satu daripada cabaran dalam dunia pendidikan masa kini. Terdapat pelbagai rombakan dalam sistem

pendidikan di Malaysia untuk tujuan penambahbaikan proses pembelajaran dan pengajaran. Salah satu usaha pihak kerajaan adalah menerapkan budaya berfikir kritis di kalangan pelajar. [1] menyatakan matematik merupakan medium yang sesuai untuk membina proses berfikir secara berterusan. Pembelajaran matematik bukan hanya melibatkan pengiraan, penghafalan formula atau teori, namun ia juga melibatkan penyelidikan, pengujian dan penyelesaian masalah [2].

Pada masa kini, kefahaman konsep asas matematik sangat dititik beratkan dalam bidang kejuruteraan. Tahap penguasaan matematik yang baik adalah amat penting untuk membantu pelajar meningkatkan pencapaian dalam bidang akademik khususnya bidang kejuruteraan. Di peringkat pengajian politeknik, kursus Matematik Kejuruteraan 2 (DBM2013) adalah kursus teras yang wajib diambil oleh pelajar kejuruteraan Semester 2. Pengamiran merupakan salah satu topik yang terkandung dalam kursus DBM2013. Ia merupakan topik yang memerlukan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan masalah.

Walau bagaimanapun, menurut [3], kebanyakan pendidik mengatakan topik ini kurang popular dan ditakuti oleh kebanyakan pelajar. Topik ini dianggap sebagai topik 'killer' dan ia sukar dikuasai oleh kebanyakan pelajar. Pengamiran bukan hanya sekadar teori matematik yang perlu dipelajari untuk menyelesaikan masalah matematik namun ia memainkan peranan penting dalam kehidupan seharian. Dalam topik pengamiran, pelajar dapat mempelajari berkaitan kedudukan dan jarak oleh objek bergerak, isipadu bagi bentuk-bentuk tiga dimensi, panjang sesuatu lengkung dan luas permukaan bagi lengkung. Dalam hal ini, kebanyakan pelajar berkebolehan untuk mengaplikasi pelbagai teknik pengamiran tetapi tidak berupaya untuk memilih teknik yang betul dalam penyelesaian soalan. Menurut [4] kelemahan pelajar dalam menguasai kemahiran asas matematik adalah antara sebab berlakunya kesilapan semasa menyelesaikan soalan penyelesaian masalah.

Menurut [3] masih ramai di kalangan pendidik yang berpendapat bahawa tajuk pengamiran merupakan tajuk yang tidak popular serta ditakuti oleh pelajar. Akibat daripada itu, pelajar menunjukkan sikap tidak mahu belajar dan beranggapan negatif bahawa topik ini paling susah difahami. Tambahan pula, topik ini merupakan topik pilihan untuk dijawab oleh para pelajar semasa peperiksaan akhir. Pelbagai kesalahan lazim dikenalpasti ketika semakan kertas jawapan. Kesalahan lazim merujuk kepada kesalahan yang berulang yang dilakukan oleh pelajar dan kesalahan ini akan menjadi punca kepada kegagalan dalam matematik [5].

Peratusan markah yang rendah dalam peperiksaan akhir semester disebabkan kurang penguasaan oleh pelajar dalam topik pengamiran. Faktor kelemahan pelajar dalam matematik dikaitkan dengan kemahiran asas, pemahaman konsep dan kecuaihan. Kesilapan yang sering dilakukan pelajar adalah kesilapan mengekstrapolasi. Apabila pelajar dapat menguasai subjek matematik secara tidak langsung pencapaian pelajar

dapat ditingkatkan dan dapat mengurangkan peratus pelajar yang masih lemah dalam menjawab soalan-soalan yang berkaitan topik pengamiran. Dengan ini, amat wajar sekali bagi kita untuk mencari punca permasalahan. Oleh yang demikian kajian ini dilakukan bagi menganalisis kesilapan pelajar dalam menyelesaikan masalah matematik khususnya topik pengamiran bagi kursus DBM2013. Dengan adanya kajian seperti ini, diharapkan dapat mengurangkan peratus kegagalan dalam kursus DBM2013 seterusnya ia dapat memperbaiki pencapaian pelajar untuk semester akan datang.

2.0 Pernyataan masalah

- i. Peratusan pelajar yang lulus dalam topik pengamiran bagi kursus DBM2013 semasa peperiksaan akhir adalah rendah.
- ii. Selain itu, kebanyakan pelajar juga didapati tidak menjawab soalan aplikasi pengamiran.

3.0 Objektif kajian

Berpandukan kepada persoalan kajian di atas, objektif kajian ini adalah:

- i. Untuk mengenalpasti jenis kesilapan yang kerap dilakukan oleh pelajar dalam soalan asas pengamiran.
- ii. Untuk mengenalpasti jenis kesilapan yang kerap dilakukan oleh pelajar dalam soalan aplikasi pengamiran.
- iii. Mengetahui tahap penguasaan pelajar terhadap soalan asas dan soalan aplikasi pengamiran.

4.0 Sorotan kajian

Penguasaan matematik dalam pendidikan adalah sangat penting dalam melahirkan pelajar-pelajar yang berkualiti. Perkara ini dapat dilihat di institusi pendidikan awam dan swasta yang mana matematik menjadi teras dalam struktur pendidikan. Matematik juga merupakan subjek yang menguji kecerdasan seseorang itu untuk berfikir. Kajian [6] menyatakan bahawa penyelesaian masalah merupakan kemuncak dalam pembelajaran matematik kerana ia menguji kepintaran berfikir dan kemahiran lain seperti kemahiran dalam fakta asas, menaakul masalah, operasi, menyusun data, menggunakan pelbagai konsep matematik dan menyemak secara logik. Pembelajaran matematik juga bukanlah semata-mata pengiraan, penghafalan formula atau teori, bahkan ia melibatkan penyelidikan, pengujian dan penyelesaian masalah [7].

Pengetahuan matematik boleh dikelaskan kepada dua bahagian iaitu pengetahuan konsep dan pengetahuan prosedur. Pengetahuan konsep matematik dinyatakan sebagai memahami perkaitan antara maklumat-maklumat dan mengaitkannya bagi membina kefahaman. Pengetahuan prosedur pula terdiri dari simbol yang mewakili sistem matematik dan petua, algoritma prosedur menyelesaikan tugas matematik [8]. Namun, faktor kelemahan pelajar dalam matematik telah dikaitkan dengan kemahiran asas, pemahaman konsep dan kecuaiian [9]. Masalah

penguasaan pelajar ini juga adalah berkaitan dengan konsep-konsep dalam tajuk yang melibatkan bidang nombor seperti pecahan dan perpuluhan yang menguji kemahiran-kemahiran dalam operasi nombor bercampur, penambahan dan penolakan integer negatif [10]. Kefahaman sesuatu konsep di dalam matematik adalah penting dalam proses pembelajaran kerana seseorang pelajar yang tidak memahami konsep dan kemahiran berfikir matematik akan menghadapi masalah pemahaman dalam matematik.

Salah satu topik penting dalam matematik ialah pengamiran. Pengamiran memainkan peranan yang besar dalam kehidupan seharian manusia dan konsep pengkamiran telah digunakan secara meluas di seluruh dunia dalam pelbagai bidang seperti pendidikan, kejuruteraan, fizik, seni bina, caj elektrik, nilai purata, dan lain-lain lagi. Namun terdapat pelajar yang kurang menguasai asas pengamiran. Menurut [11], kesilapan yang banyak dilakukan oleh pelajar dalam topik pengamiran ialah transformasi dan kemahiran proses. Pelajar gagal memilih proses matematik yang diperlukan untuk mendapatkan jawapan. Sebilangan pelajar dapat memahami soalan yang diberikan tetapi gagal untuk menjelmakan soalan tersebut kepada langkah pertama dalam penyelesaian iaitu membentuk ungkapan $\int dx$ atau $\int dy$, gagal memilih operasi matematik yang sesuai dan kegagalan menyelesaikan ungkapan dengan sempurna.

Oleh itu, jelaslah bahawa tujuan utama pendidikan matematik ialah untuk membolehkan pelajar membentuk kefahaman yang betul terhadap setiap konsep yang dipelajarinya justeru mampu memperbaiki dan mempertingkatkan mutu pendidikan negara untuk menghasilkan generasi Malaysia yang bukan sahaja kreatif dan inovatif dalam pemikiran mereka malah berketerampilan dan berintelekt tinggi [12]. Menurut [13] pelajar yang mempunyai latar belakang matematik yang baik, didapati menunjukkan pencapaian yang baik pada mata pelajaran yang lain.

Manakala, kajian yang dilakukan oleh [14] menyatakan guru perlu melakukan analisis bagi setiap topik selepas tamat pembelajaran bagi mendapat maklumat sejauh mana kefahaman dan cuba mengatasi masalah yang dihadapi, sekaligus memberi keyakinan kepada pelajar menjawab ujian yang sebenar. Proses ini perlu diamalkan secara berterusan dalam usaha meningkatkan motivasi, minat dan sikap serta pencapaian pelajar dalam mata pelajaran matematik. Kajian [15], menyatakan ramai penyelidik melaporkan bahawa pelajar kurang fleksibiliti, tidak mampu membuat hubungkait antara konsep atau idea dan tidak mampu memahami konsep-konsep asas tetapi tidak meneliti dimana punca masalah tersebut.

Justeru, adalah wajib bagi setiap pelajar yang mengambil diploma Kejuruteraan di Politeknik untuk mempunyai minat dalam mempelajari matematik bagi mengukuhkan penguasaan asas konsep matematik khususnya dalam topik pengamiran.

5.0 Metodologi kajian

Responden kajian ini terdiri daripada 84 orang pelajar Semester 2 iaitu pelajar Diploma Kejuruteraan Elektrik (DET2C), Diploma Kejuruteraan Mekatronik (DEM2B) dan Diploma Kejuruteraan Geomatik (DGU2A) yang mengambil kursus DBM2013. Kajian ini berbentuk statistik deskriptif bertujuan mendapatkan frekuensi dan nilai min dengan menganalisis beberapa jenis kesilapan yang sering dilakukan oleh pelajar. Instrumen kajian adalah berdasarkan set soalan peperiksaan akhir bagi topik pengamiran Sesi Desember 2016. Penguasaan pelajar dalam topik ini amat penting kerana ia merupakan soalan yang menguji penguasaan konsep asas dalam pengamiran dan amat perlu dikuasai oleh pelajar untuk menjawab soalan 4 dan soalan 5.

Kaedah persampelan rawak telah digunakan dalam kajian ini kerana persampelan rawak menyediakan peluang yang sama kepada responden untuk menjawab soalan kajian (Mohd Najib Abdul Ghafar, 1999). Skop kajian menjurus kepada tiga jenis kesilapan mengikut kesesuaian soalan iaitu kesilapan jenis transformasi, kesilapan jenis kemahiran proses dan kesilapan jenis kecuiaan. Jenis kesilapan bagi setiap item dianalisis menggunakan '*Statistical Package for Social Science*' (SPSS) versi 20. Statistik dekskriptif iaitu frekuensi dan min digunakan untuk menganalisis tahap penguasaan pelajar terhadap soalan asas topik pengamiran.

6.0 Dapatan & perbincangan

Bahagian ini membincangkan hasil dapatan yang diperolehi daripada analisis statistik deskriptif dengan menggunakan SPSS versi 20.

6.1 Analisis Deskriptif Tahap Kecenderungan Pelajar Melakukan Kesilapan Bagi Soalan Asas Pengamiran

Statistik deskriptif iaitu frekuensi dan min digunakan untuk menganalisa objektif pertama kajian iaitu menganalisis kecenderungan pelajar melakukan kesilapan jenis transformasi, jenis kesilapan kemahiran proses dan jenis kesilapan kecuiaan. Selain itu, tahap penguasaan pelajar terhadap soalan asas pengamiran juga dianalisis. Menurut Landell (1997), tahap kecenderungan keputusan responden digolongkan dalam tiga tahap iaitu rendah, sederhana dan tinggi seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 6.1.

Kajian ini menggunakan dua skala likert di mana label '1' diberikan kepada jawapan pelajar yang salah dan label '2' diberikan kepada jawapan pelajar yang betul. Dalam kajian ini, Soalan 4a (i), 4a (ii) dan 4b (i) dipilih dan dianalisis mengikut jenis kesilapan iaitu kesilapan transformasi, kecuiaan dan kemahiran proses.

Jadual 6.1: Jadual Tahap Kecenderungan 2 Skala Likert

| Kod Kumpulan | Julat | Tahap |
|--------------|-------------|--------|
| 1 | 1.00 – 1.33 | Tinggi |

| | | |
|---|-------------|-----------|
| 2 | 1.34 – 1.67 | Sederhana |
| 3 | 1.68 – 2.00 | Rendah |

Jadual 6.2 menunjukkan analisis deskriptif tahap kecenderungan pelajar melakukan kesilapan jenis transformasi berada pada tahap sederhana dengan skor min 1.56. Bagi soalan 4a (i), didapatihanya seramai 23.8% responden melakukan kesilapan jenis transformasi berbanding 58.3% responden gagal menjelmakan soalan kepada bentuk penyelesaian bagi soalan 4b (i). Soalan 4a (i) memerlukan kemahiran pelajar untuk menjelmakan soalan kepada punca kuasa dua dan menggunakan konsep asas pengamiran untuk menyelesaikan soalan tersebut dengan betul. Walau bagaimanapun, soalan 4a (ii) dan 4b (i) memerlukan kemahiran pelajar untuk menggunakan kuasa dan operasi bahagi. Ini menunjukkan tahap kesukaran soalan turut mempengaruhi keupayaan pelajar untuk menjelmakan soalan kepada bentuk penyelesaian dengan betul.

Jadual 6.2: Analisis Deskriptif Tahap Kecenderungan Pelajar Melakukan Kesilapan Jenis Transformasi

| Jenis Kesilapan | Item | Salah % | Betul % | Min |
|------------------------|--|---------|-------------|------|
| Transformasi | 4a (i) Tentukan kamiran berikut: $\int \sqrt{(1-x)}dx$ | 23.8 | 76.2 | 1.76 |
| | 4a (ii) Tentukan kamiran berikut: $\int \frac{3}{\sqrt[3]{e^x}}dx$ | 51.2 | 48.8 | 1.49 |
| | 4b (i) Selesaikan kamiran berikut: $\int \frac{-2k^4 - 4k}{k^3}dk$ | 58.3 | 41.7 | 1.42 |
| Min keseluruhan | | | 1.56 | |

Nota: N=84

Jadual 6.3 menunjukkan analisis deskriptif tahap kecenderungan pelajar melakukan kesilapan jenis kecuaiian berada pada tahap tinggi dengan skor min 1.25. Dapatan menunjukkan peratusan tertinggi responden melakukan kesilapan jenis kecuaiian adalah 88.1% iaitu melibatkan soalan 4a (ii).Kecuaiian berlaku kerana terdapat sebilangan pelajar yang melakukan kesilapan pengembangan algebra dan juga kesilapan meletakkan tanda positif dan negatif semasa mengira nilai gantian bagi mendapat jawapan akhir.

Jadual 6.3: Analisis Deskriptif Tahap Kecenderungan Pelajar Melakukan Kesilapan Jenis Kecuaian

| Jenis Kesilapan | Item | Salah % | Betul % | Min |
|------------------------|---|---------|-------------|------|
| Kecuaian | 4a (i) Tentukan kamiran berikut: $\int \sqrt{1-x} dx$ | 70.2 | 29.8 | 1.30 |
| | 4a (ii) Tentukan kamiran berikut: $\int \frac{3}{\sqrt[3]{e^x}} dx$ | 88.1 | 11.9 | 1.12 |
| | 4b (i) Selesaikan kamiran berikut: $\int \frac{-2k^4 - 4k}{k^3} dk$ | 67.9 | 32.1 | 1.32 |
| Min keseluruhan | | | 1.25 | |

Nota: N=84

Jadual 6.4 pula menunjukkan dapatan tahap kecenderungan pelajar melakukan kesilapan jenis kemahiran proses berada pada tahap tinggi dengan skor min 1.14. Kemahiran proses berlaku kerana responden gagal menyelesaikan ungkapan $\int dx$ yang telah dibentuk.

Jadual 6.4: Analisis Deskriptif Tahap Kecenderungan Pelajar Melakukan Kesilapan Jenis Kemahiran Proses

| Jenis Kesilapan | Item | Salah % | Betul % | Min |
|-------------------------|---|---------|-------------|------|
| Kemahiran Proses | 4a (i) Tentukan kamiran berikut: $\int \sqrt{1-x} dx$ | 89.3 | 10.7 | 1.11 |
| | 4a (ii) Tentukan kamiran berikut: $\int \frac{3}{\sqrt[3]{e^x}} dx$ | 91.7 | 8.3 | 1.08 |
| | 4b (i) Selesaikan kamiran berikut: $\int \frac{-2k^4 - 4k}{k^3} dk$ | 76.2 | 23.8 | 1.24 |
| Min keseluruhan | | | 1.14 | |

Nota: N=84

Jadual 6.5: Analisis keseluruhan tahap kecenderungan pelajar melakukan kesilapan dalam menyelesaikan soalan asas pengamiran

| Jenis Kesilapan | Skor min |
|------------------------|-------------|
| Transformasi | 1.56 |
| Kecuaian | 1.25 |
| Kemahiran Proses | 1.14 |
| Min keseluruhan | 1.32 |

Dalam kajian ini, dapatan menunjukkan skor min kecenderungan pelajar melakukan kesilapan jenis transformasi adalah lebih tinggi berbanding jenis kesilapan yang lain. Responden gagal memilih proses matematik yang diperlukan untuk mendapatkan jawapan. Secara keseluruhannya, tahap kecenderungan pelajar melakukan kesilapan dalam menyelesaikan soalan asas pengamiran adalah berada pada tahap tinggi iaitu dengan purata skor min 1.32. Ini menunjukkan tahap penguasaan pelajar terhadap soalan asas kamiran masih berada pada tahap rendah.

6.2 Analisis Deskriptif Tahap Kecenderungan Pelajar Melakukan Kesilapan Bagi Soalan Aplikasi Pengamiran

Bahagian ini membincangkan statistik deskriptif iaitu frekuensi dan min yang digunakan untuk menganalisa objektif kedua kajian. Tahap kecenderungan pelajar melakukan kesilapan jenis transformasi, jenis kesilapan kemahiran proses dan jenis kesilapan kecuaiian bagi soalan aplikasi pengamiran dianalisis dengan menggunakan tiga skala likert di mana label '1' adalah tidak jawab, label '2' adalah salah dan label '3' adalah betul. tahap kecenderungan keputusan responden digolongkan dalam tiga tahap iaitu rendah, sederhana dan tinggi seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 6.6.

Jadual 6.6: Jadual Tahap Kecenderungan 3 Skala Likert

| Kod Kumpulan | Julat | Tahap |
|--------------|-------------|-----------|
| 1 | 1.00 – 1.67 | Tinggi |
| 2 | 1.68 – 2.35 | Sederhana |
| 3 | 2.36 – 3.00 | Rendah |

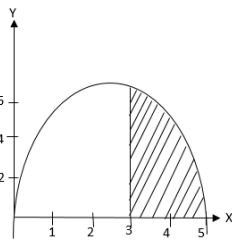
Dalam kajian ini, soalan 5b (ii) dipilih dan dianalisis mengikut jenis kesilapan iaitu kesilapan transformasi, kecuaiian dan kemahiran proses. Jadual 6.7 menunjukkan taburan data deskriptif bagi kecenderungan pelajar melakukan kesilapan terhadap soalan aplikasi pengamiran mengikut jenis kesilapan. Dapatan kajian menunjukkan majoriti pelajar (78.6%) memilih untuk tidak menjawab soalan 5b (ii).

Daripada analisis yang dijalankan, peratus pelajar yang menjawab salah bagi semua jenis kesilapan adalah lebih tinggi berbanding pelajar yang menjawab dengan betul. Ini menunjukkan pelajar tidak dapat menjawab soalan yang melibatkan aplikasi menggunakan asas pengamiran. Hanya 6.0% pelajar yang berjaya menjelmakan persamaan $y = 5x - x^2$ dalam

bentuk penyelesaian manakala selebihnya adalah tidak menjawab atau membuat kesilapan. Pelajar perlu memahami dan menguasai konsep pengamiran terlebih dahulu untuk menjawab soalan aplikasi dengan betul. Kajian menunjukkan tahap penguasaan pelajar terhadap soalan aplikasi adalah rendah kerana kecenderungan pelajar tidak menjawab dan melakukan kesilapan berada pada skor min yang tinggi iaitu 1.25.

Jadual 6.7: Analisis Deskriptif Tahap Kecenderungan Pelajar Melakukan Kesilapan Terhadap Soalan Aplikasi Pengamiran Mengikut Jenis Kesilapan

| Item | Jenis kesilapan | Tidak Jawab % | Salah % | Betul % | Min |
|--|------------------|---------------|---------|---------|------|
| 5b (ii) Kirakan isipadu janaan bagi persamaan lengkung $y = 5x - x^2$, paksi-x, $x = 3$ dan $x = 5$ pada rajah 5b (ii) | Transformasi | 78.6 | 15.5 | 6.0 | 1.30 |
| | Kecuaian | 78.6 | 19.0 | 2.4 | 1.23 |
| | Kemahiran Proses | 78.6 | 20.2 | 1.2 | 1.24 |
| Min keseluruhan | | | | | 1.25 |



7.0 Kesimpulan

Secara keseluruhannya, kebanyakan responden banyak melakukan kesilapan jenis transformasi dan kecuaiian. Responden mempunyai masalah untuk menjelmakan soalan tersebut kepada langkah pertama dalam penyelesaian iaitu membentuk ungkapan $\int dx$ atau $\int dy$, gagal memilih operasi matematik yang sesuai dan kegagalan menyelesaikan ungkapan dengan sempurna.

Dalam kajian ini juga, responden didapati lemah dalam kemahiran pengiraan yang melibatkan penambahan, penolakan, pembahagian atau pendaraban dengan betul terutamanya dalam penyelesaian ungkapan pecahan. Kesilapan responden juga berpunca daripada kelemahan mereka dalam menyelesaikan ungkapan algebra. Justeru itu, para pensyarah perlu memberi penekanan kepada asas pengiraan matematik dan ungkapan algebra semasa di dalam kelas sebelum mengajar topik pengamiran.

Hubungan baik antara pensyarah dan pelajar juga perlu wujud agar pelajar yang lemah tidak diabaikan dan seterusnya dapat memberi motivasi untuk meningkatkan prestasi serta kecemerlangan pelajar dalam akademik.

Rujukan

Fine, K. (2012). Mathematics: Discovery or Invention? *Think*, 11 (32), 11-27.

Idris, N. (2001). *Pedagogi dalam pendidikan matematik*. Kuala Lumpur: Utusan.

Yahya, M. (2001). Keupayaan dan Kemahiran berfikir dalam penyelesaian masalah matematik tambahan. (Tesis Dr. Falsafah, Fakulti Pendidikan Universiti Kebangsaan Malaysia).

Yunus, M., Suraya, A., & Ali, W. Z. W. (2008). Metacognition and Motivation in Mathematical Problem Solving. *International Journal of Learning*, 15(3).

Kailani, I., & Ismail, R. (2010). *Diagnosis penguasaan dan kesalahan lazim dalam tajuk pembezaan di kalangan pelajar sekolah menengah di daerah Johor Bahru* (Doctoral dissertation, Master Thesis, Universiti Teknologi Malaysia).

Ah Meng, (1999). *Pendidikan di Malaysia 1: Falsafah Pendidikan, Guru dan Sekolah*, Shah Alam: Fajar Bakti.

Idris, N. (2001). *Pedagogi dalam Pendidikan Matematik*. Kuala Lumpur: Utusan.

Hatfield, M. M., 2000. *Mathematics Method for Elementary and Middle School Teachers*, 4th edition. John Wiley. New York.

Md Tap, A.O. (1998). *Diagnosis Kesilapan Matematik: Abdul Razak Salleh*, Prosiding Seminar Pembelajaran, Fakulti Sains Matematik, Universiti Kebangsaan Malaysia.

Saad, N.S. (2002). *Prosiding Persidangan Kebangsaan Pendidikan Matematik 2002*, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 29-31 Okt 2002. m.s. 220-231.

Abdul Wahab, R., Riyan Hidayat dan Zakaria, E. (2014). "Analisis Kesilapan Dalam Pembelajaran Pengamiran", *Jurnal Pendidikan Matematik*, 2(2), 14-30.

Hj. Yahaya, A., dan Savarimuthu, E. (2010). *Kepentingan Kefahaman Konsep dalam Matematik*, *Universiti Teknologi Malaysia*.

Sheikh Abdullah,S.A. (2001). *Kajian Kebolehan Matematik Dan Pencapaian Pelajar Kejuruteraan*”, Tesis Sarjana , UiTM Kamous Bukit Mertajam.

Abdul Wahab,R., Riyan Hidayat dan Zakaria,E. (2014). “*Analisis Kesilapan Dalam Pembelajaran Pengamiran*”, Jurnal Pendidikan Matematik, 2(2), 14-30.

Abdul Rahman,S. (2005). ‘*Learning with Example and Students Understanding of Integration*’. Reform, revolution and paradigm shifts in mathematics education. Hlm. 24-28.