

## **Penguasaan Asas Pertukaran Unit dalam Kalangan Pelajar Ulang Kursus Fluid Mechanics Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin**

Siti Safuan binti Kamaruddin, Suzilawati binti Alias, Marlina binti Mohamad  
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

siti.safuan@psmza.edu.my, suzilawati@psmza.edu.my, marlina@psmza.edu.my

### **Abstrak**

Kajian tindakan ini dijalankan bertujuan bagi menangani kelemahan penguasaan asas pertukaran unit dalam kalangan pelajar ulang kursus Fluid Mechanics Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. Responden yang terlibat adalah terdiri daripada 17 orang pelajar Ulang Kursus Fluid Mechanics sesi Jun 2017 dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun, Terengganu. Kumpulan sasaran terdiri daripada 4 orang pelajar perempuan dan 13 orang pelajar lelaki. Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti asas pengetahuan pelajar dalam pertukaran unit, mengenalpasti punca kelemahan dan pemahaman pelajar terhadap pertukaran unit. Kaedah kajian yang digunakan adalah secara kaedah campuran dengan menggabungkan kaedah kuantitatif iaitu melalui proses pengumpulan data soal selidik dan kaedah pra dan pos ujian. Hasil pelaksanaan kajian ini mendapati 58.8% pelajar tidak boleh membezakan di antara unit SI dan unit terbitan. Analisis data juga menunjukkan 58.8% pelajar meniru rakan semasa membuat tugas manakala 76.5% tidak yakin boleh menukar unit yang lebih kompleks. Pra ujian menunjukkan 76% pelajar berada dalam prestasi lemah dan 24% dalam prestasi sederhana. Pelaksanaan tindakan diselesaikan dalam tempoh empat minggu. Perancangan tindakan yang dijalankan adalah melaksanakan latihan tubi soalan asas pertukaran unit pada awal sesi setiap kali kuliah. Pensyarah juga telah memasukkan elemen pertukaran unit dalam soalan latihan dan End Of Chapter bagi kursus ini di samping memberi latihan soalan-soalan peperiksaan akhir yang lepas kepada pelajar dan menyelesaikannya secara perbincangan dalam waktu kuliah. Hasilnya didapati, prestasi pelajar dalam pertukaran unit adalah meningkat.

**Kata kunci:** pertukaran unit, ulang kursus, fluid mechanics

### **Abstract**

This action research have been done to address the weakening of the unit conversion fundamental among Fluid Mechanics carry module students of Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. The respondents involved were 17 students from the June 2017 session class. The target group consists of 4 female students and 13 male students. The purpose of this study was to identify the students' knowledge base in unit conversion, to identify the causes of weakness and understanding of the students on the conversion of units. The research method used was mixed method by combining quantitative method by collecting data of questionnaire and pre and post-test method. The results of this study found that 58.8% of students could not distinguish between SI units and derivative units. Data analysis also showed that 58.8% of students imitate friends while doing tasks while 76.5% were unsure about converting of complex units. Pre-test showed that 76% of students were in poor performance and 24% in moderate performance. The execution of the action was completed within four weeks. The action plan was carry out the basic questionnaire of the unit conversion at the beginning of every lecture. The lecturer also included unit conversion elements in the End Of Chapter questions and exercises for this course as well as providing past years final exam questions to students and finalizing them during lecture discussions. The results found student performance in unit conversion was increased.

**Keywords:** unit conversion, carry module, fluid mechanics

## **Refleksi**

*Fluid Mechanics* merupakan kursus teras yang wajib diambil oleh pelajar semester 2 dan semester 3 sebagai syarat lulus untuk penganugerahan Diploma Kejuruteraan Mekanikal. Kursus ini ditawarkan kepada pelajar semester 2 bagi program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (DKM), Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembuatan)(DTP) dan semester 3 bagi pelajar Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Automotif)(DAD) di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun, Terengganu.

*Fluid Mechanics* atau mekanik bendalir menyediakan pelajar dengan pemahaman asas yang kukuh mengenai prinsip-prinsip mekanik bendalir yang berkaitan dengan asas-asas pengetahuan mengenai sifat-sifat bendalir dan tingkah laku dalam beberapa keadaan statik dan dinamik. Dalam mekanik bendalir, kuantiti fizik merupakan asas kepada penyelesaian masalah. Selama bertahun-tahun pelbagai cara yang berbeza telah digunakan untuk menyatakan pelbagai kuantiti yang terlibat. Malah pada hari ini, penggunaan istilah adalah berbeza di antara negara dan juga unit yang berlainan untuk perkara yang sama. Melalui sesi soal jawab di dalam kelas pada awal semester, didapati hampir 90% pelajar masih belum dapat menguasai asas pertukaran unit. Para pelajar masih belum mengetahui kuantiti asas dan kuantiti terbitan dengan baik.

Kursus *Fluid Mechanics* mempunyai empat topik iaitu *Fluid and Properties*, *Fluid Statics*, *Fluid Dynamics* dan *Energy Losses in Pipelines*. Kursus ini melibatkan 80% pengiraan dan 20% teori. Oleh yang demikian, pelajar perlu menguasai asas matematik bagi menyelesaikan soalan-soalan berkaitan kursus ini. Menurut Ahmad Baharuddin Abdullah (2007), semua kursus kejuruteraan memerlukan pengetahuan yang khusus dan berkemahiran tinggi di dalam bidang matematik, sains fizikal dan sains sosial. Berdasarkan perbincangan bersama pensyarah-pensyarah *Fluid Mechanics*, didapati masalah utama pelajar yang mengambil kursus ini mempunyai asas matematik yang lemah dan tidak dapat mengaplikasikan pengetahuan yang dipelajari dalam kursus *Engineering Mathematics 1* ke dalam kursus *Fluid Mechanics*. Ini disokong oleh Mustapha dan Rahim (2007) yang menyatakan pelajar tidak mampu menyelesaikan masalah dalam pembelajaran kerana tidak dapat mengaplikasikan rumus kepada soalan, tidak dapat menjawab soalan aplikasi dan tidak menguasai konsep.

Berdasarkan keputusan Peperiksaan Akhir Semester Disember 2016, didapati 56% pelajar mendapat gred C dan ke bawah dalam kursus *Fluid Mechanics*. Ini menunjukkan tahap penguasaan asas matematik amnya dan asas pertukaran unit khususnya di kalangan pelajar adalah sangat lemah.

Kesukaran pembentukan konsep pembelajaran matematik adalah disebabkan oleh ciri ciri matematik yang kebanyakan konsepnya saing berkait yang mana pemahaman sesuatu konsep adalah bersandar kepada pemahaman konsep yang lain (Yahaya, Elanggowan dan Savarimuthu, 2010). Ini

menerangkan betapa pentingnya pelajar memahami dan menguasai pertukaran unit kerana ia merupakan konsep asas bagi kursus *Fluid Mechanics* dan lain-lain kursus seperti *Strength of Materials* dan *Thermodynamics*.

Selain itu, di antara faktor yang turut menyumbang kepada pencapaian kursus matematik dan statistik pelajar adalah kesungguhan pelajar, minat dan sikap suka nombor (Razali, S.N.A.M, Sufahani dan Arbin, 2015). Selain itu pelajar juga seharusnya mempunyai sikap menghargai kegunaan matematik dalam kehidupan, iaitu keingintahuan, perhatian, dan minat dalam pembelajaran matematik, serta sikap yang mantap dan percaya diri di dalam penyelesaian masalah (Effendi, 2012:2). Oleh yang demikian, penyelidik terpenggal untuk membuat kajian bagi meningkatkan penguasaan asas pertukaran unit bagi kumpulan pelajar tersebut.

### **Fokus Kajian**

Fokus kajian ini adalah untuk meningkatkan penguasaan asas pertukaran unit dalam kalangan pelajar ulang kursus *Fluid Mechanics* yang terdiri daripada pelbagai program Diploma Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin.

### **Objektif Kajian**

#### *Objektif Am*

Tujuan kajian ini adalah untuk meningkatkan penguasaan asas pertukaran unit dalam kalangan pelajar yang mengambil kursus *Fluid Mechanics* menggunakan teknik latihan tubi.

#### *Objektif Khusus*

1. Mengenalpasti asas pengetahuan pelajar dalam pertukaran unit.
2. Mengenalpasti punca kelemahan pelajar dalam pertukaran unit.
3. Mengenalpasti pemahaman pelajar terhadap pertukaran unit.
4. Merekabentuk teknik latihan tubi untuk meningkatkan penguasaan asas pertukaran unit.

### **Kumpulan Sasaran**

Kumpulan sasaran terdiri daripada 17 orang pelajar Ulang Kursus *Fluid Mechanics* sesi Jun 2017 dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun, Terengganu. Kumpulan sasaran terdiri daripada 4 orang pelajar perempuan dan 13 orang pelajar lelaki.

### **Pelaksanaan Kajian**

Kaedah kajian yang digunakan adalah secara kaedah campuran iaitu menggabungkan kaedah kuantitatif iaitu melalui proses pengumpulan data soal selidik dan kaedah pra dan pos ujian.

*i. Soalselidik*

Penyelidik telah menyediakan borang soalselidik untuk mengenalpasti jawapan bagi penguasaan asas pertukaran unit. Soalselidik tersebut diedarkan kepada 17 orang responden iaitu 13 orang responden lelaki dan 4 orang responden wanita pada sesi Jun 2017.

Borang soalselidik kajian ini mengandungi empat bahagian iaitu bahagian A mengenai latar belakang responden. Bahagian B adalah mengenalpasti asas pengetahuan pelajar dalam pertukaran unit dan bahagian C adalah mengenalpasti punca kelemahan pelajar dalam pertukaran unit. Manakala bahagian D pula adalah item soalan bagi mengenalpasti pemahaman pelajar terhadap pertukaran unit.

*ii. Pra dan Pos Ujian*

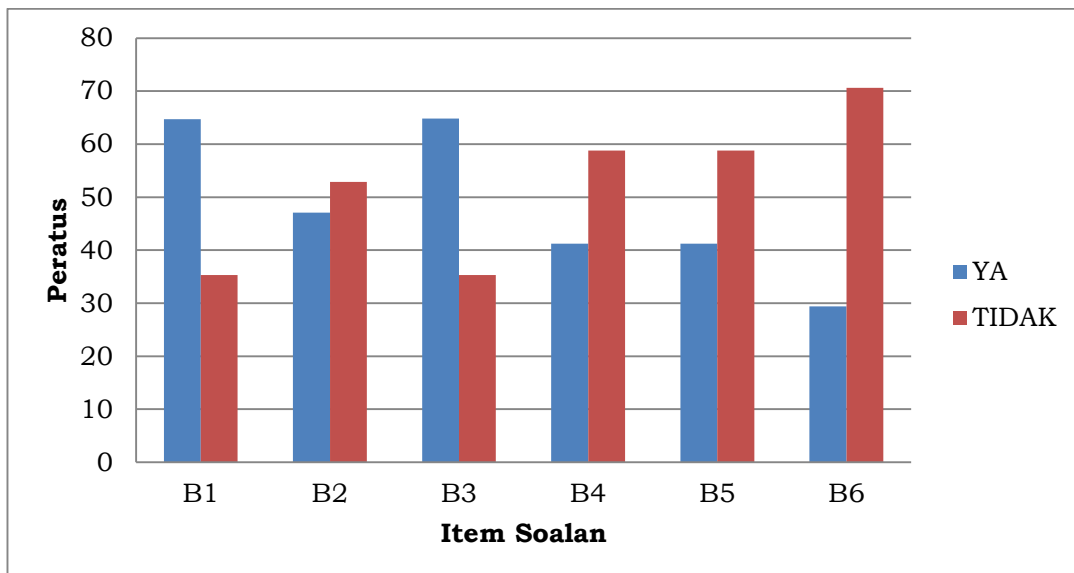
Pra ujian diberikan kepada kumpulan sasaran untuk mengesan asas pengetahuan dan pemahaman mereka mengenai pertukaran unit. Sebanyak lapan soalan telah diagihkan kepada pelajar. Pra ujian telah digihkan kepada pelajar pada minggu ketiga sesi Pembelajaran dan Pengajaran manakala soalan Pos Ujian telah diagihkan pada minggu ketujuh sesi Pembelajaran dan Pengajaran.

**Analisa Tinjauan Masalah**

*Soal Selidik*

*a) Asas pengetahuan pelajar dalam pertukaran unit*

Analisa data daripada soal selidik yang telah dijalankan didapati bahawa asas pengetahuan pelajar adalah seperti rajah 1 di bawah.



**Rajah 1:** Asas Pengetahuan Pelajar Dalam Pertukaran Unit

Berdasarkan Jadual 1 iaitu asas pengetahuan pelajar dalam pertukaran unit menunjukkan sejumlah enam item bersetuju (B1=64.7, B2=41.7, B3=64., B4=41.2, B5=41.2, B6=29.4 )peratus dan enam item tidak bersetuju (B1=35.3, B2=52.9, B3=35.3, B4=58.8, B5=58.8, B6=70.6) peratus.

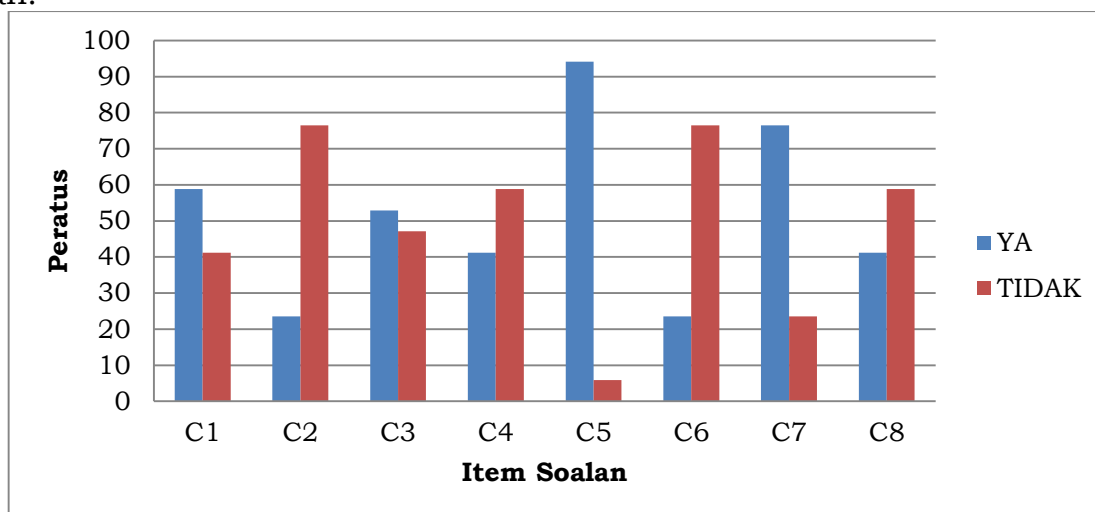
**Jadual 1** : Petunjuk Asas Pengetahuan Pelajar Dalam Pertukaran Unit

<b>Petunjuk</b>			
<b>Bil</b>	<b>Item</b>	<b>Peratus</b>	
		<b>Ya</b>	<b>Tidak</b>
B1	Saya tahu apa itu unit S.I.	64.7	35.3
B2	Saya tahu apa itu unit terbitan.	47.1	52.9
B3	Saya boleh memberi contoh unit S.I.	64.8	35.3
B4	Saya boleh memberi contoh unit terbitan.	41.2	58.8
B5	Saya boleh membezakan antara unit SI dan unit terbitan.	41.2	58.8
B6	Saya tahu kaedah menyelesaikan pertukaran unit.	29.4	70.6

Berdasarkan analisa data, didapati 52.9% pelajar tidak tahu unit terbitan walaupun majoriti pelajar tahu unit S.I. Ini menyebabkan 58.8% pelajar tidak boleh membezakan unit SI dan unit terbitan. Pelajar perlu mengetahui dan menguasai unit S.I dan unit terbitan sebelum dapat menyelesaikan pertukaran unit. Ini disokong oleh analisa data yang menunjukkan 70.6% pelajar tidak tahu kaedah menyelesaikan pertukaran unit.

*b) Punca kelemahan pelajar dalam pertukaran unit*

Analisa data daripada soal selidik yang telah dijalankan didapati bahawa punca kelemahan pelajar dalam pertukaran unit adalah seperti Rajah 2 di bawah.



**Rajah 2:** Punca kelemahan pelajar dalam pertukaran unit

**Jadual 2** : Petunjuk Punca kelemahan pelajar dalam pertukaran unit

<b>Petunjuk</b>			
<b>Bil</b>	<b>Item</b>	<b>Peratus</b>	
		<b>Ya</b>	<b>Tidak</b>
C1	Saya mendapat gred C+ dan ke bawah bagi kursus <i>Engineering Science</i> .	58.8	41.2
C2	Saya pernah mengulang kursus <i>Engineering Science</i> .	76.5	23.5
C3	Saya lebih meminati kursus pengiraan berbanding kursus teori.	52.9	47.1
C4	Saya membuat tugas sendiri tanpa meniru rakan.	41.2	58.8
C5	Saya selalu berbincang dengan rakan untuk menyelesaikan tugas <i>Fluid Mechanics</i> .	94.1	5.9
C6	Saya merujuk pensyarah untuk menyelesaikan tugas <i>Fluid Mechanics</i> .	23.5	76.5
C7	Saya memberi tumpuan sepenuhnya semasa proses pembelajaran dan pengajaran dalam kelas <i>Fluid Mechanics</i> .	76.5	23.5
C8	Saya suka membuat rujukan <i>Fluid Mechanics</i> selain daripada nota di kelas.	41.2	58.8

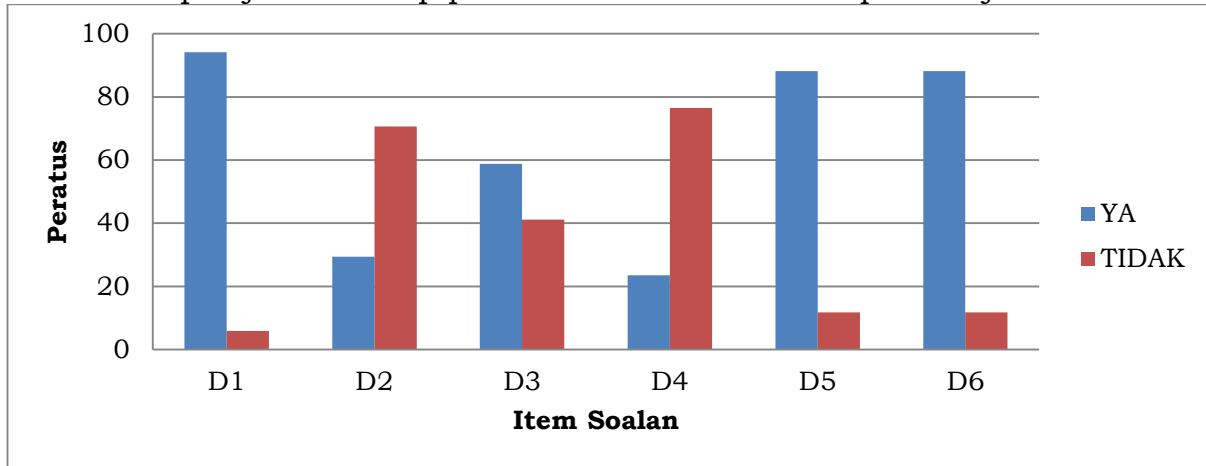
Berdasarkan Jadual 2 iaitu punca kelemahan pelajar dalam pertukaran unit menunjukkan sejumlah lapan item bersetuju (C1=58.8, C2=76.5, C3=52.9, C4=41.2, C5=94.1, C6=23.5, C7=76.5, C8=41.2) peratus dan lapan item tidak bersetuju (C1=41.2, C2=23.5, C3=47.1, C4=58.8, C5=5.9, C6=76.5, C7=23.5, C8=58.8) peratus.

Berdasarkan analisa data didapati bahawa peratus pelajar yang mendapat gred rendah iaitu C dan ke bawah bagi kursus *Engineering Science* ialah 58.8%. Pelajar telah diajar asas-asas pertukaran unit dalam kursus tersebut. Kursus *Engineering Science* diambil semasa pelajar dalam semester satu sebagai pengenalan kepada bidang kejuruteraan. Ini menunjukkan bahawa pelajar lemah dalam aspek pertukaran unit bukan hanya di dalam kursus *Fluid Mechanics*.

Analisis data juga menunjukkan 58.8% pelajar meniru rakan semasa membuat tugas. Apabila pelajar meniru untuk menyiapkan tugas maka mereka kurang membuat latihan seterusnya tidak mampu menguasai pertukaran unit ditambah pula dengan 76.5% pelajar juga tidak merujuk pensyarah untuk menyelesaikan tugas.

c) *Pemahaman pelajar terhadap pertukaran unit*

Analisa data daripada soal selidik yang telah dijalankan didapati bahawa pemahaman pelajar terhadap pertukaran unit adalah seperti Rajah 3 di bawah.



**Rajah 3:** Pemahaman pelajar terhadap pertukaran unit

**Jadual 3 :** Petunjuk Punca kelemahan pelajar dalam pertukaran unit

Petunjuk			
Bil	Item	Peratus	
		Ya	Tidak
D1	Saya tahu membezakan antara unit bagi panjang, luas dan isipadu.	94.1	5.9
D2	Saya tahu unit S.I bagi ketumpatan.	29.4	70.6
D3	Saya yakin boleh menukar unit secara terus ( $\text{cm}^2 - \text{m}^2$ )	58.8	41.2
D4	Saya yakin boleh menukar unit yang lebih kompleks ( $\text{kg}/\text{cm}^3 - \text{N}/\text{m}^3$ )	23.5	76.5
D5	Saya boleh menggunakan kalkulator dengan baik semasa membuat operasi pertukaran unit.	88.2	11.8
D6	Saya memahami konsep <i>Fluid Mechanics</i> tetapi tersekat pada pertukaran unit.	88.2	11.8

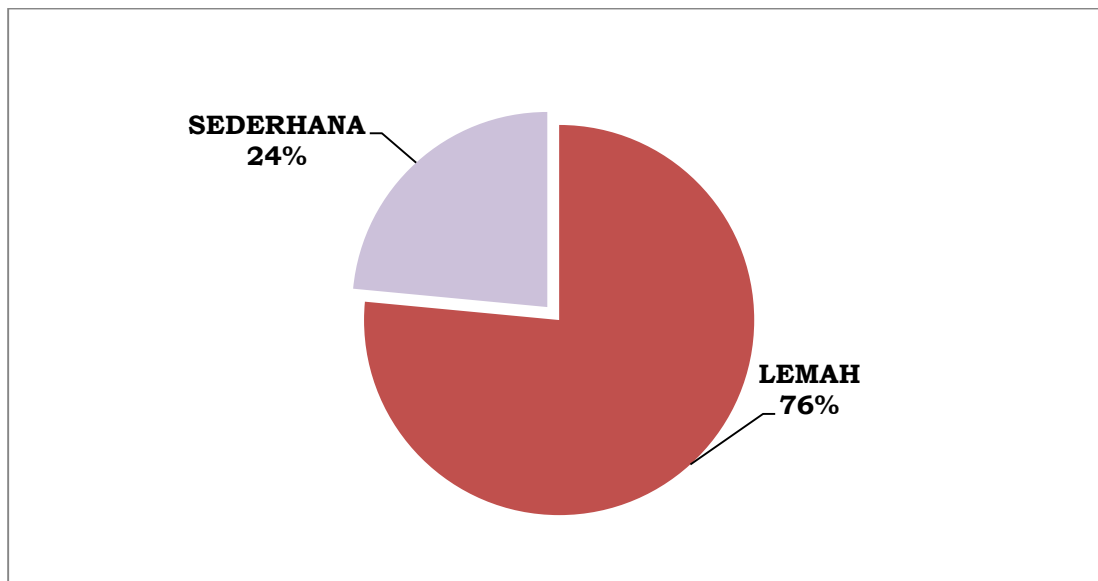
Berdasarkan Jadual 3 iaitu punca kelemahan pelajar dalam pertukaran unit menunjukkan sejumlah enam item bersetuju (D1=94.1, D2=29.4, D3=58.8., D4=23.5, D5=88.2, D6=88.2) peratus dan enam item tidak bersetuju (D1=5.9, D2=70.6, D3=41.2., D4=76.5, D5=11.8, D6=11.8) peratus.

Berdasarkan analisa data didapati 70.6% pelajar tidak tahu unit S.I bagi ketumpatan sedangkan ia merupakan sifat fizikal bendalir yang paling asas dalam kursus ini. 70% soalan *Fluid Mechanics* menguji pelajar dengan

menyuntik elemen ketumpatan bendalir sebagai pengenalan kepada sesuatu jenis bendalir. Didapati 76.5% pelajar tidak mampu menyelesaikan pertukaran unit apabila melibatkan proses pertukaran unit yang lebih kompleks. Majoriti pelajar iaitu sebanyak 88.2% pelajar mampu memahami konsep *Fluid Mechanics* tetapi apabila membuat penyelesaian masalah, mereka tersekat pada pertukaran unit. Perkara ini agak membimbangkan memandangkan pertukaran unit merupakan konsep asas bagi menyelesaikan masalah *Fuid Mechanics*.

#### Analisa Pra Ujian

Pra ujian telah diagihkan kepada semua responden pada minggu ketiga sesi Pengajaran dan pembelajaran. Sebanyak sepuluh soalan telah dikemukakan kepada semua responden yang terlibat.



**Rajah 4:** Prestasi Markah Pra Ujian Responden

**Jadual 4:** Prestasi Markah Pra Ujian Responden

Petunjuk		
Bil	Prestasi Pelajar	Peratus
1	Lemah	76
2	Sederhana	24
3	Cemerlang	0



Pra Ujian mempunyai 8 soalan berkaitan konsep asas pertukaran unit yang diagihkan kepada pelajar untuk diselesaikan. Berdasarkan Rajah 4, didapati bahawa 76% pelajar mendapat prestasi yang lemah dengan skor 0-3 manakala hanya 24% pelajar mendapat prestasi sederhana dengan skor 3-6. Analisis data juga menunjukkan tiada pelajar yang mendapat prestasi cemerlang dengan skor 7-8.

### *Kesimpulan*

Hasil pelaksanaan kajian ini mendapati 58.8% pelajar tidak boleh membezakan di antara unit SI dan unit terbitan. Ini sangat membimbangkan memandangkan pelajar ini telahpun berada di semester 3 dan 4 pengajian. Analisis data juga menunjukkan 58.8% pelajar meniru rakan semasa membuat tugas manakala 76.5 % tidak yakin boleh menukar unit yang lebih kompleks. Pra ujian menunjukkan 76% pelajar berada dalam prestasi lemah dan 24% dalam prestasi sederhana.

### **Cadangan Tindakan**

Hasil daripada analisa di atas, penyelidik telah melaksanakan beberapa tindakan bagi mengatasi masalah tersebut seperti berikut:

1. Pensyarah telah melaksanakan latihan tubi soalan asas pertukaran unit pada awal sesi setiap kali kuliah *Fluid Mechanics*.
2. Pensyarah memasukkan elemen pertukaran unit dalam soalan *End Of Chapter* bagi kursus *Fluid Mechanics*
3. Pensyarah memberi latihan soalan-soalan peperiksaan akhir yang lepas kepada pelajar dan menyelesaikannya di dalam perbincangan waktu kuliah.

Perlaksanaan tindakan ini telah dijalankan dalam tempoh empat minggu Pengajaran dan Pembelajaran terhadap kelas Ulang Kursus *Fluid Mechanics*.

### *Langkah 1:*

Perlaksanaan tindakan 7.1 telah dilaksanakan yang mana pensyarah telah membuat latihan tubi soalan asas pertukaran unit pada awal sesi setiap kali kuliah *Fluid Mechanics*. Pensyarah telah memanggil 5 orang pelajar yang berbeza pada setiap sesi kuliah bagi menyelesaikan soalan-soalan berkaitan pertukaran unit di papan putih di dalam kelas. Seterusnya pensyarah dan pelajar bersama-sama membincangkan penyelesaian pertukaran unit tersebut. Proses ini mengambil masa kuliah lebih kurang 15 minit. Tindakan ini membuatkan para pelajar sentiasa bersedia seterusnya dapat mengukuhkan konsep asas dalam pertukaran unit.

### Langkah 2:

Pensyarah membina soalan-soalan latihan dan *End of Chapter* dengan memasukkan elemen yang memerlukan pertukaran unit. Kursus *Fluid Mechanics* merupakan kursus yang banyak melibatkan pengiraan dan memerlukan latihan tubi yang berterusan. Oleh yang demikian latihan tubi berterusan amat diperlukan supaya para pelajar mahir dalam proses pertukaran unit seterusnya mampu menyelesaikan soalan *Fluid Mechanics* dengan lancar tanpa tersekat pada proses pertukaran unit. Pensyarah memberi pelajar tempoh masa bagi menyelesaikan soalan *Fluid Mechanics* dalam kumpulan seterusnya meminta pelajar menyelesaikannya di papan putih hadapan kelas.

### Langkah 3:

Pensyarah memberi latihan soalan-soalan peperiksaan akhir yang lepas kepada para pelajar dan membincangkannya bersama-sama di dalam kuliah. Langkah pelaksanaan ini penting supaya pelajar terbiasa dengan bentuk-bentuk soalan peperiksaan akhir *Fluid Mechanics*. Ini kerana biasanya data soalan-soalan *Fluid Mechanics* diberi dalam unit terbitan. Oleh yang demikian para pelajar perlu mahir membezakan unit SI dan unit terbitan seterusnya tahu kaedah pertukaran unit bagi menyelesaikan soalan *Fluid Mechanics* dengan lancar.

### Hasil Dapatan

Selepas empat minggu melaksanakan tindakan-tindakan tersebut, didapati bahawa penguasaan pelajar dalam proses pertukaran unit telah mengalami peningkatan.

**Jadual 5:** Prestasi Markah Pra dan Pos Ujian Responden

<b>Prestasi</b>			
<b>Bil</b>	<b>Prestasi Pelajar</b>	<b>Pra Ujian</b>	<b>Pos Ujian</b>
		<b>Peratus</b>	<b>Peratus</b>
1	Lemah	76	0
2	Sederhana	24	75
3	Cemerlang	0	25

Pos ujian mengandungi lapan soalan yang berbeza daripada soalan pra ujian tetapi masih dalam aras yang sama. Berdasarkan kepada Jadual 5, didapati berlaku peningkatan prestasi dalam pertukaran unit. Didapati 75%

pelajar mendapat prestasi sederhana dengan skor 3 hingga 6 markah. Manakala baki 25% pelajar mendapat skor cemerlang dengan markah 7 per 8.

**Jadual 6 : Petunjuk Asas Pengetahuan Pelajar Dalam Pertukaran Unit**

Bil	Item	Peratusan (%) Ya		Perbezaan Peratusan (%)	Status
		Sebelum	Selepas		
B1	Saya tahu apa itu unit S.I.	64.7	87.5	22.8	Peningkatan
B2	Saya tahu apa itu unit terbitan.	47.1	62.5	15.4	Peningkatan
B3	Saya boleh memberi contoh unit S.I.	64.8	75	10.2	Peningkatan
B4	Saya boleh memberi contoh unit terbitan.	41.2	62.5	21.3	Peningkatan
B5	Saya boleh membezakan antara unit SI dan unit terbitan.	41.2	68.8	27.6	Peningkatan
B6	Saya tahu kaedah menyelesaikan pertukaran unit.	29.4	68.8	39.4	Peningkatan

Jadual 6 menunjukkan hasil dapatan selepas tindakan penambahbaikan. Dapatan kajian menunjukkan peningkatan peratusan pada semua item asas pengetahuan pelajar dalam pertukaran unit. Tindakan penambahbaikan telah meningkatkan asas pengetahuan pelajar.

**Jadual 7 : Petunjuk Punca Kelemahan Pelajar Dalam Pertukaran Unit**

Bil	Item	Peratusan (%) Ya		Perbezaan Peratusan (%)	Status
		Sebelum	Selepas		
C1	Saya mendapat gred C+ dan ke bawah bagi kursus <i>Engineering Science</i> .	58.8	58.8	0	Kekal
C2	Saya pernah mengulang kursus <i>Engineering Science</i> .	76.5	76.5	0	Kekal
C3	Saya lebih meminati kursus pengiraan berbanding kursus teori.	52.9	56.3	3.4	Peningkatan

Bil	Item	Peratusan (%) Ya		Perbezaan Peratusan (%)	Status
		Sebelum	Selepas		
C4	Saya membuat tugas sendiri tanpa meniru rakan.	41.2	75	33.8	Peningkatan
C5	Saya selalu berbincang dengan rakan untuk menyelesaikan tugas <i>Fluid Mechanics</i> .	94.1	87.7	-6.4	Penurunan
C6	Saya merujuk pensyarah untuk menyelesaikan tugas <i>Fluid Mechanics</i> .	23.5	81.3	57.8	Peningkatan
C7	Saya memberi tumpuan sepenuhnya semasa proses pembelajaran dan pengajaran dalam kelas <i>Fluid Mechanics</i> .	76.5	93.8	17.3	Peningkatan
C8	Saya suka membuat rujukan <i>Fluid Mechanics</i> selain daripada nota di kelas.	41.2	56.3	15.1	Peningkatan

Berdasarkan Jadual 7 di atas, terdapat peningkatan yang positif terhadap sikap pelajar dalam membuat tugas, merujuk pensyarah dalam menyelesaikan tugas, tumpuan di dalam kelas dan membuat rujukan selain daripada nota yang diberi. Dapatan juga menunjukkan berlaku penurunan sebanyak 6.4% bagi item berbincang dengan rakan untuk menyelesaikan tugas. Ini menunjukkan pelajar semakin mahir menyelesaikan soalan amnya dan menukar unit khususnya.

**Jadual 8 :** Petunjuk Pemahaman Pelajar Terhadap Pertukaran Unit

Bil	Item	Peratusan (%) Ya		Perbezaan Peratusan (%)	Status
		Sebelum	Selepas		
D1	Saya tahu membezakan antara unit bagi panjang, luas dan isipadu.	94.1	100	5.9	Peningkatan
D2	Saya tahu unit S.I bagi ketumpatan.	29.4	62.5	33.1	Peningkatan
D3	Saya yakin boleh menukar unit secara terus ( $\text{cm}^2 - \text{m}^2$ )	58.8	62.5	3.7	Peningkatan

Bil	Item	Peratusan (%) Ya		Perbezaan Peratusan (%)	Status
		Sebelum	Selepas		
D4	Saya yakin boleh menukar unit yang lebih kompleks ( $\text{kg}/\text{cm}^3 - \text{N}/\text{m}^3$ )	23.5	43.8	20.3	Peningkatan
D5	Saya boleh menggunakan kalkulator dengan baik semasa membuat operasi pertukaran unit.	88.2	93.8	5.6	Peningkatan
D6	Saya memahami konsep <i>Fluid Mechanics</i> tetapi tersekat pada pertukaran unit.	88.2	75	-13.2	Penurunan

Berdasarkan Jadual 8 di atas, semua item mengalami peningkatan kecuali item D6 di mana berlaku penurunan sebanyak 13.2%. Ini menunjukkan pelajar memahami konsep *Fluid Mechanics* dan semakin mahir dalam pertukaran unit.

### Cadangan Untuk Tindakan Seterusnya

Beberapa cadangan untuk tindakan yang seterusnya adalah seperti berikut:

1. Mengadakan bengkel penguasaan pertukaran unit kepada pelajar mengulang kursus Fluid Mechanics pada minggu pertama sesi pengajian.
2. Mendedahkan pelajar kepada sistem unit S.I dan unit terbitan pada minggu pertama sesi pembelajaran dan pengajaran.

### Kesimpulan

Hasil kajian mendapati pelan tindakan yang dibuat dapat meningkatkan pengetahuan pelajar dalam pertukaran unit. Pelajar sentiasa mendapat dorongan daripada pensyarah sekaligus pelajar merujuk kepada pensyarah semasa menyelesaikan masalah pengiraan dalam kelas. Semoga dengan kajian ini dapat dimanfaatkan dan menjadikan proses pembelajaran dan pengajaran lebih menarik dan berkesan.

### Rujukan

Ahmad Baharuddin Abdullah, (2007). *Kerjaya Dalam Kejuruteraan Edisi Kedua*. Kuala Lumpur. PTS Professional Publishing Sdn. Bhd.

Chua Yan Piaw, (2006). *Kaedah Penyelidikan*. Kuala Lumpur. Mc Graw Hill.

Effendi Sofian, (2012). *Metode Penelitian Survei*. 190-192. Jakarta: LP3ES

- Hasan, M. Z. B. Samsuri, S. S. B. (2014). *Tahap penguasaan matematik dalam kursus kejuruteraan di politeknik.*, Politeknik Tun Sirajuddin, Arau.
- Keputusan Peperiksaan DJJ2093 Fluid Mechanics Sesi Disember 2016 Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin
- Panduan Penyelidikan Dan Inovasi Pusat Penyelidikan Dan Pembangunan Jabatan Pengajian Politeknik (2010). Pusat Penyelidikan Dan Pembangunan Jabatan Pengajian Politeknik <http://ecrim.ptsb.edu.my/borang/Panduan%20Penyelidikan.pdf>
- Razali, S.N.A.M., Sufahani, S.F., & Arbin, N. (2015). Pencapaian Kursus Matematik Dan Statistik Di Kalangan Pelajar Uthm: Faktor Mempengaruhi Dan Teknik Pengajaran Dan Pembelajaran Yang Lebih Diminati. *Journal of Techno Social*, 7(2).
- Yahaya, A.H., Elanggovan, A, & Savarimuthu, L.M. (2010). *Kepentingan Kefahaman Konsep Dalam Matematik*. Permasalahan dalam pendidikan sains dan matematik . pp. 22-33. ISSN 978-983-52-0532-3. Universiti Teknologi Malaysia.
- R Mustapha, ZLA Rahim (2008). *Pembelajaran berasaskan masalah bagi mata pelajaran elektronik: Satu Kajian Tindakan di Sekolah Menengah Teknik*. Sains Humanika <http://sainshumanika.utm.my>