

Pemindahan Pembelajaran Antara Konsep dan Aplikasi Keseimbangan Daya serta Aplikasi Trigonometri

Mazlena Murshed,* Fatin Aliah Phang, Lilia Ellany Mohtar

Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 UTM Johor Bahru, Malaysia.

*Corresponding author : enn7997@yahoo.co.uk

Abstrak

Kajian lepas menunjukkan bahawa pelajar kurang berjaya dalam pemindahan pembelajaran yang melibatkan aplikasi dalam kehidupan harian. Justeru, satu kajian telah dijalankan bertujuan untuk mengkaji pemindahan pembelajaran, (1) dari aplikasi trigonometri kepada konsep keseimbangan daya dan (2) dari konsep keseimbangan daya kepada aplikasi keseimbangan daya. Kaedah pengujian telah digunakan bagi mengenal pasti hubungan setiap pembolehubah, manakala kaedah temubual telah dijalankan bagi mengenal pasti masalah yang berlaku semasa pemindahan. Terdapat tiga instrumen ujian telah dibina bagi mengenal pasti tahap penguasaan dalam aplikasi trigonometri, konsep keseimbangan daya, dan aplikasi keseimbangan daya. Seramai 60 orang pelajar tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran fizik serta mendapat A dalam mata pelajaran sains dan matematik di peringkat Peperiksaan Menengah Rendah (PMR) telah dipilih untuk dijadikan sebagai responden kajian. Daripada jumlah responden tersebut, seramai 6 orang kemudiannya dipilih berdasarkan pencapaian mereka untuk ditemubual bagi mengenal pasti masalah semasa pemindahan pembelajaran. Secara keseluruhan, dapatan kajian menunjukkan bahawa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tahap penguasaan aplikasi trigonometri dan konsep keseimbangan daya tetapi terdapat hubungan yang signifikan antara tahap penguasaan konsep keseimbangan daya dan aplikasi keseimbangan daya. Menerusi temubual yang telah dijalankan juga didapati terdapat beberapa kesukaran dalam pemindahan yang telah dikenal pasti.

Kata kunci: Pemindahan pembelajaran, fizik, keseimbangan daya, aplikasi keseimbangan daya, trigonometri, kesukaran pemindahan

PENGENALAN

Pemindahan pembelajaran (*Transfer of Learning*), selepas ini dinyatakan sebagai pemindahan, biasanya dimaksudkan dengan mengaplikasikan sesuatu yang telah dipelajari dalam satu situasi kepada situasi yang berlainan. [1], [2], [3], [4] Pemindahan berlaku apabila seseorang yang telah mempelajari sesuatu dapat melaksanakan pelajaran itu dalam situasi yang baru. [5]

Tujuan utama bidang sains kognitif adalah untuk membangunkan satu teori umum pemindahan bagi menjelaskan cara manusia menggunakan dan mengaplikasikan pengetahuan sedia ada untuk menyelesaikan masalah baru. [6] Biasanya, penyelidik telah mentafsirkan perkara yang mereka harapkan untuk dipindahkan oleh pelajar. Situasi ini dilihat sebagai satu proses yang statik, pasif dan tertumpu kepada aspek kognitif pemindahan. [7] Kekurangan bukti pemindahan dalam banyak kajian yang berdasarkan perspektif tradisional (misalnya Bassok, 1990; Chen & Daehler, 1989) telah membawa penyelidik untuk mempertimbangkan perspektif kontemporari. Dari perspektif ini penyelidik akan mengkaji kesukaran yang dihadapi oleh pelajar semasa proses pemindahan dan ia melibatkan pemindahan jauh. Selain itu, dengan mengkaji pemindahan pembelajaran pelajar, penyelidik dapat mengenal pasti halangan yang dihadapi mereka dengan cuba menyelesaikan masalah yang lebih sukar. [8] Tambahan pula, kajian berkaitan kesukaran pemindahan kebanyakannya dijalankan di peringkat kolej (misalnya Tuminaro, 2004; Nguyen & Rebello, 2011).

Walaupun kajian pemindahan ini telah lama dijalankan, namun kajian pemindahan yang melibatkan pelajar sekolah menengah terutamanya di Malaysia dan secara khususnya di Johor adalah kurang. Justeru, penyelidik telah menjalankan kajian berhubung kesukaran pemindahan dalam kalangan pelajar sekolah menengah dengan memberi fokus kepada tajuk keseimbangan daya dan trigonometri. Berdasarkan kupasan mutu jawapan Fizik SPM 2010, didapati kebanyakan pelajar tidak dapat menyelesaikan masalah yang melibatkan konsep keseimbangan daya dan konsep daya paduan. [9] Selain itu, pelajar mengalami masalah miskonsepsi dalam tajuk ini [10] dan ia dianggap sukar oleh pelajar. [11] Tambahan lagi, terdapat kajian mendapati pelajar turut lemah dalam penguasaan prinsip trigonometri. [11], [12] Memandangkan trigonometri turut digunakan dalam tajuk keseimbangan daya maka perkara ini turut dikaji.

Sehubungan itu, kajian ini dijalankan bagi mengenalpasti kesukaran yang dihadapi oleh pelajar semasa proses pemindahan pembelajaran. Kesukaran pemindahan yang akan dikaji adalah antara aplikasi trigonometri kepada konsep keseimbangan daya dan dari konsep keseimbangan daya kepada aplikasi keseimbangan daya dalam kalangan pelajar sekolah menengah.

SOROTAN KAJIAN

Berdasarkan sorotan kajian yang telah dijalankan terdapat isu yang timbul dan perlu diambil kira dalam kajian. Perspektif tradisional dilihat tidak lagi relevan untuk mengenal pasti pemindahan pembelajaran dalam kalangan pelajar. Hal ini disebabkan perspektif tradisional menilai suatu pemindahan itu berasaskan kehendak penyelidik tanpa mengambil kira pendapat dan pandangan pelajar.^[13]

Selain itu, pemindahan dari perspektif tradisional adalah tidak seperti yang diharapkan penyelidik dan pemindahan sukar dikenal pasti melalui perspektif ini.^[14] Kajian – kajian terkini yang pernah dilakukan kebanyakannya memilih perspektif alternatif untuk mengenal pasti pemindahan daripada perspektif kontemporari.^{[15], [16], [17], [18]} Perspektif ini dikatakan melihat pemindahan sebagai suatu proses dinamik yang mana hanya pelajar sahaja dapat menjelaskan berkenaan pemindahan pembelajaran mereka. Perspektif ini dilihat bersesuaian dengan tujuan kajian ini dijalankan yang mana kesukaran pemindahan dikaji dalam kalangan pelajar.

Terdapat kajian pemindahan fizik yang menggunakan *isomorphic problem pairs* bagi mengenal pasti faktor yang membantu pemindahan atau pun yang menghalang pemindahan.^[17] Dalam kajian tersebut, soalan yang sama prinsip tetapi berbeza konteks ditadbirkan secara berpasangan seperti kuantitatif-konseptual dan konseptual-konseptual. Langkah ini bertujuan untuk mengenal pasti persamaan yang dapat dipindahkan dari masalah yang dikemukakan. Terdapat juga kajian yang menggunakan masalah daripada peperiksaan yang berbeza konteks dan perwakilan yang berbeza bagi mengenal pasti kesukaran pemindahan melalui perwakilan yang pelbagai.^[18] Justeru itu, kajian ini memilih masalah berformatkan peperiksaan dengan melibatkan aplikasi keseimbangan daya dalam kehidupan seharian dan masalah konsep yang berkaitan dengan keseimbangan daya serta aplikasi trigonometri. Masalah-masalah ini dibina berasaskan konsep yang sama tetapi konteks yang berbeza yang mana ia bertujuan untuk menentukan adakah pemindahan dapat dilakukan melalui persamaan yang wujud dalam masalah-masalah tersebut.

KAEDAH KAJIAN

Kajian ini dijalankan melalui pendekatan *sequential explanatory strategy* yang mana data kuantitatif dikumpul terlebih dahulu, dengan diikuti pula pengumpulan data kualitatif.^[19] Data kuantitatif dikumpul dan dianalisis terlebih dahulu bagi mengenal pasti tahap penguasaan dan hubungan antara pemboleh ubah menerusi ujian yang dijalankan. Seterusnya, pengumpulan dan analisis data kualitatif dijalankan untuk mengenal pasti kesukaran pemindahan di antara tiga pemboleh ubah yang telah ditetapkan iaitu aplikasi trigonometri, konsep keseimbangan daya dan aplikasi keseimbangan daya dalam kalangan pelajar tingkatan empat dengan menggunakan kaedah temubual *one to one*.

Terdapat tiga set ujian yang digunakan bagi tujuan pengumpulan data. Ujian pertama dijalankan adalah untuk mengenal pasti tahap penguasaan aplikasi keseimbangan daya (UAKD), ujian kedua adalah ujian untuk mengenal pasti tahap penguasaan konsep keseimbangan daya (UKKD) dan ujian ketiga adalah ujian untuk mengenal pasti tahap penguasaan aplikasi trigonometri (UTrigo). Ketiga-tiga ujian merupakan ujian jenis respon terbuka di mana responden tidak diberi pilihan jawapan dan hanya diberikan rumus-rumus yang difikirkan perlu sahaja.

Ujian–ujian ini dijalankan pada 15 April 2013 di SM A dan pada 19 April 2013 di SM B. Setiap ujian diperuntukkan tempoh menjawab selama 30 minit. Ujian ini dimulakan dengan ujian UAKD, diikuti pula dengan ujian UKKD dan yang terakhir adalah ujian UTrigo. Tindakan ini bertujuan untuk mengelakkan jawapan pelajar dipengaruhi oleh ujian yang terdahulu dan bukannya daripada pengetahuan sedia ada pelajar. Kemudian markah ditukar dalam bentuk peratusan dan dikategorikan mengikut tahap penguasaan seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1 Tahap Penguasaan Mengikut Julat Peratusan Markah^[21]

Tahap Penguasaan	Baik	Sederhana	Lemah
Julat Peratusan Markah (%)	70-100	40-69	0-39

Seterusnya, satu ujian korelasi dijalankan terhadap pemboleh ubah bagi membuktikan hipotesis yang telah dibina. Hipotesis nul kajian ini adalah (1) tidak terdapat hubungan yang signifikan antara konsep keseimbangan daya dan aplikasi trigonometri dalam kalangan pelajar tingkatan empat dan (2) Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara konsep keseimbangan daya dan aplikasi keseimbangan daya dalam kalangan pelajar tingkatan empat Memandangkan data yang dikutip bagi kajian ini adalah berbentuk julat, maka ujian korelasi Pearson r adalah paling sesuai bagi membuktikan hubungan antara UAKD dan UKKD serta UTrigo dan UKKD mengikut tahap penguasaan

Bagi mendapatkan maklumat berkenaan kesukaran pemindahan, sebanyak enam sesi temubual telah dijalankan ke atas enam orang responden. Responden temubual yang terlibat dipilih mengikut kategori seperti yang dinyatakan dalam Jadual 2.

Jadual 2 Kategori Responden Temubual

Pemindahan antara Utrigo – UKKD			
	Tahap Penguasaan		Responden
Kategori	UTrigo	UKKD	
I	Baik	Lemah	R1
II	Baik	Baik	R2
III	Lemah	Baik	R3
Pemindahan antara UKKD - UAKD			
	Tahap Penguasaan		Responden
Kategori	UKKD	UAKD	
I	Baik	Lemah	R4
II	Baik	Baik	R5
III	Lemah	Baik	R6

Responden ditemubual melalui teknik “one to one” berbantuan instrumen temubual separa struktur. Setiap sesi temubual dijalankan berasingan bagi setiap responden yang terlibat. Langkah ini bertujuan untuk mencungkil maklumat yang lebih jujur dari responden dan bukan mengikut idea responden lain. Setiap sesi temubual yang dijalankan adalah merujuk kepada skrip jawapan ujian-ujian responden.

Bagi menganalisis data temubual ini, model interaktif analisis data kualitatif telah diguna pakai. Di dalam model ini, terdapat tiga aliran aktiviti menganalisis transkrip iaitu pengurangan data, mempamerkan data dan membuat kesimpulan dan menentusahkan.^[21]

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Hasil dari analisis markah pelajar, min bagi ujian UKKD ialah 46.58. Merujuk kepada Jadual 2, tahap penguasaan pelajar bagi ujian UKKD adalah pada tahap sederhana. Nilai sisihan piawai yang diperoleh pula ialah 20.28. Dapatan ini menunjukkan penyebaran peratus yang besar dalam kalangan pelajar berbanding nilai min.^[22] Hasil analisis data ujian UKKD adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.

Jadual 3 Tahap Penguasaan Konsep Keseimbangan Daya

UKKD			
N	Min	Tahap Penguasaan	Sisihan Piawai
60	46.58	Sederhana	20.28

Nilai sisihan piawai yang besar adalah berpunca daripada taburan markah pelajar yang tidak seimbang. Berdasarkan Jadual 4, kekerapan pelajar bagi tahap penguasaan baik adalah 16.67%. Data ini menunjukkan hanya segelintir pelajar menguasai konsep keseimbangan daya dan mampu melakukan pemindahan semasa ujian dijalankan. Majoriti (46.67%) pelajar berada pada tahap sederhana dan selebihnya (36.67 %) berada pada tahap lemah.

Jadual 4 Kekerapan Pelajar Mengikut Tahap Penguasaan UKKD

Tahap Penguasaan	Baik	Sederhana	Lemah
Julat Peratusan Markah (%)	70-100	40-69	0-39
Kekerapan Pelajar	10	28	22
Peratus Kekerapan (%)	16.67	46.67	36.67

Dapatan ini adalah berbeza dengan dapatan kajian terdahulu yang menyatakan bahawa tahap penyelesaian masalah daya adalah lemah dalam kalangan pelajar. Keadaan ini dikatakan berpunca daripada kesilapan pelajar yang mengabaikan arah daya yang bertindak.^[20] Tahap penguasaan pelajar berada pada tahap sederhana juga disebabkan oleh masalah miskonsepsi yang wujud. Hal ini menyokong suatu penulisan yang menyatakan bahawa pelajar kurang berkeupayaan untuk menyelesaikan masalah berkaitan dengan daya kerana mempunyai miskonsepsi dalam topik tersebut.^[10]

Bagi ujian UAKD pula min peratus markah pelajar ialah 19.06% (rujuk Jadual 5). Berdasarkan Jadual 1, tahap penguasaan pelajar bagi ujian UAKD berada pada tahap lemah. Nilai sisihan piawai yang diperoleh pula ialah 15.00, dan ini menunjukkan penyebaran peratusan yang besar dalam kalangan pelajar berbanding nilai min.^[22]

Jadual 5 Tahap Penguasaan Aplikasi Keseimbangan Daya

UAKD			
N	Min	Tahap Penguasaan	Sisihan Piawai
60	19.06	Lemah	15.00

Hal ini berpunca daripada taburan markah pelajar bagi setiap tahap penguasaan yang tidak seimbang. Jadual 6 menunjukkan tidak terdapat pelajar yang berada pada tahap baik dan majoriti (83.33%) pelajar mempunyai tahap penguasaan yang lemah dalam UAKD. Data ini juga menunjukkan hanya segelintir pelajar (16.67%) mampu mengaplikasikan konsep keseimbangan daya dan mampu melakukan pemindahan dari konsep kepada aplikasi keseimbangan daya.

Jadual 6 Kekerapan Pelajar Mengikut Tahap Penguasaan UAKD

Tahap Penguasaan	Baik	Sederhana	Lemah
Julat Peratusan Markah (%)	70-100	40-69	0-39
Kekerapan Pelajar	0	10	50
Peratus Kekerapan (%)	0.00	16.67	83.33

Tahap penguasaan pelajar berkenaan aplikasi keseimbangan daya dalam kehidupan seharian pula adalah pada tahap lemah. Hal ini menunjukkan bahawa pelajar tidak dapat mengaitkan pengetahuan konsep fizik sedia ada kepada aplikasi dalam kehidupan seharian.^[9] Selain itu, pemindahan aplikasi adalah pengaplikasian pengetahuan sedia ada ke dalam situasi baru yang tertentu.^[2] Bertepatan dengan kenyataan ini, dapatan kajian ini dilihat sebagai suatu kegagalan dalam pemindahan pembelajaran.

Kelemahan ini adalah disebabkan jurang yang wujud antara konsep dan aplikasi keseimbangan daya dalam kehidupan seharian. Kenyataan berikut merupakan contoh pengakuan R5 berkenaan jurang dalam aplikasi keseimbangan daya dalam kehidupan seharian. Simbol 'S' merupakan kenyataan dari penyelidik dan 'J' merupakan kenyataan dari responden.

- S40: *Kita tengok ujian aplikasi keseimbangan daya pulak.Ok, soalan pertama melibatkan Russel traction. Russel traction ni...yang guna di hospital untuk orang patah kaki. Alat ini nak ampu kaki dia guna pemberat supaya kaki tu tak bergerak. Pernah tengok orang patah kaki?*
- J40: *(Menggangguk)*
- S41: *Pernah nampak tak benda ni?*
- J41: *Tapi saya tak pernah nampak Russell traction.*
- S42: *Kat hospital, tak pernah nampak?*
- J42: *Tak. Sebab tu saya tak dapat nak gambarkan macamana alat ni berfungsi.*

Perkara ini selari dengan pendapat yang menyatakan bahawa fizik adalah satu mata pelajaran yang sering dianggap sebagai akademik semata-mata. Hal ini adalah disebabkan pelajar tidak dapat memindahkan pengetahuan yang dipelajari di sekolah dalam kehidupan harian.^[23] Justeru dapat disimpulkan bahawa tahap penguasaan pelajar turut dipengaruhi oleh hubungan pelajaran yang dipelajari di sekolah dengan pengaplikasiannya di rumah.

Dapatan dari analisis markah pelajar turut menunjukkan min bagi ujian UTrigo ialah 63.68 (rujuk Jadual 7). Berdasarkan nilai min ini, didapati tahap penguasaan pelajar bagi ujian UTrigo adalah pada tahap sederhana (rujuk Jadual 1). Nilai sisihan piawai yang diperoleh pula ialah 21.35 dan hal ini menunjukkan penyebaran peratus yang besar dalam kalangan pelajar berbanding nilai min.^[22] Selain itu, sisihan piawai menunjukkan sejauh mana markah berubah dengan min.^[24]

Jadual 7 Tahap Penguasaan Aplikasi Trigonometri

UTrigo			
N	Min	Tahap Penguasaan	Sisihan Piawai
60	63.68	Sederhana	21.35

Taburan kekerapan pelajar bagi setiap tahap penguasaan bagi UTrigo adalah seperti dalam Jadual 8. Kekerapan pelajar bagi tahap penguasaan baik ialah 45.00%. dan 46.67% pada tahap sederhana. Ini menunjukkan pelajar dapat menguasai aplikasi trigonometri dan mampu melakukan pemindahan semasa ujian dijalankan. Baki 8.33% pula adalah pada tahap lemah.

Jadual 8 Kekerapan Pelajar Mengikut Tahap Penguasaan UTrigo

Tahap Penguasaan	Baik	Sederhana	Lemah
Julat Peratusan Markah (%)	70-100	40-69	0-39
Kekerapan Pelajar	27	28	5
Peratus Kekerapan (%)	45.00	46.67	8.33

Walau bagaimanapun, dapatan ini berbeza dengan dapatan satu kajian yang menyatakan bahawa pelajar lemah dalam asas pengiraan trigonometri disebabkan oleh tahap penguasaan konsep asas yang rendah.^[12] Perbezaan ini adalah disebabkan sampel kajian ini terdiri daripada pelajar yang mempunyai latar belakang pengetahuan asas matematik yang baik mantap. Selain itu, dapatan dari satu kajian lain turut menyatakan bahawa pelajar mengalami masalah penguasaan trigonometri dalam pembelajaran.^[11] Namun, dapatan kajian ini menunjukkan tahap penguasaan sederhana dalam kalangan pelajar yang mempunyai latar belakang matematik yang baik. Justeru, dapatan kajian ini menyokong teori konstruktivis, yang mana pengetahuan sedia ada pelajar adalah aspek penting dalam pembelajaran.

Dapatan kajian menerusi temubual ini turut menemui beberapa kesukaran berkaitan dengan trigonometri. Antara kesukaran yang dikenal pasti adalah kesukaran dalam konsep trigonometri, yang mana pelajar tidak dapat menggunakan nisbah trigonometri yang sesuai dalam pengiraan mereka. Dapatan kajian ini turut menyokong hasil kajian yang menyatakan bahawa pelajar tidak dapat mengaplikasikan trigonometri dalam penyelesaian masalah daya.^[20] Oleh itu, dapatan kajian ini dapat membuktikan bahawa walaupun tahap penguasaan pelajar pada tahap sederhana, namun masalah dan kesukaran pemindahan tetap wujud dalam kalangan mereka.

Hubungan antara tahap penguasaan konsep keseimbangan daya dan aplikasi trigonometri dikenal pasti dengan menggunakan analisis korelasi Pearson. Hubungan ini adalah bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pelajar dapat melakukan pemindahan antara aplikasi trigonometri yang telah dipelajari dengan konsep keseimbangan daya. Hasil dari analisis ini mendapati nilai pekali korelasi Pearson, r adalah .06 dan p adalah .66. Nilai ini ($r = .06$, $p = .66$) menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara konsep keseimbangan daya dan aplikasi trigonometri.^[19] Seterusnya, hipotesis nul pertama kajian ini diterima. Yang mana tidak terdapat hubungan antara konsep keseimbangan daya (UKKD) dan aplikasi trigonometri (UTrigo). Perkara ini menunjukkan bahawa pemindahan kurang berlaku.^{[8], [14], [25]}

Dapatan kajian ini menyokong pendapat yang menyatakan bahawa ramai pelajar tidak dapat memindahkan pengetahuan di antara mata pelajaran fizik dengan matematik.^[26] Hakikatnya, dapatan ini membuktikan tidak terdapat hubungan antara aplikasi trigonometri dengan konsep keseimbangan daya dan ia membuktikan pemindahan kurang berlaku dalam kalangan pelajar. Hasil kajian ini selari dengan dapatan kajian yang menyatakan bahawa pelajar tidak dapat mengaplikasikan trigonometri dan Pythagoras Teorem dalam penyelesaian masalah daya.^[20] Kesukaran ini timbul kerana pelajar kekurangan pengetahuan matematik untuk menyelesaikan masalah matematik dalam mata pelajaran fizik atau pelajar juga tidak tahu mengaplikasikan pengetahuan matematik dalam konteks mata pelajaran fizik.^[27] Jika pelajar tidak dapat memindahkan pengetahuan yang diperolehi dalam mata pelajaran matematik kepada mata pelajaran lain seperti fizik, bagaimanakah pelajar mahu melakukan pemindahan dalam situasi yang lebih sukar dalam kehidupan sebenar.^[8]

Hubungan antara tahap penguasaan konsep keseimbangan daya dan aplikasi keseimbangan turut dikenal pasti dengan menggunakan analisis yang sama. Hubungan ini adalah bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pelajar dapat melakukan pemindahan antara konsep keseimbangan daya kepada aplikasi keseimbangan daya. Hasil dari analisis ini mendapati nilai pekali korelasi Pearson, r adalah .42, yang mana nilai ini menunjukkan hubungan positif yang sederhana. Dapatan ini juga membuktikan hubungan yang signifikan dengan nilai $p = .00$ dengan aras bererti $p < 0.05$. Dengan itu, hipotesis nul kedua kajian ini ditolak. Ini menunjukkan terdapat hubungan sederhana kuat yang signifikan antara konsep keseimbangan daya (UKKD) dan aplikasi keseimbangan daya (UAKD). Hal ini membuktikan bahawa terdapat pemindahan yang berlaku antara kedua-dua pemboleh ubah.^{[8], [14], [25]}

Dapatan ini membuktikan pemindahan berlaku antara konsep keseimbangan daya dan aplikasi keseimbangan daya dalam kehidupan seharian. Mengaplikasikan pengetahuan sedia ada kepada situasi baru yang berbeza dengan situasi pembelajaran merupakan suatu pemindahan pembelajaran.^[2] Pemindahan ini turut dilabelkan sebagai pemindahan jauh yang mana pemindahan ini merupakan keutamaan dalam pemindahan pembelajaran.^[28] Justeru, dapatan ini membuktikan berlakunya pemindahan jauh melalui penyelesaian masalah aplikasi keseimbangan daya dalam kehidupan seharian.

Berasaskan hubungan yang telah dikenal pasti, kesukaran pemindahan dikaji bagi mendapatkan kategori-kategori kesukaran dan masalah yang dihadapi pelajar semasa menjawab ujian. Bagi mendapatkan maklumat yang jelas berkenaan kesukaran pemindahan yang telah pelajar alami sebanyak enam sesi temubual telah dijalankan ke atas enam orang responden seperti dinyatakan dalam Jadual 2.

Analisis temubual bagi R1, R2 dan R3 bagi pemindahan UTrigo - UKKD adalah seperti dalam Jadual 9. Terdapat 11 kategori kesukaran yang telah dikenalpasti menerusi temubual bagi pemindahan antara konsep keseimbangan daya dan aplikasi trigonometri. Kekerapan setiap kategori diwakilkan dalam bentuk peratus.

Jadual 9 Kategori-kategori Kesukaran Pemindahan UTrigo-UKKD

Kategori Kesukaran	Kod	Kekerapan Kesukaran	Peratus Kekerapan (%)
Konsep Trigonometri	KT	7	14.29
Konsep Daya	KD	2	4.08
Formula Trigonometri	FT	0	0.00
Formula Daya	FD	1	2.04
Melukis Gambar Rajah Daya	LD	1	2.04
Melukis Gambar Rajah Segitiga Daya	LSTD	5	10.20
Nilai Trigonometri	NT	2	4.08
Nilai Daya	ND	1	2.04
Plug & Chug Nilai Trigonometri	PCNT	9	18.36
Plug & Chug Nilai Daya	PCND	10	20.40
Miskonsepsi Daya	MKD	8	16.32
Miskonsepsi Trigonometri	MKT	3	6.12
JUMLAH		49	100

Hasil dapatan analisis temubual bersama R4, R5 dan R6 bagi pemindahan UKKD-UAKD pula adalah seperti dalam Jadual 10. Hasil analisis menunjukkan terdapat 12 kesukaran pemindahan yang berjaya ditemui melalui temubual tersebut. Pembertan bagi setiap kekerapan kategori kesukaran adalah dalam bentuk peratus.

Jadual 10 Kategori-kategori Kesukaran Pemindahan UKKD-UAKD

Kategori Kesukaran	Kod	Kekerapan Kesukaran	Peratus Kekerapan (%)
Konsep Trigonometri	KT	1	1.67
Konsep Daya	KD	8	13.33
Formula Trigonometri	FT	1	1.67
Formula Daya	FD	5	8.33
Melukis Gambar Rajah Daya	LD	6	10.00
Melukis Gambar Rajah Segitiga Daya	LSTD	8	13.33
Nilai Trigonometri	NT	1	1.67
Nilai Daya	ND	13	21.67
Plug & Chug Nilai Trigonometri	PCNT	2	3.33
Plug & Chug Nilai Daya	PCND	6	10.00
Miskonsepsi Daya	MKD	8	13.33
Miskonsepsi Trigonometri	MKT	1	1.67
JUMLAH		60	100

Antara kedua-dua hubungan yang dikaji, terdapat satu kategori sahaja yang berbeza dalam kategori kesukaran pemindahan yang telah berjaya dikenal pasti. Perkara ini disebabkan oleh wujudnya saling kait diantara mata

pelajaran fizik dan matematik. Matematik adalah “bahasa” fizik dan biasanya matematik digunakan untuk menginterpretasikan kuantiti fizik tertentu. ^[29] Justeru, matematik adalah alat bagi menjelaskan konsep fizik. Oleh kerana kajian ini mengkaji berkenaan konsep keseimbangan daya, aplikasi keseimbangan daya dan aplikasi trigonometri, maka tidak ada suatu sempadan yang jelas yang dapat memisahkan antaranya melainkan konteks bagi suatu konsep fizik. Tambahan pula, kebanyakan responden percaya trigonometri merupakan suatu keperluan dalam penyelesaian masalah keseimbangan daya. “...Membantu....sangat membantu. Sebab kita gunakan trigonometri dan Phytagoras Teorem untuk mencari... hipotenus dia, kita nak tahu sama ada kita kena guna sin, kita guna kos atau kita kena guna tangen”. “....Sebab fizik pun, bagi saya banyak jalan kerja yang perlu untuk kita mengira. Jadi kita perlu mahir tentang tu(trigonometri)

Perbezaan antara kategori kesukaran adalah pada kategori Formula Trigonometri yang mana kategori ini tidak ditemui dalam pemindahan konsep keseimbangan daya dan aplikasi trigonometri. Kategori-kategori kesukaran yang dikenal pasti adalah Konsep Trigonometri, Konsep Daya, Formula Trigonometri, Formula Daya, Melukis Gambar Rajah Daya, Melukis Gambar Rajah Segitiga Daya, Nilai Trigonometri, Nilai Daya, Plug & Chug Nilai Trigonometri, Plug & Chug Nilai Daya, Miskonsepsi Daya dan Miskonsepsi Trigonometri.

Penjelasan berkenaan kesukaran yang telah dikenal pasti diringkaskan dalam Jadual 11.

Jadual 11 Keterangan Kategori-kategori Kesukaran Pemindahan.

Kategori	Kod	Penjelasan	Keterangan
Konsep	KD	Tidak tahu memilih konsep yang sesuai dengan penyelesaian masalah atau menggunakan konsep secara tidak betul.	Tidak dapat menyatakan : Jenis-jenis, magnitud dan arah daya-daya seperti berat, daya paduan, leraian daya, daya geseran, daya tindak balas normal dan tegangan tali dalam keseimbangan.
	KT	Tidak tahu memilih konsep yang sesuai dengan penyelesaian masalah atau menggunakan konsep secara tidak betul.	Tidak dapat menyatakan : - Sisi-sisi segitiga bersudut tegak yang merujuk kepada sisi bersebelahan, sisi bertentangan dan hipotenus. - Sudut- sudut bagi suatu cakupan sisi-sisi dalam segitiga bersudut tegak. - Panjang bagi sisi-sisi tertentu dalam suatu segitiga.
Formula	FD	Tidak tahu atau menulis formula yang salah.	- Tidak dapat menyatakan: Formula melibatkan daya-daya seperti berat, daya paduan, leraian daya, daya geseran, daya tindak balas normal dan tegangan tali dalam keseimbangan. - Persamaan keseimbangan daya melibatkan daya-daya seperti berat, daya paduan, leraian daya, daya geseran, daya tindak balas normal dan tegangan tali dalam keseimbangan.
	FT	Tidak tahu atau menulis formula yang salah.	Menyatakan : - Formula berkenaan sinus, kosinus dan tangen. - Persamaan berkenaan

			pengiraan panjang sisi-sisi sebuah segitiga dan lain-lain.
Melukis	LD	Tidak tahu melukis gambar rajah daya atau membuat lukisan yang salah.	Tidak dapat melukis atau menyatakan : <i>Free body diagram</i> , gambar rajah daya, melukis arah daya dalam keseimbangan.
	LSTD	Tidak tahu melukis segitiga daya atau membuat lukisan yang salah.	Tidak dapat melukis atau menyatakan: Segitiga daya dan melukis arah daya dalam segitiga daya dalam keseimbangan.
Nilai	ND	Tidak tahu nilai mana yang perlu dimasukkan ke dalam persamaan atau formula.	Tidak dapat menyatakan atau menggunakan: Nilai-nilai magnitud daya tertentu dalam keseimbangan.
	NT	Tidak tahu nilai mana yang perlu dimasukkan ke dalam persamaan atau formula	Tidak dapat menyatakan atau menggunakan: Nilai-nilai sisi tertentu dan sudut tertentu.
Plug & Chug	PCND	Tidak tahu atau salah faham terhadap formula dan persamaan.	Menggunakan: Nilai-nilai magnitud daya dalam keseimbangan tanpa memahami formula atau persamaan.
	PCNT	Tidak tahu atau salah faham terhadap formula dan persamaan.	Tidak dapat menyatakan atau menggunakan: Nilai-nilai sisi tertentu dan sudut tertentu tanpa memahami formula atau persamaan.
Miskonsepsi	MKD	Salah tanggapan terhadap konsep sebenar daya.	Menyatakan : Fakta yang bercanggah dengan konsep daya dalam keseimbangan.
	MKT	Salah tanggapan terhadap konsep sebenar trigonometri.	Menyatakan : Fakta yang bercanggah dengan konsep trigonometri.

KESIMPULAN

Melalui dapatan kajian ini, kesukaran-kesukaran pemindahan pelajar telah dikenalpasti dalam konsep keseimbangan daya dan juga trigonometri. Pelajar turut menyedari kesukaran-kesukaran yang mereka alami justeru pelajar diharapkan dapat mengatasi kesukaran-kesukaran ini dalam pembelajaran menerusi penyelesaian masalah dan seterusnya dapat meningkatkan tahap metakognitif dalam kalangan mereka.^[17] Selain itu, melalui kesukaran ini, para guru dapat menggunakan pendekatan kognitif yang sesuai dan bahan pengajaran yang tepat bagi mengatasi kesukaran yang dihadapi pelajar. Penambahan isi pelajaran yang berkaitan dengan aplikasi dalam kehidupan seharian perlu diperbanyakkan bagi memperkasakan pemindahan pembelajaran fizik dan matematik. Hal ini adalah bertujuan untuk memperluaskan konteks pemindahan dan seterusnya meningkatkan kemahiran pemindahan dalam kalangan pelajar.

Guru juga dapat mengambil langkah untuk mengatasi kesukaran yang pelajar hadapi dengan menggunakan pelbagai pendekatan. Bagi kesukaran konsep dan miskonsepsi para guru disarankan untuk memberi penekanan terhadap pemahaman kualitatif.^[30] Penyelesaian bagi kesukaran formula dan plug and chug pula guru haruslah memberi penjelasan berkenaan formula melalui persimbolannya dan juga melalui penerangan dengan berbantu eksperimen atau aktiviti yang sesuai.^{[31], [32]} Guru turut disarankan menjadikan melukis gambar rajah sebagai kebiasaan dalam penyelesaian masalah fizik dan memahami suatu konsep fizik agar kesukaran melukis gambar rajah daya dapat diatasi.^{[33], [34]} Selain itu, pengajaran strategi penyelesaian masalah fizik kepada pelajar dikatakan dapat mengatasi kesukaran dalam penggunaan nilai dari masalah yang diberi.^{[32], [35]} Justeru itu, strategi yang disarankan ini dapat menggalakkan pemindahan pembelajaran dalam kalangan pelajar.

Kajian ini juga bukan hanya menjawab persoalan-persoalan kajian yang dikemukakan, malah telah menemui persoalan yang lebih menarik. Beberapa cadangan difikirkan perlu dijalankan bagi memperbaiki keputusan kajian seperti menggunakan kaedah *think aloud* semasa menyelesaikan masalah yang diberi. Pelajar juga perlu diberi bimbingan (*scaffolding*) semasa mereka menyelesaikan masalah baru. Melalui kaedah ini, penyelidik dapat meneliti cara responden memanggil pengetahuan sedia ada dan memerhati kemahiran metakognitif pelajar. Selain itu, kajian ini juga boleh diperluaskan lagi dengan menyelesaikan masalah berkaitan keseimbangan daya dalam konteks pnaakulan konsep sains dan penyelesaian masalah kualitatif. Dengan ini pelajar berpeluang memikirkan alasan-alasan yang sesuai mengikut kefahaman mereka dan dapat memindahkan konsep tersebut kepada penyelesaian masalah yang lain.

RUJUKAN

- [1] E. D. Gagne, C. W. Yekovich, and F. R. Yekovich, *The Cognitive Psychology of School Learning*. USA: Harper Collins College Publishers, 1993.
- [2] R. E. Haskell, *Transfer of Learning*. Florida, USA: Academic Press, 2001.
- [3] J. P. Mestre, *Transfer of Learning From A Modern Multidisciplinary Perspective*. USA: Information Age Publishing, 2005.
- [4] F. Marton, "Journal of the Learning Sameness and Difference in Transfer," *Journal of the Learning Sciences*, vol. 15, no. 4, pp. 499–535, 2009.
- [5] J. E. Ormrod, *Human Learning*. New Jersey: Pearson Education, Inc, 2008.
- [6] T. J. Nokes, "Mechanisms of knowledge transfer," *Thinking & Reasoning*, vol. 15, no. 1, pp. 1–36, Feb. 2009.
- [7] Rebello and L. Cui, "Retention and Transfer of Learning from Mathematics to Physics to Engineering," *American Society for Engineering Education*, pp. 1–14, 2008.
- [8] N. Rebello, L. Cui, A. G. Bennett, D. A. Zollman, and D. J. Ozimek, "Transfer of learning in problem solving in the context of mathematics and physics," in *Learning to Solve Complex Scientific Problems*, D. H. Jonassen, Ed. New York: Lawrence Earlbaum Associates, 2007, pp. 1–36.
- [9] Lembaga Peperiksaan Malaysia, "Kupasan Mutu Jawapan SPM 2010." Kementerian Pelajaran Malaysia, Kuala Lumpur, pp. 1–12, 2010.
- [10] Lilia Halim, T. S. M. Meerah, and Zolkepli, *Strategi Pengajaran FIZIK Untuk Guru Sains*. Kuala Lumpur: Prentice Hal, 2002.
- [11] M. Mohini and M. Esmawahida, "Modul Pembelajaran Geometri Berasaskan Web Bagi Pelajar Tingkatan 4 Dan 5," *Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 6, no. June, pp. 62–76, 2012.
- [12] A. Bushro and B. Z. Halimah, "Kejuruteraan Perisian Kursus Multimedia Matematik Berasaskan Model Kecerdasan," *Jurnal Teknologi Maklumat & Multimedia*, vol. 5, pp. 41–63, 2008.
- [13] J. Lobato, "Transfer Reconceived: How 'Sameness' is Produced in Mathematical Activity," University of California, Berkeley., 1996.
- [14] D. Ozimek, "Student Learning, Retention, and Transfer from Trigonometry to Physics," Kansas State University, 2004.
- [15] D. Ozimek and P. Engelhardt, "Retention and transfer from trigonometry to physics," *AIP Conference ...*, 2005.
- [16] L. Cui, N. Rebello, and A. Bennett, "College students' transfer from calculus to physics," *2005 Physics Education Research Conference*, vol. 818, no. February, pp. 37–40, 2006.
- [17] C. Singh, "Assessing student expertise in introductory physics with isomorphic problems. II. Effect of some potential factors on problem solving and transfer," *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, Mar. 2008.
- [18] D. Nguyen and N. Rebello, "Students' difficulties in transfer of problem solving across representations," in *AIP Conference Proceedings*, 2009, vol. 1179, no. November, pp. 221–225.
- [19] L. Cohen, L. Manion, and K. Morrison, *Research Methods in Education*. New York: Routledge, 2011.
- [20] S. Noor Izyan and F. A. Phang, "Pengajaran Free-body Diagram (FBD) Dalam Menyelesaikan Masalah Tajuk Daya Tingkatan Empat," in *Seminar Majlis Dekan 2012*, 2012, no. 2002, pp. 1–15.

- [21] M. B. Miles and A. M. Huberman, *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. Beverly Hills: SAGE Publication, 1994.
- [22] J. Fielding and N. Gibert, *Understanding Social Statistics*. London: SAGE Publications, 2006.
- [23] P. Venturini, "The Contribution of the Theory of Relation to Knowledge to Understanding Students' Engagement in Learning Physics The Contribution of the Theory of Relation to Knowledge to Understanding Students' Engagement in Learning Physics," no. April 2012, pp. 37–41, 2007.
- [24] Y. K. Yap, C. S. Wan, and A. Ismail, *Pengukuran dan Penilaian dalam Pendidikan*. Petaling Jaya: Longman Malaysia Sdn Bhd, 1986.
- [25] L. Cui, "Assessing College Students' Retention and Transfer from Calculus to Physics," Kansas State University, 2006.
- [26] Z. Başkan, N. Alev, and I. S. Karal, "Physics and mathematics teachers' ideas about topics that could be related or integrated," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 2, no. 2, pp. 1558–1562, Jan. 2010.
- [27] J. Tuminaro, "A Cognitive Framework For Analyzing And Describing Introductory Students' Use And Understanding Of Mathematics In Physics," University of Maryland, 2004.
- [28] G. J. Calais, "Haskell's Taxonomies Of Transfer Of Learning: Implications For Classroom Instruction," *National Forum of Applied Educational Research Journal*, vol. 20, no. 3, pp. 1–8, 2006.
- [29] E. F. Redish, "Problem Solving and the Use of Math in Physics Courses," *I Can*, no. physics/0608268, pp. 1–10, 2006.
- [30] A. Brose and C. Kautz, "Identifying and Addressing Student Difficulties in Engineering Statics," in *1st World Engineering Education Flash Week*, 2011, pp. 915–922.
- [31] B. L. Sherin, "How Students Understand Physics Equations," *Cognition and Instruction*, vol. 19, no. 4, pp. 479–541, 2001.
- [32] B. Ibrahim and N. Rebello, "Representational task formats and problem solving strategies in kinematics and work," *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, vol. 8, no. 1, pp. 1–19, Jun. 2012.
- [33] D. Rosengrant, A. Van Heuvelen, and E. Etkina, "Do students use and understand free-body diagrams?," *Physical Review Special Topics-Physics Education Research* 5 ..., vol. 5, no. 13, pp. 1–11, 2009.
- [34] C. Venters and L. McNair, "Learning Statics : A Cognitive Approach," in *ASEE Southeast Section Conference*, 2010, no. 0218, pp. 1–10.
- [35] E. Gaigher, J. M. Rogan, and M. W. H. Braun, "The effect of a structured problem solving strategy on performance in physics in disadvantaged South African schools," *African Journal of Research in SMT Education*, vol. 10, no. 2, pp. 15–26, 2006.