

ANALISIS TAKSONOMI BLOOM DALAM PENILAIAN VOKASIONAL: PEMBANGUNAN SUATU TAKSONOMI BAHARU MENGGUNAKAN TEKNIK DELPHI

(Bloom's Taxonomy Analysis in Vocational Assessment: The Development of
a New Taxonomy Using Delphi Techniques)

NORHAZIZI LEBAI LONG & RAMLEE MUSTAPHA

ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah untuk membincangkan kelemahan Taksonomi Bloom dalam mengelaskan domain vokasional dan mencadangkan suatu taksonomi yang baharu. Kajian pembangunan ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Tatakaedah kajian menggunakan Teknik Delphi yang temu bual bersama tujuh orang pakar bidang pendidikan vokasional telah dijalankan bagi memperoleh kesepakatan mengenai pembangunan taksonomi vokasional. Hasil dapatan temu bual akan membentuk item instrumen soal selidik bagi kegunaan sesi pusingan selanjutnya. Manakala, pusingan kedua dan ketiga menggunakan soal selidik yang telah dibina dan ditadbirkan kepada tujuh orang pakar yang sama. Data temu bual dianalisis menggunakan kaedah tematik. Data pusingan kedua dan ketiga dianalisis menggunakan statistik perihalan, iaitu skor mod, median dan Julat Antara Kuartil (JAK). Dapatan kajian melalui temu bual dan soal selidik telah mengenal pasti dan mengesahkan enam domain utama taksonomi vokasional, iaitu pengetahuan, kemahiran motor kasar, kemahiran motor halus, visualisasi, penyelesaian masalah dan kemahiran inventif. Implikasi kajian ini adalah taksonomi vokasional dapat memberikan impak terhadap bidang vokasional dari aspek pembangunan kurikulum, pengajaran dan pembelajaran, amali dan penilaian.

Kata kunci: taksonomi; teknik Delphi; julat antara kuartil

ABSTRACT

The purpose of this study is to discuss the weakness of Bloom's taxonomy in classifying the vocational domain and proposing a new taxonomy. This development research uses quantitative and qualitative approaches. The methodology of the study uses Delphi technique where seven vocational education experts were interviewed in order to obtain a consensus view of the development of vocational taxonomy. The findings of the interviews will aid in the building of the questionnaire instruments to be deployed in the next round session. Meanwhile, the second and third rounds utilised the questionnaires that were constructed and administered to seven similar experts. The interviews data were analysed using the thematic method. The data from the second and the third round interviews were analysed using descriptive statistics, namely mode, median and interquartile range. The findings of the survey by interviews and questionnaires have identified and verified six main vocational taxonomy domains, namely; knowledge, gross motor skills, fine motor skills, visualization, problem solving and inventive skills. The implication of this study is that vocational taxonomy is able to give impacts in the vocational field in terms of curriculum development, teaching and learning, practical and assessment.

Keywords: taxonomy; Delphi technique; inter quartile range

1. Pengenalan

Taksonomi menyediakan rangka kerja yang berguna untuk pembangunan objektif secara tepat supaya dapat mencerminkan tahap pembelajaran. Perkataan taksonomi diambil dari bahasa Yunani *tassein* yang bermaksud "untuk mengelaskan" dan *nomos* yang bermaksud "peraturan" (Purcell 2018). Taksonomi untuk pendidikan biasanya bermula dengan tahap asas dan berkembang ke tahap yang lebih kompleks. Linn dan Gronlund (2000) menyatakan bahawa taksonomi berguna dalam pembangunan objektif. Penggunaan taksonomi dalam pendidikan banyak digunakan terhadap penetapan objektif dalam sesuatu kurikulum dan penilaian (Howard 2007). Taksonomi Bloom lazimnya dikaitkan dengan aspek pengajaran dan pembelajaran. Dalam pendidikan, taksonomi telah dicipta untuk mengelaskan tujuan dan hasil pendidikan. Menurut Bloom (1956), taksonomi pendidikan dibahagi kepada tiga domain utama, iaitu domain kognitif, afektif dan psikomotor (Wayne 2014). Setiap domain tersebut boleh dipecahkan kepada beberapa kategori dan sub-kategori yang berturutan atau hierarki pelbagai (peringkat) daripada tingkah laku yang mudah hinggalah kepada tingkah-laku yang paling kompleks. Idea utama taksonomi dalam pendidikan adalah untuk mengelaskan objektif pendidikan supaya objektif tersebut boleh disusun secara berturutan, tahap asas mesti dikuasai sebelum ke peringkat seterusnya (Adams 2015; Huitt 2011).

Kajian ini menggunakan teknik Delphi bagi membentuk kesepakatan. Kajian teknik Delphi telah mula dilaksanakan oleh Olaf Helmer dan Norman Dalkey dari Rand Corporation dalam tahun 1953 untuk menyelesaikan masalah ketenteraan (Helmer 1994; Lang 1998). Teknik ini merupakan kombinasi kaedah kuantitatif dan kualitatif (Ludwig 1997) yang menggabungkan secara sistematik pendapat dan penilaian pakar dalam mencapai satu persetujuan atau kesepakatan (Osborne *et al.* 2003; Skulmoski *et al.* 2007). Teknik Delphi juga merupakan kaedah pengumpulan maklumat berdasarkan pandangan pakar bagi menghasilkan sumbangan yang bermakna dalam menyelesaikan permasalahan kompleks (Landeta & Barrutia 2011). Kebanyakan kajian yang melibatkan teknik Delphi adalah dalam bidang pendidikan dan kesihatan (Skulmoski *et al.* 2007). Teknik ini digunakan untuk sesuatu bidang kajian atau program yang baru dan perlu diterokai pada masa hadapan serta belum dibangunkan lagi. Kebiasaannya ia merangkumi tiga atau empat pusingan bertujuan untuk mendapatkan maklum balas yang sistematik dan seterusnya mendapat persetujuan atau pun kesepakatan tentang sesuatu isu (Chuenjitwongsa *et al.* 2017; Lindqvist & Nordänger 2007). Proses ini dihentikan apabila kesepakatan telah diperoleh dari pakar (Dalkey 1969).

1.1. Penyataan masalah

Terdapat beberapa isu yang diketengahkan dalam pembangunan taksonomi vokasional berdasarkan kepada beberapa aspek. Antara isu yang menjadi perhatian kepada pengkaji adalah berkaitan kelemahan Taksonomi Bloom dalam mengelaskan kompetensi dalam bidang vokasional. Kelemahan utama Taksonomi Bloom kerana kurangnya penekanan terhadap domain psikomotor yang merupakan domain utama dalam pendidikan vokasional. Kebanyakan model pengajaran memberi tumpuan kepada domain kognitif dan bukan domain afektif atau psikomotor (Sperber 2005).

Salah satu ciri yang paling penting dalam pendidikan vokasional adalah orientasi ke arah dunia pekerjaan dan penekanan kurikulum adalah terhadap kemahiran, oleh itu domain psikomotor adalah yang paling ditekankan dalam pendidikan vokasional terutamanya dengan pembangunan kemahiran fizikal atau praktikal (Okwelle 2013). Justeru, terdapat lompong dalam membentuk objektif dan hasil pembelajaran dalam domain psikomotor, maka pembangunan taksonomi vokasional adalah kritikal. Dalam aktiviti penilaian pula, kaedah

penilaian menggunakan satu kelas atau pemeringkatan tahap penilaian, iaitu Taksonomi Bloom (Pandora 2014). Taksonomi Bloom secara keseluruhannya kurang menekankan kepada aspek psikomotor, aspek visual, aspek penyelesaian masalah dan aspek inventif (Hill & McGraw 1981; Kottke & Schuster, 1990; Kunen *et al.* 1981) di samping tidak disertai dengan kriterium untuk menilai hasil aktiviti yang berbentuk amali (Ennis 1985).

1.2. Tujuan dan objektif kajian

Secara khususnya tujuan dan objektif kajian ini dapat dinyatakan seperti berikut:

- i. Mengetahui keperluan pembangunan taksonomi vokasional.
- ii. Menentukan domain taksonomi vokasional berdasarkan input daripada panel pakar.
- iii. Membangunkan taksonomi vokasional berdasarkan pandangan panel pakar.
- iv. Menilai kesesuaian taksonomi vokasional dari perspektif pengajar vokasional.

1.3. Persoalan kajian

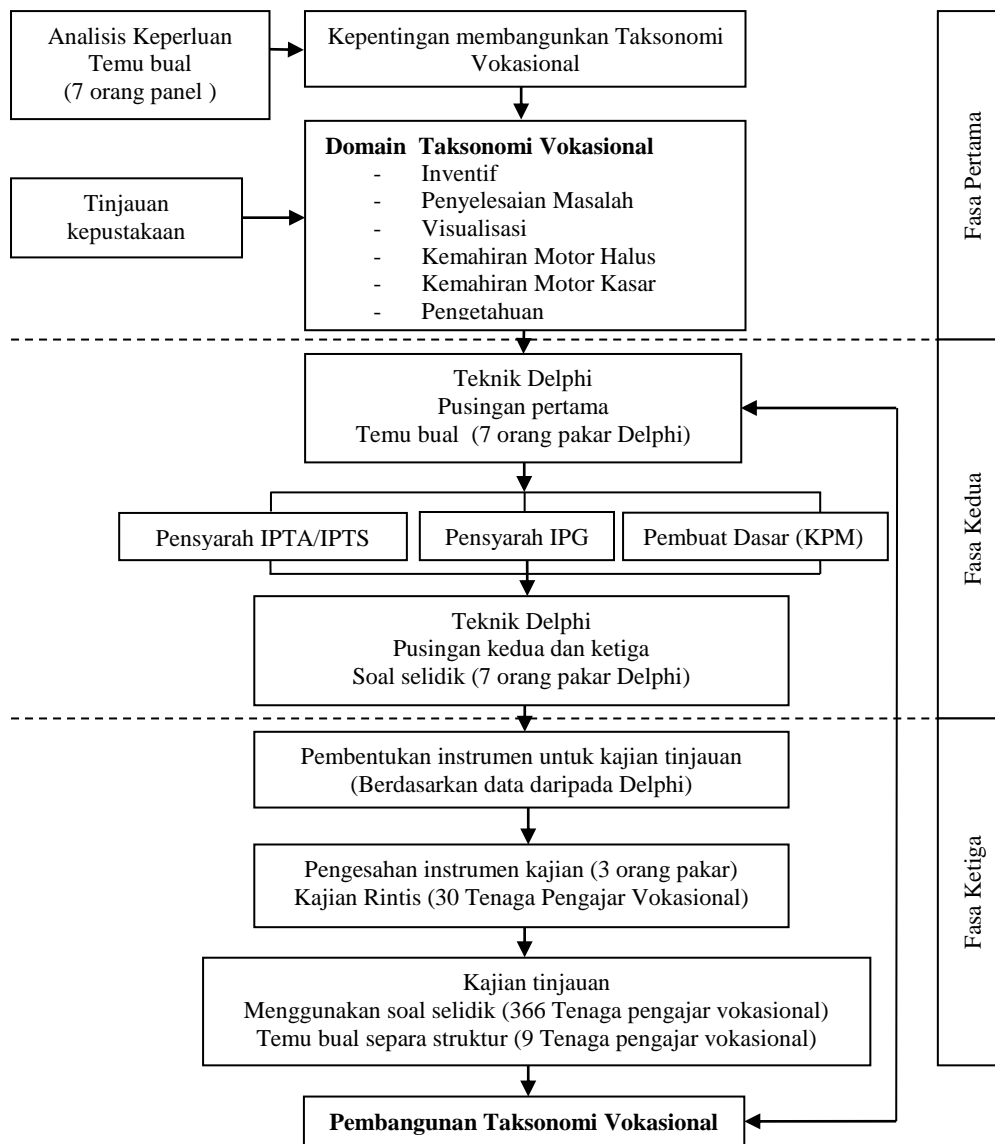
Persoalan utama kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Apakah keperluan pembentukan taksonomi vokasional?
- ii. Apakah domain taksonomi vokasional berdasarkan input daripada panel pakar?
- iii. Apakah pandangan pakar terhadap rekabentuk taksonomi vokasional?
- iv. Apakah penilaian pengajar vokasional terhadap kesesuaian taksonomi vokasional?

2. Tatakaedah Kajian

Reka bentuk kajian ini menggunakan reka bentuk pembangunan taksonomi (Norlidah Alias *et al.* 2013; Richey & Klien 2007, 2014). Reka bentuk pembangunan taksonomi memfokuskan kepada proses pembangunan yang melibatkan beberapa fasa dan setiap fasa menggunakan tatakaedah yang berbeza bagi tujuan pengumpulan data (Saedah *et al.* 2013). Kajian ini melibatkan tiga fasa, iaitu fasa pertama adalah analisis keperluan, fasa kedua pula reka bentuk pembangunan dan fasa ketiga, iaitu penilaian seperti dalam Rajah 1. Fasa analisis keperluan bertujuan mengenal pasti kepentingan dan domain-domain yang diperlukan bagi membangunkan taksonomi vokasional. Hasil daripada pengenalpastian kepentingan taksonomi vokasional maka domain-domain khusus yang mendasari taksonomi vokasional dibangunkan berdasarkan input daripada pakar Delphi dalam fasa kedua. Dalam fasa ketiga, taksonomi vokasional ditentusahkan melalui proses penilaian oleh tenaga pengajar vokasional dari pelbagai institusi latihan vokasional.

Proses teknik Delphi ini berbentuk "*anonymous*", iaitu pakar tidak mengenali antara satu sama lain kerana tiada sebarang interaksi wujud antara pakar dan ianya dilakukan dalam beberapa pusingan (Smith 2007). Kebiasaannya ia merangkumi tiga atau empat pusingan bertujuan untuk mendapatkan maklum balas yang sistematik dan seterusnya mendapat persetujuan ataupun kesepakatan tentang sesuatu isu (Lindqvist & Nordanger 2007). Proses ini dihentikan apabila kesepakatan telah diperoleh oleh pakar (Dalkey 1967). Oleh kerana masih kurangnya penggunaan kajian Delphi dalam pendidikan teknik dan vokasional khususnya dalam negara ini, pengkaji mengaplikasikan kaedah ini dalam kajian ini. Teknik Delphi ini sesuai digunakan bagi memperoleh kesepakatan pakar dan digunakan secara meluas oleh pengkaji dalam bidang pendidikan teknik dan vokasional (Rahim 2015; Asnul & Dahar 2012). Selain itu, dalam konteks pendidikan teknik dan vokasional di dalam negara ini kajian Delphi pernah dijalankan oleh Mahazani (2015) bertajuk "*Developing the knowledge-based human resources that support the implementation of the national dual training system (NDTS): evaluation of TVET teacher's competency at MARA training institutions*".



Rajah 1: Prosedur kajian

Fasa kedua reka bentuk pembangunan melibatkan pembentukan taksonomi vokasional menggunakan teknik Delphi sebanyak tiga pusingan. Teknik Delphi ini melibatkan seramai tujuh orang panel pakar dalam bidang vokasional. Menurut Osborne *et al.* (2003) pemilihan pakar berdasarkan dua kriterium penting, iaitu kesanggupan panel untuk melibatkan diri sepenuhnya dalam langkah yang dijalankan serta panel merupakan seorang yang berpengetahuan dan berpengalaman dalam bidang yang diceburi. Untuk kepentingan kajian ini, pengkaji telah menetapkan kriterium-kriterium seperti mana berikut sebagai asas panduan untuk memilih peserta kajian ini, iaitu:

- i. Individu tersebut memiliki pengalaman, pengetahuan dan kepakaran dalam bidang pendidikan vokasional lebih 10 tahun.
- ii. Individu tersebut mempunyai pengalaman bertugas sebagai pendidik di institusi pendidikan melebihi 10 tahun.
- iii. Individu tersebut berkesanggupan untuk menyertai ketiga-tiga sesi pusingan kajian Delphi.
- iv. Individu tersebut mempunyai kelulusan dalam ijazah kedoktoran dalam bidang pendidikan teknikal dan vokasional.

Setelah panel bersetuju bahawa satu taksonomi vokasional yang baharu diperlukan (fasa analisis keperluan), maka seterusnya, pakar-pakar perlu mencadangkan domain-domain yang relevan dalam taksonomi ini melalui teknik Delphi. Pada pusingan pertama sesi Delphi dijalankan, satu sesi temu bual bersama tujuh orang panel pakar telah dijalankan bertujuan untuk mencapai kesepakatan dalam kalangan panel pakar mengenai domain-domain dalam taksonomi vokasional yang diperoleh melalui kajian kepustakaan dan analisis keperluan. Menurut Brockhoff (1975), bilangan minimum panel-panel Delphi yang dapat menjamin keputusan yang baik adalah bergantung kepada reka bentuk kajian. Minimum kumpulan kecil yang terdiri daripada empat orang adalah yang ideal dapat menjamin keputusan yang baik. Bilangan panel pakar yang dipilih seharusnya lebih daripada tiga atau empat orang dan bilangannya tidak melebihi lapan belas ke dua puluh orang (Marcinkowski 2009). Oleh itu, seramai tujuh orang pakar telah dikenal pasti dan dilantik yang terdiri daripada pensyarah IPTA, pensyarah IPG dan pegawai di kementerian pelajaran dalam bidang pendidikan teknikal dan vokasional. Tujuan utama adalah untuk mendapatkan pandangan pakar berkaitan taksonomi dan pembentukan taksonomi pendidikan dalam bidang vokasional dan memperoleh kesepakatan.

Pusingan pertama melibatkan temu bual berstruktur bersama panel pakar yang memiliki kemahiran dan pengalaman lebih sepuluh tahun dalam bidang vokasional daripada pelbagai institusi. Pada peringkat ini, data yang dikutip telah dianalisis bagi mengenal pasti dan mengesahkan domain-domain taksonomi vokasional. Data temu bual tersebut dianalisis berpandukan kaedah kualitatif, iaitu analisis tematik berdasarkan pendekatan Bodgan dan Biklen (2003) yang melibatkan aktiviti mereduksi data, membuat tentusah dan mempersembahkan data. Domain-domain utama yang dipersetujui telah diperincikan dalam bentuk item soal selidik bagi mendapatkan kesepakatan antara pakar dalam pusingan kedua dan pusingan ketiga teknik Delphi. Dalam pusingan ketiga, pengkaji menggunakan soal selidik yang telah dimurnikan daripada pusingan kedua bagi merapatkan jurang perbezaan menggunakan teknik julat antara kuartil. Jumlah pusingan adalah berbeza, dengan dua pusingan yang minimum (Linstone & Turoff 2002) dan empat biasanya dianggap bilangan yang sesuai (Geist 2010; Linstone & Turoff 2002). Walau bagaimanapun, dua hingga tiga pusingan secara amnya dianggap mencukupi untuk mencapai kata sepakat (Delbecq *et al.* 1975). Dalam kajian ini kesepakatan telah dicapai pada pusingan ketiga. Tahap kesepakatan dan persetujuan panel pakar terhadap setiap domain dianalisis menggunakan kaedah analisis deskriptif, iaitu sukatan kecenderungan memusat (SKM) yang melibatkan skor min, median dan julat antara kuartil (JAK).

2.1. Analisis data teknik Delphi

Penganalisan data yang dijalankan melibatkan analisis keperluan, teknik Delphi dan kajian tinjauan. Bagi temu bual di peringkat analisis keperluan dan kajian tinjauan, analisis secara manual telah dijalankan. Dalam teknik Delphi, pada pusingan kedua dan ketiga data dianalisis dengan mengira kekerapan, median dan julat antara kuartil (JAK), manakala temu bual di

pusingan pertama pula melibatkan merumus data, membuat tentusah atau pengesahan data dan mempersembahkan data. Skor julat antara kuartil (JAK) adalah untuk menentukan perhubungan setiap item dengan panel pakar. Ini bermaksud skor JAK menggambarkan tahap kesepakatan dalam kalangan panel pakar terhadap sesuatu instrumen soal selidik. Kesepakatan ke atas item ditentukan berdasarkan kepada skor julat seperti di dalam Jadual 1 berdasarkan Peck dan Devor (2012) dalam bidang pendidikan.

Jadual 1: Julat Antara Kuartil (JAK)

Tahap Kesepakatan	Julat Antara Kuartil (JAK)
Kesepakatan Tinggi	0.00 – 1.00
Kesepakatan Sederhana	1.01 – 1.99
Tiada Kesepakatan	2.00 – ke atas

Berdasarkan Jadual 1, sesuatu item yang mendapat skor JAK antara 0.0 hingga 1.00 menunjukkan bahawa item tersebut mendapat kesepakatan yang tinggi daripada pandangan panel pakar. Jika sesuatu item itu memperoleh skor JAK 1.01 hingga 1.99, ini menunjukkan bahawa item tersebut mendapat kesepakatan yang sederhana manakala jika sesuatu item mendapat skor 2.00 ke atas, ini menunjukkan bahawa item tersebut tidak mendapat kesepakatan dalam kalangan panel pakar.

2.2. Analisis kesepakatan pakar Delphi

Dalam pusingan pertama hasil temu bual dengan pakar, dapatan telah dianalisis mengikut tema. Untuk kajian ini, enam domain telah dikenal pasti, iaitu pengetahuan vokasional, kemahiran motor kasar, kemahiran motor halus, visual, penyelesaian masalah dan inventif. Bagi pusingan kedua dan ketiga, dapatan dianalisis dengan menggunakan kekerapan, median dan julat antara kuartil (JAK). Berikut adalah beberapa analisis untuk menentukan kesepakatan antara pakar terhadap item bagi setiap domain.

2.2.1. Contoh 1

Jadual 2 memaparkan senarai item bagi domain pengetahuan dalam pusingan kedua sebelum diedarkan kepada pakar untuk pusingan ketiga.

Jadual 2: Perincian analisis data bagi pusingan kedua domain pengetahuan

Bil	Item
A1.	Pelajar perlu mempunyai pengetahuan tentang perkara khusus yang berbentuk perkataan dan juga simbol penting dalam bidang vokasional
A2.	Pelajar perlu mempunyai kemahiran tentang penjenisan dan pengelompokkan bagi sesuatu ilmu berkaitan kemahiran
A3.	Pelajar perlu mempunyai pengetahuan tentang cara-cara meneliti, teknik dan prosedur dalam bidang vokasional
A4.	Pelajar perlu mempunyai pengetahuan tentang prinsip dalam bidang vokasional
A5.	Pelajar perlu mengetahui tentang istilah yang biasa digunakan dalam bidang vokasional
A6.	Pelajar perlu mempunyai pengetahuan tentang kelas-kelas dan kategori-kategori dalam bidang vokasional
A7.	Pelajar perlu mempunyai pengetahuan tentang teori-teori, model-model, dan struktur-struktur dalam bidang vokasional
A8.	Pelajar perlu tahu tentang bagaimana melakukan sesuatu berbentuk urutan, langkah-langkah dan kaedah atau prosedur dalam bidang vokasional
A9.	Pelajar perlu mempunyai kemampuan melakukan strategi untuk belajar, berfikir, dan menyelesaikan masalah dalam bidang vokasional
A10.	Pelajar perlu mempunyai pengetahuan tentang keadaan diri sendiri sebelum melakukan amali

Berdasarkan Jadual 2, terdapat beberapa item yang tiada kesepakatan pada pusingan kedua. Berdasarkan Peck dan Devor (2012), sekiranya nilai JAK bersamaan 2 bermakna tiada kesepakatan dalam kalangan pakar terhadap item tersebut. Oleh sebab itu, terdapat lima item yang digugurkan untuk pusingan seterusnya dalam teknik Delphi.

Jadual 3: Nilai JAK kesepakatan pakar setiap pusingan domain pengetahuan

Pusingan	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Kedua	1	2	1	3	2	1	2	2	1	1
Ketiga	1	Item gugur	0	Item gugur	Item gugur		Item gugur	Item gugur		

2.2.2. Contoh 2

Jadual 4 memaparkan senarai item bagi domain pengetahuan dalam pusingan kedua sebelum diedarkan kepada pakar untuk pusingan ketiga.

Jadual 4: Perincian penganalisan data bagi pusingan kedua domain kemahiran motor kasar

Bil	Item
B1.	Pelajar boleh melakukan pergerakan dengan beberapa bilangan anggota badan yang terlibat secara serentak dan harmonis
B2	Pelajar berkeupayaan membuat kawalan dengan tepat melibatkan penyesuaian sekumpulan otot besar
B3	Pelajar berkeupayaan untuk bertindak balas secara tepat ke atas sesuatu gerakbalas apabila diperlukan
B4	Pelajar berkeupayaan melakukan pergerakan tangan dengan pantas
B5	Pelajar berkemampuan untuk menukar kelajuan dengan pantas mengikut sasaran pergerakan
B6	Pelajar berkemampuan untuk menukar arah tindak balas dengan pantas mengikut sasaran pergerakan
B7	Pelajar berkeupayaan mengarahkan pergerakan tangan-lengan melibatkan manipulasi objek
B8	Pelajar boleh melakukan dengan tepat pergerakan kedudukan tangan-lengan yang melibatkan kekuatan dan kelajuan
B9	Pelajar mampu mengawal anggota badan serta bahagian-bahagian tertentu dalam aktiviti fizikal
B10	Pelajar perlu mempunyai kebolehan untuk mengawal objek seperti ketangkasan ketika melakukan gerakan fizikal

Berdasarkan Jadual 5, terdapat beberapa item yang tiada kesepakatan pada pusingan kedua. Menurut Peck dan Devor (2012), sekiranya nilai JAK bersamaan 2 bermakna tiada kesepakatan dalam kalangan pakar terhadap item tersebut. Oleh sebab itu, terdapat tiga item yang digugurkan untuk pusingan seterusnya dalam teknik Delphi.

Jadual 5: Nilai JAK kesepakatan pakar setiap pusingan domain kemahiran motor kasar

Pusingan	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Kedua	0	1	0	2	0	2	0	0	1	2
Ketiga	0	1	0	Item gugur	1	Item gugur				Item gugur

3. Perbincangan

Setelah melalui tiga pusingan Teknik Delphi, sebanyak enam domain dan 98 item soal selidik telah dibina. Hasil dapatan dapat dirumuskan, iaitu kesemua ciri yang terdapat dalam setiap domain telah dipersetujui dan mendapat kesepakatan antara pakar Delphi yang kesemua item berkaitan enam domain tersebut telah mencapai tahap persetujuan yang tinggi apabila skor min dan median adalah 4 dan 5. Kesemua item juga telah mencapai tahap kesepakatan pakar yang tinggi apabila skor JAK berada pada nilai 0 hingga 1. Beberapa domain dalam

pembangunan taksonomi vokasional ini seperti pengetahuan dan penyelesaian masalah adalah selari dengan kajian yang dijalankan oleh UNESCO (2001) dan Carpenter (2006) yang menggalakkan pelajar-pelajar untuk keluar dari pembelajaran secara tradisional supaya mereka boleh menjadi lebih bersedia disamping perlu memahami segala teori dan kemahiran yang berkaitan supaya mereka dapat menggunakannya dalam masalah yang diberikan kepada mereka. Ini menunjukkan aspek pengetahuan vokasional penting dalam pendidikan vokasional. Menurut Wheelahan (2015) dan Heusdens *et al.* (2015) pengetahuan vokasional adalah asas kepada kemahiran vokasional.

Di samping itu, domain lain seperti yang dihasilkan melalui teknik Delphi, iaitu kemahiran motor kasar dan kemahiran motor halus adalah selari dengan kajian yang dijalankan oleh McKay (2008) dan Gagne *et al.* (1992), yang peningkatan kecekapan melaksanakan pergerakan psikomotor boleh dicapai dengan melakukan latihan demi latihan manakala dalam penggunaan komputer dan tetikus banyak melibatkan koordinasi mata-tangan. Bidang vokasional menekankan pembangunan dan latihan yang melibatkan kemahiran motor (Hsiao *et al.* 2016). Kemahiran visual merupakan salah satu aspek yang terdapat dalam kajian Mohd Safarin dan Muhammad Sukri (2012), Newcomer *et al.* (1999) dan Koch (2006), yang bidang-bidang teknikal dan vokasional terlibat secara langsung dengan komunikasi grafik melalui aktiviti-aktiviti reka bentuk, penyediaan lukisan kejuruteraan, lukisan teknikal atau pun lukisan geometri. Justeru itu, kebolehan berfikir secara visual dan berkongsi idea-idea visual dengan orang lain adalah penting dalam proses reka bentuk terutama di peringkat awal proses reka bentuk. Akhir sekali adalah domain inventif yang merupakan penemuan baru dalam kajian ini yang bersandarkan kepada pemikiran kritis, kreatif dan inovatif yang selari dengan kajian Mulder (2017) yang menyatakan tenaga kerja yang dilahirkan untuk masa akan datang harus berilmu dan tinggi pemikirannya, serta dilahirkan sebagai sumber tenaga yang berkemahiran tinggi dan inovatif. Menurut Miller (1985), inovasi merupakan sebahagian daripada pendidikan vokasional. Selain daripada itu aspek pembelajaran berteraskan pemikiran kritikal, penyelesaian masalah, kemahiran metakognisis, literasi era digital (*digital-age literacy*), pemikiran inventif (*inventive thinking*), komunikasi efektif (*effective communication*), dan produktiviti tinggi (*high productivity*) merupakan agenda cabaran abad ke 21 yang perlu diterapkan dalam sistem pendidikan. Pemikiran inventif telah dikenal pasti sebagai salah satu kemahiran teras yang diperlukan oleh tenaga kerja di abad 21. Hasilnya, terdapat banyak usaha untuk membangunkan pelbagai program pengajaran dan pembelajaran yang dapat memperkasakan kemampuan pelajar dalam berfikir secara kreatif (Omar Ali 2015).

Dalam kurikulum vokasional, kerja amali atau “*hands-on*” adalah penting bagi menterjemahkan pengetahuan kognitif mereka melalui aplikasi psikomotor (Abigail 2016). Kerja amali adalah penting untuk persediaan pelajar bagi mempraktikkan dan menguasai sesuatu prosedur kerja yang tepat dan betul bagi memenuhi keperluan menghadapi pekerjaan sebenar (Muthusamy 2016). Strategi pengajaran yang baik untuk penguasaan kemahiran teknikal dan vokasional mesti mempunyai sifat-sifat tertentu yang mampu menghasilkan inovasi (Amaechi & Thomas 2016). Implikasi terhadap pembangunan taksonomi vokasional ini akan memudahkan para guru atau pengamal lain dalam pendidikan vokasional untuk melakukan pemilihan bagi merancang pembelajaran untuk mencapai tujuan tertentu. Menurut Wah *et al.* (2013), proses pengajaran dan pembelajaran vokasional seharusnya dimulai daripada konkrit kepada abstrak, dekat kepada jauh, melalui pengalaman sedia ada hingga pengalaman yang baharu dan proses ini boleh dijangka kepada taksonomi vokasional.

Rujukan

- Abigail J.O. 2016. Enhancing psychomotor skill acquisition in vocational education: Strategy for bridging gap between teaching and research. *Multidisciplinary Journal of Research Development* 25(1). April, 2016-ISSN 1596-974X
- Adams N.E. 2015. Bloom's taxonomy of cognitive learning objectives. *Journal of the Medical Library Association: JMLA* 103(3): 152-153. DOI: 10.3163/1536-5050.103.3.010.
- Amaechi O.J. & Thomas C.G. 2016. Strategies of effective teaching and learning practical skills in technical and vocational training programmes in Nigeria. *International Journal of Scientific Research Engineering & Technology (IJSRET)* 5(12). ISSN 2278 – 0882.
- Asnul D. M. 2012. Pembinaan indikator kelestarian pendidikan teknikal dan vokasional sekolah menengah harian melalui kajian Delphi. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Teknologi Malaysia, Johor.
- Bloom B. 1956. *Taxonomy of Educational Objectives*. Book 1: Cognitive domain. London: Longman Group Ltd.
- Bogdan R. & Biklen S.K. 2007. *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods*. Boston, MA: Pearson Allyn & Bacon.
- Brockhoff K. 1975. The performance of forecasting groups in computer dialogue and face-to-face discussion. In Linstone H. A. & Turoff M. *The Delphi method: Techniques and applications*. Reading: Addison-Wesley.
- Carpenter J. D. 2006. A Master's Project: *Using problem based learning to improve the teaching of the legislative branch in an american government class*. <http://ted.coe.wayne.edu/sse/finding/carpenter.doc> [9 Januari 2019].
- Chuenjitwongsa S., Oliver R.G. & Bullock A.D. 2017. Developing educators of European undergraduate dental students: Towards an agreed curriculum. *European Journal of Dental Education* 22(3): 179-191.
- Dalkey N. 1969. An experimental study of group opinion: The Delphi method. *Futures I*: 408-420.
- Delbecq A., Van de Ven A. & Gustafon D. 1975. *Group Technique for Program Planning: A Guide to Nominal Group and Delphi Process*. Glenview: Scott-Foresman.
- Ennis R. H. 1985. Quality and creativity. In E. Robertson (Ed.), *Philosophy of Education*. Bloomington: Philosophy of Education Society.
- Gagne R., Briggs L. & Wager W. 1992. *Principles of Instructional Design*. Ed. ke-4. Fort Worth: HBJ College Publishers.
- Geist M. R. 2010. Using the Delphi method to engage stakeholders: A comparison of two studies. *Evaluation and Program Planning* 33(2):147-154.
- Helmer O. 1994. "Adversary Delphi" in *Futures* 26(1): 79-88.
- Heusdens W., Bakker A., Baartman L. & De Bruijn E. 2015. Contextualising vocational knowledge: A theoretical framework and illustrations from culinary education. *Vocations and Learning*, online first, DOI 10.1007/s12186-015-9145-0
- Hill P.W. & McGaw B. 1981. Testing the simplex assumption underlying Bloom's Taxonomy. *American Educational Research Journal* 18: 92-101.
- Howard J. 2007. Curriculum development. <http://org.elon.edu> [7 Desember 2018].
- Hsiao H. S., Chen J. C. & Hong K. 2016. Building the vocational phase of the computerized motor skills testing system for use in the Electronics and Electrical Engineering Group and Hospitality Group. *Interactive Learning Environments* 24(6): 1280-1297.
- Huitt W. 2011. *Bloom et al.'s taxonomy of the cognitive domain*. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. <http://www.edpsycinteractive.org/topics/cogsys/bloom.html> [7 Desember 2018].
- Koch D. S. 2006. The effects of solid modeling and visualization on technical problem solving. Unpublished Dissertation. Virginia State University Blacksburg, Virginia.
- Kottke J. L. & Schuster D. H. 1990. Developing tests for measuring Bloom's learning outcomes. *Psychological Reports* 66: 27-32
- Kunen S., Cohen R. & Solomon R. 1981. A levels of-processing analysis of Bloom's Taxonomy. *Journal of Educational Psychology* 73: 202-211.
- Landeta J. & Barrutia J. 2011. People consultation to construct the future: A Delphi application. *International Journal of Forecasting* 27(1):134-151.
- Lang T. 1998. *An overview of four featured methodologies*. Retrieved from <http://www.soc.hawaii.edu/~futures/j7/Lang.html>
- Lindqvist P. & Nordanger U.K. 2007. Using the E-Delphi method: An attempt to articulate the practical knowledge of teaching. *Journal of Research Methods and Methodological* 1(1):1-13.
- Linn R.L. & Gronlund N.E. 2000. *Measurement and Assessment in Teaching*. 8th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Linstone H.A. & Turoff M. 1975. *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Reading, MA: Addison-Wesley.

- Ludwig B. 1997. Predicting the future: Have you consider using the Delphi methodology. *Journal of Extension* 35(5).
- Mahazani. 2015. Developing the knowledge-based human resources that support the implementation of the national dual training system (NDTS): evaluation of TVET teacher's competency at MARA training institutions. Tesis Doktor Falsafah, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Marcinkowski T. 2009. Contemporary challenges and opportunities in environmental education: Where are we headed and what deserves our attention? *The Journal of Environmental Education* 41(1): 34-54.
- McKay E. 2008. *The Human-Dimensions of Human-Computer Interaction: Balancing the HCI Equation*. 1st Ed., Vol. 3. Amsterdam, The Netherlands: IOS Press.
- Miller M. D. 1985. *Principles and a Philosophy for Vocational Education*. Columbus, OH: The Ohio State University, The National Center for Research in Vocational Education.
- Mohd Safarin N. & Muhammad Sukri S. 2006. Kemahiran visualisasi: kemahiran kognitif tahap tinggi dalam pendidikan teknik dan vokasional. *Seminar Kebangsaan Pendidikan Teknik dan Vokasional 2006*, Senai, Johor.
- Mulder M. 2017. *Competence-Based Vocational and Professional Education. Bridging The Worlds of Work and Education*. Cham, Switzerland: Springer.
- Muthusamy J. 2016. Keberkesanan kaedah demonstrasi video dalam pengajaran dan pembelajaran bagi modul pendawaian elektrik tiga fasa. *Journal of ICT in Education (JICTIE)* 3(1): 34-54. ISSN 2289-7844
- Newcomer J.W., Selke G., Melson A. K., Hershey T., Craft S. & Richards K. 1999. Decreased memory performance in healthy humans induced by stress-level cortisol treatment. *Archives of General Psychiatry* 56(6): 527-533.
- Norlidah A., Saedah S., Mohd Nazri A. R. & DeWitt D. 2013. Design and Developmental Research: Emergent Trends in Educational Research. Dalam Saedah Siraj, Norlidah Alias, Dorothy DeWitt & Zaharah Hussin (Eds). *Design and Developmental Research: Emergent Trends in Educational Research*, pp. 2-15. Pearson Malaysia.
- Okwelle P.C. 2013. Appraisal of theoretical models of psychomotor skills and applications to technical vocational education and training (tvte) system in Nigeria. *Journal of Research and Development* 1(6):25-35.
- Omar Ali A. 2015. The effects of inventive thinking programme on bahasa melayu students' inventive thinking ability and dispositions. *Journal of Management Research* 7(2).
- Osborne J. F., Ratcliffe M., Collins S., Millar R. & Dusch R. 2003. What "Ideas-about- science" should be taught in school Science? A Delphi Study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching* 40(7):692-720.
- Pandora D. B. 2014. Teachers' beliefs and practices regarding homework: an examination of the cognitive domain embedded in third grade mathematics homework. Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy in Urban Education. The University of Wisconsin-Milwaukee
- Peck R. & Devor J. L. 2012. *Statistics: The Exploration and Analysis of Data*. 7th Ed. United State: Richard Stratton.
- Purcell A. 2018. *Basic Biology: An Introduction*. Basic Biology Limited. New Zealand ISBN Agency, National Library of New Zealand.
- Rahim M. B. 2015. Pembinaan model E-Portfolio Pensijilan Kemahiran Malaysia. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Richey R. & Klein J. 2007. *Design and Development Research*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Richey R. & Klein J. 2014. Design and development research. In J. Spector, M. Merrill, J. Elen, & J. Bishop (Eds.) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, pp. 141-150. New York, NY: Springer New York. doi:10.1007/978-1-4614-3185-5.
- Saedah S., Norlidah A., DeWitt D. & Zaharah H. 2013. *Design and Developmental Research: Emergent Trends in Educational Research*. Pearson. Kuala Lumpur.
- Skulmoski G.J., Hartman F.T. & Krahn J. 2007. The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education* 6: 31-52.
- Sperber M. 2005. How undergraduate education became college lite and a personal apology. In Thomas C. Reeves. 2006. How do you know they are learning? The importance of alignment in higher education. *Int. J. Learning Technology* 2(4):294-309.
- UNESCO. 2001. Revised recommendation concerning technical and vocational education and training. Special Virtual Conference, 1-14 April 2014, UNEVOC e-Forum.
- Wah W. K, Khairuddin M., Maridah A., Rashinawati A. R. & Azlina A. 2013. *Perkembangan Kanak-kanak*. Selangor: Oxford Fajar.
- Wayne D. R. 2014. Affective domain applications in Standards-Based Education. Unpublished Doctoral Dissertation, Liberty University.
- Wheeler L. 2015. Not just skills: What a focus on knowledge means for vocational education. *Journal of Curriculum Studies* 47(6): 750-762.

Analisis taksonomi Bloom dalam penilaian vokasional: pembangunan suatu taksonomi baharu

*Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjung Malim
Perak DR, MALAYSIA
Mel-e: nz07@yahoo.com*, drramlee@yahoo.com*

*Penulis untuk dihubungi