

APLIKASI KAEDAH FUZZY DELPHI DALAM PEMBANGUNAN KERANGKA PENILAIAN KECERGASAN FIZIKAL BERASASKAN KESIHATAN KANAK-KANAK PRASEKOLAH

Application of Fuzzy Delphi Methods in the Development of Health-Related Physical Fitness Assessment Framework in Malaysian Preschool Children

Jamilah Mohd Basir^{1*}, Azizah Zain², Siti Hartini Azmi³

¹Pusat Penyelidikan Perkembangan Kanak-kanak Negara, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjung Malim, Perak, Malaysia

²Jabatan Pendidikan Awal Kanak-kanak, Fakulti Pembangunan Manusia, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjung Malim, Perak, Malaysia

³Jabatan Sains Kejurulatihan, Fakulti Sains Sukan dan Kejurulatihan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjung Malim, Perak, Malaysia

jamilah.basir@fpm.upsi.edu.my¹, azizah.zain@fpm.upsi.edu.my²,
siti.hartini@fsskj.upsi.edu.my³

***Corresponding Author**

Received: 15 March 2021; **Accepted:** 16 April 2021; **Published:** 06 Mei 2021

To cite this article (APA): Mohd Basir, J., Zain, A., & Azmi, S. H. (2021). Aplikasi kaedah fuzzy delphi dalam pembangunan kerangka penilaian kecergasan fizikal berasaskan kesihatan kanak-kanak prasekolah. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 10, 77-88. <https://doi.org/10.37134/saecj.vol10.sp.7.2021>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/saecj.vol10.sp.7.2021>

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan mendapatkan kesepakatan pakar tentang komponen dan ujian bagi reka bentuk dan pembangunan kerangka penilaian kecergasan fizikal berasaskan kesihatan kanak-kanak prasekolah Malaysia. Pembangunan kerangka penilaian ini menggunakan kaedah Fuzzy Delphi. Borang soal selidik diedarkan kepada sejumlah 17 orang sampel yang terlibat sebagai pakar bidang dalam proses reka bentuk dan pembangunan. Borang soal selidik komponen kecergasan mengandungi enam bahagian, iaitu: (1) maklumat demografi; (2) komponen komposisi badan; (3) komponen daya tahan kardiovaskular; (4) komponen daya tahan otot tangan; (5) komponen kekuatan otot kaki; dan (6) komponen fleksibiliti. Manakala, soal selidik ujian kecergasan pula mempunyai lapan bahagian, iaitu: (1) maklumat demografi; (2) indeks jisim badan; (3) ukuran peratus lemak badan; (4) larian ulang alik 20 meter; (5) larian 1200 meter; (6) genggam tangan; (7) lompat jauh berdiri; dan (8) jangkauan melunjur. Analisis kaedah Fuzzy Delphi menunjukkan komponen komposisi badan, daya tahan kardiovaskular, daya tahan otot tangan, kekuatan otot kaki, dan fleksibiliti diterima sebagai komponen kerangka penilaian. Ujian-ujian yang diterima bagi setiap komponen ialah indeks jisim badan, larian ulang-alik, genggam tangan, larian lompat berdiri, dan jangkauan melunjur. Hal ini disebabkan oleh komponen dan ujian telah memenuhi syarat triangular fuzzy number iaitu nilai threshold (d) ≤ 0.2 dan peratus kesepakatan pakar $\geq 75\%$. Kajian ini telah menghasilkan komponen dan ujian dalam kerangka penilaian kecergasan fizikal berasaskan kesihatan kanak-kanak prasekolah Malaysia yang diharapkan dapat digunakan oleh pelbagai pihak berkepentingan terutamanya Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dalam meningkatkan kecergasan fizikal kanak-kanak prasekolah.

Kata Kunci: kaedah *fuzzy delphi*, kerangka, penilaian kecergasan fizikal, prasekolah

ABSTRACT

This study aims to obtain expert agreement on the components and tests for the design and development of health-related physical fitness assessment framework in Malaysian preschool children. The development of this evaluation framework uses a Fuzzy Delphi method. Questionnaires were distributed to a total of 17 samples who were involved as field experts in the design and development process. The fitness component questionnaire consists of six sections, namely; (1) demographic information; (2) body composition components; (3) cardiovascular endurance components; (4) hand muscle endurance components; (5) leg muscle strength components; and (6) flexibility components. Meanwhile, the fitness test questionnaire also has eight sections, namely; (1) demographic information; (2) body mass index; (3) body fat percentage measurement; (4) 20 meter shuttle run; (5) 1200 meter run; (6) hand grip; (7) standing long jump; and (8) sit-and-reach test. Data was analysed using the Fuzzy Delphi analysis template, showed that body composition components, cardiovascular endurance components, hand muscle endurance components, leg muscle strength components, and flexibility components were accepted as components of the assessment framework. Body mass index, shuttle run, hand grip, standing long jump, and sit-and-reach tests were accepted for each component, respectively. This is because the components and tests have met the requirements of the triangular fuzzy number, namely, the threshold value ($d \leq 0.2$) and the percentage of expert agreement $\geq 75\%$. This study has produced a health-related physical fitness assessment framework in Malaysian preschool children that can be used by various stakeholders, especially the Ministry of Education Malaysia (MOE) in improving the physical fitness of preschool children.

Keywords: *fuzzy delphi method, framework, physical fitness assessment, preschool*

PENGENALAN

Kecergasan fizikal menunjukkan keupayaan individu semasa melaksanakan aktiviti fizikal tanpa rasa letih serta dapat memberikan gambaran tentang kesihatan individu pada masa akan datang (Basir *et al.*, 2020). Kolimechkov, 2017; Ortega, *et al.*, (2014) pula berpendapat bahawa kecergasan fizikal merupakan penentu kesihatan kanak-kanak dan orang dewasa serta dapat menjangkakan tahap kesihatan individu pada masa akan datang. Justeru, kecergasan fizikal dan aktiviti fizikal berperanan penting dalam kesejahteraan hidup murid (Erwan & Mohd Radzani, 2017) terutamanya kanak-kanak (Ortega *et al.* 2014).

Bagi meningkatkan kecergasan fizikal, seseorang individu perlu aktif dalam melaksanakan aktiviti fizikal. Aktiviti fizikal bermaksud semua jenis pergerakan anggota tubuh badan yang disebabkan oleh kontraksi otot. Aktiviti fizikal terbahagi kepada tiga tahap iaitu tahap rendah, tahap sederhana dan tahap tinggi. World Health Organization [WHO], 2010 telah menyarankan supaya kanak-kanak dan remaja yang berusia lima hingga tujuh belas tahun untuk melaksanakan aktiviti fizikal selama 60 minit sehari termasuklah aktiviti fizikal tahap sederhana dan tahap tinggi. Namun, guru prasekolah perlu merancang aktiviti harian persekolahan berdasarkan kepada peruntukan waktu prasekolah yang telah ditetapkan seperti Jadual 1 di bawah.

Peruntukan Waktu di Prasekolah

Bidang Pembelajaran	Peruntukan masa seminggu (minit) untuk kelas prasekolah yang bahasa pengantarnya	
	Bahasa Melayu	Bahasa Penghantar Lain
Bahasa Melayu	60	60
Bahasa Inggeris	60	60
Bahasa Cina/ Bahasa Tamil	-	60
Aktiviti Luar	120	120
Pendidikan Islam/ Pendidikan Moral	120	120
Matematik Awal	40	40
Pembelajaran Bersepadu	800	740
Jumlah	1200	1200

Berdasarkan Jadual 1 di atas, kanak-kanak prasekolah di Malaysia hanya diberikan peruntukkan masa selama seratus 20 minit seminggu bagi melaksanakan aktiviti luar (BPK, 2016). Maka guru-guru perlu lebih kreatif dalam mempelbagaikan pedagogi pengajaran dengan melibatkan aktiviti fizikal secara tidak langsung semasa proses pengajaran dan pembelajaran dilaksanakan. Sehubungan itu, pelaksanaan aktiviti fizikal yang mengikut masa yang disarankan oleh WHO dapat memberikan kesan yang positif terhadap kesihatan kanak-kanak dan remaja (WHO, 2010).

Berdasarkan aktiviti fizikal yang dilaksanakan oleh kanak-kanak sama ada di rumah mahu pun di prasekolah, perkembangan fizikal mereka akan diukur berdasarkan kepada pentaksiran prasekolah yang terdapat dalam Instrumen Pentaksiran Prasekolah Kebangsaan (IPPK) untuk kanak-kanak prasekolah selari dengan Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) yang dilaksanakan di semua prasekolah mulai tahun 2010 dan telah disemak semula pada tahun 2017. Walau pun perkembangan fizikal ini ditaksir, kecergasan fizikal kanak-kanak prasekolah masih belum dapat diukur kerana tidak terdapat penilaian kecergasan fizikal bagi kanak-kanak prasekolah di Malaysia.

Objektif kajian ini adalah untuk mereka bentuk dan membangunkan kerangka penilaian kecergasan fizikal kanak-kanak prasekolah Malaysia. Justeru, persoalan kajian ini adalah seperti berikut:

- i) Berdasarkan pandangan pakar, apakah komponen yang perlu disertakan dalam membangunkan kerangka penilaian kecergasan fizikal berasaskan kesihatan kanak-kanak prasekolah Malaysia?
- ii) Berdasarkan pandangan pakar, apakah ujian dalam komponen kecergasan fizikal berasaskan kesihatan kanak-kanak prasekolah Malaysia?

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* atau *Fuzzy Delphi Method* (FDM) yang telah diperkenalkan oleh Murray *et al.*, (1985) dan dibangunkan oleh Kaufman dan Gupta (1988) bagi mendapatkan konsesus pakar dalam menentukan komponen dan ujian bagi membangunkan kerangka penilaian kecergasan fizikal berasaskan kesihatan kanak-kanak prasekolah Malaysia.

Sampel Kajian

Seramai 17 orang pakar dilantik dan terlibat secara langsung untuk melaksanakan kajian ini. Hal ini selari dengan pendapat Jones dan Twiss (1978) yang mencadangkan bilangan pakar seramai 10-50 orang pakar manakala Adler & Ziglo (1996) berpendapat bilangan pakar yang sesuai dalam kaedah *Delphi* adalah antara 10 hingga 15 orang sekiranya terdapat keseragaman yang tinggi dalam kalangan pakar yang dipilih.

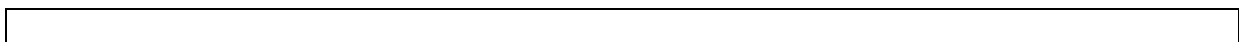
Instrumen Kajian

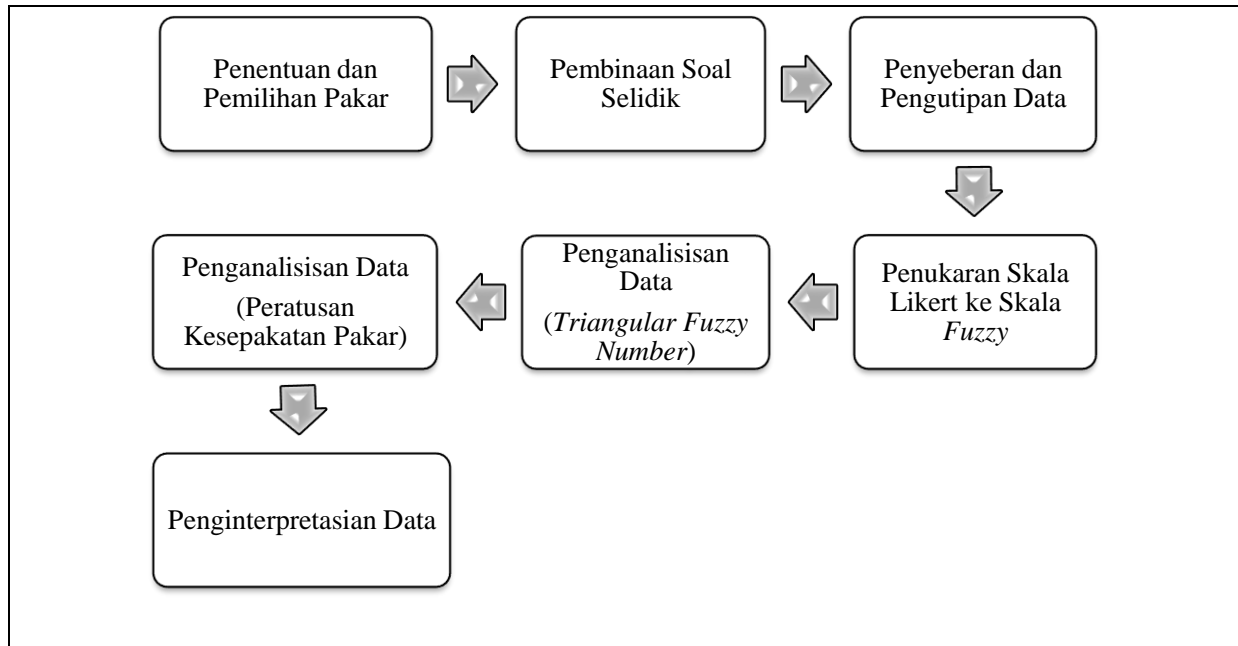
Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah soal selidik bagi mendapatkan data kuantitatif berkaitan komponen dan ujian kecergasan kerangka penilaian kecergasan fizikal berasaskan kesihatan kanak-kanak prasekolah Malaysia. Soal selidik dibangunkan berdasarkan kajian lepas dan telah mendapatkan kesahan bahasa dan kesahan kandungan daripada pakar bidang.

Komponen kecergasan yang telah disenaraikan dalam soal selidik tersebut adalah komponen komposisi badan, komponen daya tahan otot tangan, komponen fleksibiliti, komponen kekuatan otot kaki dan komponen daya tahan kardiovaskular. Setiap komponen yang disenaraikan mempunyai ujian yang akan digunakan bagi mengetahui kebolehan komponen tersebut. Justeru, ujian yang disenaraikan dalam soal selidik tersebut adalah ujian indeks jisim badan, ujian ukuran peratus lemak badan, ujian larian ulang alik 20 meter, ujian larian 1200 meter, ujian genggam tangan, ujian lompat jauh berdiri dan ujian jangkauan melunjur.

Prosedur Pengumpulan dan Analisis Data

Terdapat beberapa langkah yang perlu dipatuhi dalam melaksanakan kajian menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi*. Rajah 1 menunjukkan carta alir prosedur dalam menjalankan kajian ini.





Rajah 1. Carta alir prosedur menjalankan kaedah *Fuzzy Delphi* (Adaptasi daripada Mohd Ridhuan *et al.*, 2014).

Prosedur menjalankan kaedah *Fuzzy Delphi* diterangkan seperti langkah-langkah berikut:

Langkah 1

Penentuan dan pemilihan pakar mestilah bersesuaian dengan konteks kajian. Hal ini penting bagi memastikan pakar yang dipilih dapat memberikan pandangan bersesuaian dengan konteks kajian. Seramai 17 orang sampel telah dipilih sebagai pakar. Pakar yang dipilih adalah seperti Jadual 2 berikut:

Jadual 2
Demografi Sampel

Pakar	Tahap Pendidikan	Bidang Kepakaran
1	Doktor Falsafah	Pendidikan Awal Kanak-Kanak
2	Ijazah Sarjana Muda	Sains Sukan
3	Ijazah Sarjana	Pendidikan Awal Kanak-Kanak
4	Doktor Falsafah	Pendidikan Awal Kanak-Kanak
5	Ijazah Sarjana	Pendidikan Awal Kanak-Kanak
6	Doktor Falsafah	Pendidikan Awal Kanak-Kanak
7	Guru KPM	Pendidikan Jasmani
8	Ijazah Sarjana	Sains sukan dan Kurikulum
9	Ijazah Sarjana	Pendidikan Awal Kanak-Kanak
10	Doktor Falsafah	Pendidikan Awal Kanak-Kanak
11	Guru Prasekolah KPM	Pendidikan Awal Kanak-Kanak
12	Ijazah Sarjana	Pendidikan Awal Kanak-Kanak
13	Ijazah Sarjana	Pendidikan Awal Kanak-Kanak

14	Ijazah Sarjana	Sains sukan
15	Ijazah Sarjana Muda	Sains sukan
16	Ijazah Sarjana Muda	Psikologi sukan
17	Ijazah Sarjana	Pendidikan Awal Kanak-Kanak

Langkah 2

Proses pembinaan borang soal selidik adalah sama seperti pembinaan borang soal selidik biasa. Soal selidik ini menggunakan tujuh skala likert kerana skala likert yang digunakan di dalam soalan soal selidik adalah berdasarkan kehendak soalan kajian. Pembentukan soal selidik *Fuzzy Delphi* ini dijalankan melalui kaedah sorotan literatur dan temu bual pakar. Hal ini menunjukkan bahawa kaedah ini sangat fleksibel untuk mendapatkan kesepakatan pakar.

Langkah 3

Penyebaran dan pengutipan data dijalankan melalui email dan aplikasi *WhatsApp*. Pengkaji telah menterjemahkan soal selidik dalam bentuk *google form* beserta *Uniform Recourse Locator* (URL).

Langkah 4

Menukarkan kesemua pemboleh ubah linguistik ke dalam penomboran segi tiga *fuzzy* (triangular *fuzzy number*). Andaikan nombor *fuzzy* r_{ij} adalah pemboleh ubah untuk setiap kriteria untuk pakar K untuk $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, n$, $k=1, \dots, k$ dan $r_{ij} = 1/K (r1_{ij} \pm r2_{ij} \pm rK_{ij})$. Jadual 3 menunjukkan pemboleh ubah linguistik bagi 7 skala manakala Jadual 4 menunjukkan pemboleh ubah linguistik bagi 5 skala. Perbezaan kedua-dua skala ini adalah semakin tinggi bilangan skala, semakin jitu dan tepat data diperoleh.

Jadual 3

Skala Pemboleh Ubah Linguistik 7 mata

Pemboleh Ubah Linguistik	Skala <i>Fuzzy</i>
Sangat Sangat Tidak Setuju	(0.0,0.0,0.1)
Sangat Tidak Setuju	(0.0,0.1,0.3)
Tidak Setuju	(0.1,0.3,0.5)
Tidak Pasti	(0.3,0.5,0.7)
Setuju	(0.5,0.7, 0.9)
Sangat Setuju	(0.7,0.9,1.0)
Sangat-Sangat Setuju	(9.0,1.0,1.0)

Jadual 4

Skala Pemboleh Ubah Linguistik 5 Mata

Pemboleh Ubah Linguistik	Skala <i>Fuzzy</i>
Sangat Tidak Setuju	(0.0,0.1,0.2)
Tidak Setuju	(0.1,0.2,0.4)
Tidak Pasti	(0.2,0.4, 0.6)
Setuju	(0.4,0.6,0.8)
Sangat Setuju	(0.6,0.8,1.0)

Langkah 5

Penganalisan data triangular *fuzzy number* adalah bertujuan untuk mendapatkan nilai *threshold*, (d). Syarat yang perlu dipenuhi adalah nilai *threshold*, (d) yang diperoleh mestilah kurang atau sama dengan nilai 0.2 (Cheng & Lin, 2002). Hal ini adalah berpandukan penggunaan kaedah vertex untuk mengira jarak di antara purata r_{ij} . Jarak bagi dua nombor *fuzzy* $m = (m_1, m_2, m_3)$ dan $n = (n_1, n_2, n_3)$ dikira menggunakan rumus seperti berikut:

$$d(m, n) = \sqrt{\frac{1}{3} [(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]}$$

Langkah 6

Penganalisan data bagi mendapatkan keputusan kesepakatan pakar pula adalah berpandukan cadangan oleh Chu dan Hwang (2008) dan Murray dan Hammons (1995) di mana mereka menegaskan bahawa nilai peratusan kesepakatan pakar mestilah sama atau melebihi 75%. Jika peratusan sebaliknya diperoleh, maka pusingan kedua menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* perlu dilakukan.

DAPATAN KAJIAN

Komponen Kecergasan Fizikal berasaskan Kesihatan

Jadual 5 menunjukkan dapatan akhir bagi komponen-komponen kerangka penilaian kecergasan fizikal berasaskan kesihatan kanak-kanak prasekolah Malaysia yang telah melalui kesepakatan pakar. Secara keseluruhannya, panel pakar telah menerima kelima-lima komponen yang dicadangkan dalam kajian ini. Komponen komposisi badan mendapat peratusan kesepakatan pakar dan nilai *threshold* (d) sebanyak 94.1%.(0.165) dan komponen daya tahan kardiovaskular mendapat peratusan kesepakatan pakar dan nilai *threshold* (d) sebanyak 94.1%.(0.173). Selain dari itu, komponen daya tahan otot tangan mendapat peratusan kesepakatan pakar dan nilai *threshold* (d) sebanyak 100.0%.(0.123) dan komponen ketahanan otot kaki mendapat kesepakatan pakar dan nilai *threshold* (d) sebanyak 88.2% (0.108). Fleksibiliti pula memperoleh peratusan kesepakatan pakar dan nilai *threshold* (d) sebanyak 100% (0.139). Oleh hal yang demikian, kesemua komponen-komponen ini diterima kerana melepasi syarat nilai *threshold* (d) ≤ 0.2 serta peratusan kesepakatan panel pakar adalah $\geq 75.0\%$.

Jadual 5

Komponen Kerangka Penilaian Kecergasan Fizikal berasaskan Kesihatan Kanak-Kanak Prasekolah Malaysia berdasarkan Analisis Fuzzy Delphi (FDM) dan Cadangan Penilai

Bil.	Komponen Utama	Syarat <i>Triangular Fuzzy Numbers</i>		Syarat <i>Defuzzification Process</i>			Skor <i>Fuzzy</i>	Kesepakatan Pakar
		Nilai <i>Threshold, d</i>	Peratus Kesepakatan Pakar (%)	M ¹	M ²	M ³		
1	Komposisi Badan	0.165	94.1%	0.759	0.900	0.965	0.875	Terima
2	Daya Tahan Kardiovaskular	0.173	94.1%	0.724	0.876	0.959	0.853	Terima
3	Daya Tahan Otot Tangan	0.123	100.0%	0.771	0.918	0.982	0.890	Terima
4	Kekuatan Otot Kaki	0.108	88.24%	0.794	0.935	0.988	0.906	Terima
5	Fleksibiliti	0.139	100.00%	0.759	0.906	0.976	0.880	Terima
Cadangan Komponen dari panel pakar:								
1	Tiada							

Syarat:

Triangular Fuzzy Number

1. Nilai *Tthreshold* (d) ≤ 0.2
2. Peratus Kesepakatan Pakar $\geq 75.0\%$

Defuzzification Process

1. Skor *Fuzzy* (A) \geq nilai α – cut = 0.5

Ujian dalam Komponen Kecergasan Fizikal berasaskan Kesihatan

Jadual 6 menunjukkan dapatan akhir ujian-ujian bagi komponen-komponen dalam kerangka penilaian kecergasan fizikal berasaskan kesihatan kanak-kanak prasekolah Malaysia yang telah melalui kesepakatan pakar. Secara keseluruhannya, panel pakar telah menerima lima ujian yang dicadangkan dan menolak dua ujian dalam kajian ini. Ujian yang diterima adalah ujian indeks jisim badan, ujian larian ulang alik 20 meter, ujian genggam tangan, ujian lompat jauh berdiri dan ujian jangkauan melunjur. Ujian indeks jisim badan mendapat peratus kesepakatan pakar dan nilai *threshold* (d) sebanyak 94.1% (0.152). Bagi ujian larian ulang alik 20 meter, ujian genggam tangan, ujian lompat jauh berdiri dan ujian jangkauan melunjur, masing-masing mendapat peratus kesepakatan pakar yang sama iaitu sebanyak 88.2%. Walau bagaimanapun, nilai *threshold* (d) bagi setiap ujian adalah berbeza iaitu 0.198 bagi ujian larian ulang alik 20 meter, 0.192 bagi ujian genggam tangan dan 0.128 bagi ujian lompat jauh berdiri dan ujian jangkauan melunjur.

Walaupun bagaimanapun, terdapat dua ujian yang telah ditolak oleh pakar iaitu ujian peratus lemak dan ujian larian 1200 meter. Ujian-ujian ini ditolak kerana tidak menepati syarat *triangular fuzzy number* dan syarat *defuzzification process*. Nilai *threshold* (d) bagi ujian peratus lemak badan adalah 0.427 dan hanya 29.4% pakar menyokong. Selain itu, nilai skor *fuzzy* yang diperolehi adalah 0.343. Bagi ujian kedua yang ditolak oleh pakar adalah ujian larian 1200 meter. Nilai *Threshold, d* yang diperolehi adalah 0.437 dan hanya 23.5% pakar bersetuju dengan ujian ini. Skor *fuzzy* bagi ujian ini adalah 0.345. Kesimpulannya,

terdapat lima ujian yang diterima oleh pakar kerana menepati syarat *triangular fuzzy number* dan syarat *defuzzification process* iaitu ujian indeks jisim badan, ujian larian ulang alik 20 meter, ujian genggam tangan, ujian lompat jauh berdiri dan ujian jangkauan melunjur.

Jadual 6

Ujian Kerangka Penilaian Kecergasan Fizikal berasaskan Kesihatan Kanak-Kanak Prasekolah Malaysia berdasarkan Analisis Fuzzy Delphi (FDM) dan Cadangan Penilai.

Bil.	Ujian Kecergasan	Syarat Triangular Fuzzy Numbers		Syarat Defuzzification Process				Kesepakatan Pakar
		Nilai Threshold, d	Peratus Kesepakatan Pakar (%)	M ¹	M ²	M ³	Skor Fuzzy	
1	Indeks Jisim Badan	0.154	94.1	0.771	0.912	0.965	0.882	Terima
2	Ukuran Peratus Lemak Badan	0.427	29.4	0.218	0.335	0.476	0.343	Tolak
3	Larian Ulang Alik 20 Meter	0.198	88.2	0.747	0.888	0.947	0.861	Terima
4	Larian 1200 Meter	0.437	23.5	0.224	0.335	0.476	0.345	Tolak
5	Genggam Tangan	0.192	88.2	0.724	0.876	0.947	0.849	Terima
6	Lompat Jauh Berdiri	0.128	88.2	0.806	0.935	0.976	0.906	Terima
7	Jangkauan Melunjur	0.128	88.2	0.806	0.935	0.976	0.906	Terima

Syarat:

Triangular Fuzzy Number

1. Nilai Threshold (d) ≤ 0.2
2. Peratus Kesepakatan Pakar $\geq 75.0\%$

Defuzzification Process

1. Skor Fuzzy (A) \geq nilai α - cut = 0.5

PERBINCANGAN DAN IMPLIKASI KAJIAN

Penggunaan kaedah *Fuzzy Delphi* ini telah mengambil kira pandangan dan pandangan pakar bagi proses pemurnian kerangka. Jadual 1.7 menunjukkan hasil analisis menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* pembangunan kerangka penilaian kecergasan fizikal berasaskan kesihatan kanak-kanak prasekolah Malaysia. Komponen dan ujian yang di bawah telah pun mendapatkan kesepakatan pakar.

Bil.	Komponen Kecergasan	Ujian Kecergasan
1	Komposisi Badan	Indeks Jisim Badan
2	Daya Tahan kardiovaskular	Larian Ulang Alik 20 Meter
3	Daya Tahan Otot Tangan	Genggam Tangan
4	Kekuatan Otot Kaki	Lompat Jauh Berdiri
5	Fleksibiliti	Jangkauan Melunjur

Berdasarkan dapatan kajian, kelima-lima komponen iaitu komponen komposisi badan, komponen daya tahan kardiovaskular, komponen daya tahan otot tangan, komponen kekuatan otot kaki dan komponen fleksibiliti telah diterima. Manakala, daripada tujuh ujian kecergasan

iaitu indeks jisim badan, ukuran peratus lemak badan, larian ulang alik 20 meter, larian 1200 meter, genggam tangan, lompat jauh berdiri dan jangkauan melunjur hanya lima sahaja mendapat kesepakatan pakar dan melepasi nilai *threshold* (d) iaitu indeks jisim badan, larian ulang alik 20 meter, genggam tangan, lompat jauh berdiri dan jangkauan melunjur.

Komponen komposisi badan ukuran bagi komposisi badan. Ujian kecergasan bagi komponen ini adalah Indeks jisim badan (BMI). Bacaan berat dalam unit kilogram (kg) kanak-kanak akan diambil menggunakan penimbang Tanita HD-319 dan bacaan ketinggian dalam unit meter (m) kanak-kanak pula diambil dengan menggunakan stadiometer. Kedua-dua bacaan ini diambil bagi mengira BMI kanak-kanak dengan menggunakan formula berikut:

$$\text{BMI} = \frac{\text{Berat (kg)}}{\text{Tinggi (m)} \times \text{Tinggi (m)}}$$

Wee *et al.*, (2013) menyatakan bahawa Malaysia menunjukkan nilai peratusan kedua tertinggi bagi kanak-kanak obesiti di Asia kerana kurangnya penglibatan pelajar dalam melaksanakan aktiviti fizikal di sekolah. Justeru, ujian ini perlu diukur bagi mengetahui BMI kanak-kanak sama ada berada pada tahap berat badan susut, berat badan normal, berat badan berlebihan atau pun obesiti.

Komponen kedua adalah komponen daya tahan kardiovaskular. Komponen ini adalah bertujuan untuk memperihalkan kecekapan sistem peredaran darah dan sistem pernafasan untuk membekalkan oksigen kepada otak dan seluruh badan secara berterusan bagi jangka masa yang panjang semasa kanak-kanak melakukan aktiviti fizikal. Lanjutan itu, komponen ini disusuli dengan ujian larian ulang alik 20 meter. Aktiviti berlari adalah antara aktiviti fizikal yang dicadangkan dalam Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) 2017. Namun aktiviti ini hanya difokuskan untuk melihat perkembangan motor kasar kanak-kanak sahaja dan apabila ujian ini diiterima dalam kerangka penilaian kecergasan, kecergasan kanak-kanak bagi komponen daya tahan kardiovaskular boleh dinilai.

Komponen ketiga adalah komponen daya tahan otot tangan. Komponen ini bertujuan untuk mengukur keupayaan otot tangan kanak-kanak dalam melakukan aktiviti fizikal yang berulang atau berterusan dalam jangka masa yang lama sama ada dengan intensiti yang rendah atau sederhana. Susulan dari itu, ujian genggam tangan akan dilaksanakan kepada kanak-kanak bagi mengukur daya tahan otot tangan dengan menggunakan alat *digital dynamometer* T.K.K 540.

Komponen keempat adalah komponen kekuatan otot kaki yang merujuk kepada keupayaan otot kaki kanak-kanak dalam menjana tenaga dan memaksimumkan ketahanan otot kaki semasa melakukan aktiviti fizikal melompat dan mendarat. Justeru ujian lompat jauh berdiri dilaksanakan bagi mengukur kekuatan otot kaki kanak-kanak. Kanak-kanak akan diminta untuk melakukan ujian lompat jauh berdiri dengan menggunakan alat pelapik lompat jauh berdiri yang mempunyai ukuran inci pada pelapik tersebut. Aktiviti lompatan merupakan contoh aktiviti yang disarankan dalam KSPK 2017 di bawah standard kandungan F.K 2.2 melakukan pelbagai pergerakan lokomotor (KSPK, 2017). Oleh hal yang demikian, aktiviti ini hanya dinilai berdasarkan kepada standard prestasi KSPK 2017.

Akhir sekali, komponen yang dipersetujui oleh pakar untuk dimasukkan dalam kerangka penilaian kecergasan fizikal berasaskan kesihatan kanak-kanak prasekolah Malaysia adalah komponen fleksibiliti. Komponen ini merujuk kepada keupayaan sendi-sendi bergerak

licin dengan rintangan yang minimum semasa melaksanakan pelbagai pergerakan. Rentetan itu, ujian jangkauan melunjur akan dilaksanakan dengan menggunakan alat pengukur jangkauan model 01285A. Ujian ini penting bagi membantu dalam semua aktiviti harian dan senaman termasuklah *bending, lunging, twisting, reaching* dan regangan (Wojcicki, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan kepada dapatan kajian dan perbincangan kajian, jelas menunjukkan kanak-kanak prasekolah perlu menjalankan ujian kecergasan supaya setiap komponen kecergasan iaitu komponen komposisi badan, komponen daya tahan kardiovaskular, komponen daya tahan otot tangan, komponen kekuatan otot kaki dan komponen fleksibiliti dapat diukur. Ujian-ujian yang akan dijalankan iaitu indeks jisim badan, ujian larian ulang alik 20 meter, ujian genggam tangan, ujian lompat jauh berdiri dan ujian jangkauan melunjur yang akan dilaksanakan oleh kanak-kanak perlulah dilaksanakan sebanyak dua kali dalam setahun supaya guru dan pihak berkepentingan dapat mengetahui tahap kecergasan kanak-kanak prasekolah. Justeru, dapatan kajian ini diharapkan dapat digunakan oleh pelbagai pihak berkepentingan terutamanya Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dalam meningkatkan kecergasan fizikal kanak-kanak prasekolah.

RUJUKAN

- Adler, M., & Ziglio, E. (1996). *Gazing into oracle: Delphi method and its application to social policy and public health*. Jessica Kingsley Publisher.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. (2016). *Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran*. Kemnterian Pendidikan Malaysia.
- Basir, J. M., Zain, A., & Osman, Z. (2020). Kesahan dan kebolehpercayaan Soal Selidik Kekangan Melaksanakan Aktiviti Fizikal di Prasekolah. *International Journal of Modern Education*, 2(4), 90-101.
- Cheng, C., & Lin, Y. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142, 174-186.
<https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2017.06.018>
- Chu, H. C., & Hwang, G. J. (2008). A Delphi-based approach to developing expert systems with the cooperation of multiple experts. *Expert Systems with Applications*, 34(8), 26-40.
- Erwan Ismail, & Mohd Radzani. (2017). Tahap kecergasan fizikal berlandaskan kesihatan dan corak aktiviti fizikal murid sekolah di gugusan FELDA. *Prosiding Seminar Serantau Ke VIII* (Pp. 1052-1056). Bangi : UKM.
- Jones, H., & Twiss, B. L. (1978). *Forecasting technology for planning decisions*. Mac Millan
- Kolimechkov, S. (2017). Physical fitness assesment in children and adolescents: A systematic review. *European Journal of Physical Education and Sport Scinces*, 65-79.
- Mohd Ridhuan, M. J., Saedah, S., Zaharah, H., Nurulrabihah, M. N., & Arifin S., (2014). *Pengenalan asas kaedah Fuzzy Delphi dalam penyelidikan rekabentuk pembangunan*. Minda Intelek Agency.
- Murray, J., & Hammons, J. (1995). Delphi: A versatile methodology for conducting qualitative research. *Review of Higher Education*, 18(4), 23-36.
- Murray, T., Pipino, L., & Vangigch, J. (1985). A pilot study of fuzzy set modification of Delphi. *Human System Management*, 5(1), 6-80.
- Ortega, F. B., Cadenas-Sanchez, C., Sanchez-Delgado, G., Maro-Gonzalez, J., Tellez, B. M., Artero, E. G., & Ruiz, J. R. (2014). Systematic review and proposal of a field-based physical education fitness- test battery in preschool children: The PREFIT Battery. *Sports Med*.
- Wee, B. S., Poh, B. K., Bulgiba, A., Ismail, M. N., Ruzita, A. T., & Hills, A. P. (2013). Risk of metabolic syndrome among children living in metropolitan Kuala Lumpur: A case control study. *BMC Public Health* 11(1): 333-339
- Wojcicki, M. (2012). *The effects of physical activity education on exercise self- efficacy and physical activity: A comparison study between exercise science and physical education teacher education*. Ph.D. Thesis, University of Arkansas, Fayetteville, USA.

World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health.*