

# Pembangunan Pangkalan Pengetahuan Intervensi Bagi Masalah Pembelajaran Spesifik Diskalkulia

*Development of Intervention Knowledge Base for Specific Learning Disorder Dyscalculia*

Noor Azlin Azman, Roznim Mohamad Rasli\*

*Computing Department, Fakulti Seni, Komputeran & Industri Kreatif, Universiti Pendidikan Sultan Idris; d067213@siswa.upsi.edu.my, roznim@fskik.upsi.edu.my*

\*correspondance author

**To cite this article (APA):** Azman, N.A., & Rasli, R.M. (2022). Pembangunan pangkalan pengetahuan intervensi bagi masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia. *Journal of ICT in Education*, 9(3),129-139. <https://doi.org/10.37134/jictie.vol9.sp.1.12.2022>

**To link to this article:** <https://doi.org/10.37134/jictie.vol9.sp.1.12.2022>

---

## Abstrak

Pada masa kini, kesedaran untuk merawat masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia semakin mendapat perhatian dalam kalangan masyarakat. Namun, kekangannya ialah maklumat tentang rawatan awal bagi masalah pembelajaran spesifik ini adalah sangat kurang untuk dijadikan sebagai bahan rujukan. Selain itu, garis panduan intervensi juga kurang bersesuaian dan terlalu umum serta pengujian terhadap pangkalan pengetahuan intervensi bagi masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia adalah diperlukan. Kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan pangkalan pengetahuan intervensi bagi masalah Diskalkulia, menyediakan satu panduan intervensi dan menguji kebolehterimaan, kebolehgunaan dan kepuasan pangkalan pengetahuan tersebut. Pangkalan pengetahuan ini dibangunkan berdasarkan metodologi Kejuruteraan Pengetahuan yang terdiri daripada lima fasa utama iaitu perolehan pengetahuan, pengesahan pengetahuan, pangkalan pengetahuan, kebolehfungsian dan ujian pengguna. Pengumpulan data yang diperoleh adalah melalui temubual pakar domain, sumber primer dan sekunder. Kesahihan dan ketepatan maklumat di dalam pangkalan pengetahuan ini telah disahkan oleh tiga orang pakar domain dari Jabatan Pendidikan Khas, Fakulti Pembangunan Manusia, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Seramai 10 orang responden yang terdiri daripada ibu bapa dan guru pendidikan khas telah dipilih secara rawak untuk menguji pangkalan pengetahuan yang telah dibina. Dapatan yang diperoleh menunjukkan majoriti ibu bapa dan guru pendidikan khas bersetuju terhadap kebolehgunaan, kebolehterimaan dan kepuasan pangkalan pengetahuan yang dibina ini. Juteru, pangkalan pengetahuan ini dapat dijadikan sebagai satu platform rujukan bagi masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia khususnya bagi para ibu bapa dan guru pendidikan khas.

**Kata Kunci:** pangkalan pengetahuan, intervensi, masalah pembelajaran spesifik, Diskalkulia

## **Abstract**

Nowadays, awareness for treating specific learning disorders is getting more attention. However, the constraint is that information about early treatments for particular learning problems is poorly used as reference materials. In addition, intervention guidelines are also lacking and too general, as well as testing of intervention knowledge bases for specific learning disabilities, is required. This research aims at developing an intervention knowledge base for the Dyscalculia problem, providing an intervention guide, and testing the acceptability, usability, and satisfaction of knowledge bases. This knowledge base is guided by Knowledge Engineering methodology comprising five main phases namely knowledge acquisition, knowledge validation, knowledge base, functionality, and user testing. Data is collected through domain expert interviews and primary and secondary sources. The authenticity and accuracy of the information in this knowledge base have been verified by three domain experts from the Special Education Department, the Faculty of Human Development, Universiti Pendidikan Sultan Idris. A total of 10 respondents consisting of parents and special education teachers are randomly selected to test the knowledge base built. The findings indicate that parents and teachers of special education agree on the acceptability, usability, and satisfaction of this knowledge base. Thus, this knowledge base can be used as a reference platform for Dyscalculia-specific learning problems specifically for parents and special education teachers.

**Keywords:** knowledge base, intervention, specific learning disorder, Dyscalculia

---

## **PENGENALAN**

Pangkalan pengetahuan (*knowledge base*) merupakan suatu repositori dalam talian yang mengandungi koleksi fakta atau pengetahuan mengenai sesuatu domain atau bidang yang boleh disusun, diurus dan dicapai semula secara berkompuser. Ianya diintegrasikan di dalam pelbagai bidang khususnya di dalam bidang pendidikan khas yang menjurus kepada pelbagai masalah pembelajaran. *The Individuals with Disabilities Education Act* (IDEA) mendefinisikan masalah pembelajaran sebagai berlaku satu atau lebih masalah dalam proses asas psikologi yang melibatkan penggunaan bahasa pertuturan atau penulisan (Mohd Zuri *et al.*, 2014). Pelbagai pendekatan telah digunakan dan antaranya ialah sistem pakar yang mengandungi pangkalan pengetahuan simptom dan intervensi yang bersesuaian. Secara spesifiknya, pangkalan pengetahuan intervensi dilihat mampu untuk membantu para guru dan ibu bapa dalam memahami pelajar bermasalah pembelajaran spesifik.

Intervensi merupakan proses pencegahan dan tindakan awal yang diberikan kepada kanak-kanak pada peringkat awal bagi mengurangkan kesan ketidakupayaan atau meningkatkan tahap kebolehan sedia ada melalui terapi, peralatan dan strategi pengajaran dan pembelajaran (PdP) (Mohd Zuri, 2014). Namun, kebanyakan intervensi yang disediakan di dalam sesuatu pangkalan adalah sangat ringkas disebabkan kekangan masa pakar pendidikan khas yang terhad dan melibatkan kos yang sangat mahal (Marie, 2016). Justeru, situasi ini menyukarkan guru dan ibu bapa untuk merujuk maklumat intervensi yang lebih mendalam dan lengkap. Menerusi kajian-kajian lepas, intervensi awal sangat penting dalam kalangan pelajar bermasalah pembelajaran untuk membantu mereka (Whaley & Rogers, 1999).

## **PENYATAAN MASALAH**

Dapatan oleh Marie (2016) mendapati bahawa intervensi yang disediakan di dalam satu pangkalan adalah sangat ringkas disebabkan masa bagi pakar pendidikan khas adalah terhad dan kosnya adalah sangat mahal. Keadaan ini menyukarkan pengguna untuk merujuk maklumat intervensi yang lebih mendalam dan lengkap. Ibu bapa dan guru pendidikan khas yang ingin membuat intervensi kepada golongan yang mempunyai masalah pembelajaran spesifik adalah terhad. Menerusi kajian-kajian lepas, intervensi awal sangat penting dalam kalangan pelajar terutamanya yang mempunyai masalah pembelajaran untuk membantu mereka (Whaley & Rogers, 1999).

Selain itu, penyediaan satu panduan yang lengkap dan bersepadu adalah amat penting kepada guru pendidikan khas dan ibu bapa. Menurut Saleh (2010), para guru kurang diberi pendedahan dan tidak diberikan latihan atau teknik yang boleh dijadikan panduan dalam mendidik pelajar yang mempunyai masalah pembelajaran. Seterusnya, Mohd. Azrin (2016) memetik Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) (2013-2025) yang mengandungi perkara mengenai masalah pembelajaran tetapi masih memerlukan penambahbaikan dari segi garis panduan mengendalikan kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran. Di samping itu juga, penekanan terhadap pengujian pangkalan pengetahuan amat diperlukan untuk mengetahui kebolegunaan pangkalan pengetahuan intervensi bagi masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia. Ini adalah selari dengan kenyataan Tony (2014) yang berpendapat pengujian diperlukan untuk mengetahui kebolegunaan bagi masalah pembelajaran.

## **OBJEKTIF KAJIAN**

Matlamat utama kajian ini adalah untuk menyediakan satu platform terbuka yang mudah diakses oleh semua golongan masyarakat tentang intervensi kepada masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia. Ini secara tidak langsung akan dapat memupuk kesedaran dan meningkatkan kepekaan ibu bapa dan guru pendidikan khas berkaitan masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia ini. Secara khususnya, kajian ini menjurus kepada penggubalan tiga (3) objektif utama berdasarkan permasalahan kajian yang telah dikenalpasti iaitu:

- i. Untuk membangunkan pangkalan pengetahuan intervensi bagi masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia berpandukan metodologi Kejuruteraan Pengetahuan. Ini sebagai pemudah cara dan rujukan ibu bapa dan para guru pendidikan khas untuk mengurangkan ketidakupayaan bagi yang mengalami masalah pembelajaran spesifik ini.
- ii. Untuk menyediakan satu panduan intervensi bagi masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia dalam satu pangkalan pengetahuan yang bersepadu.
- iii. Menguji pangkalan pengetahuan intervensi bagi masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia dari segi kebolehterimaan, kebolegunaan dan kepuasan menggunakan instrumen soal selidik yang diberikan secara rawak.

## SKOP KAJIAN

Pembangunan pangkalan pengetahuan intervensi ini merupakan satu usaha berterusan untuk memudahkan para ibu bapa dan guru pendidikan khas untuk membuat rujukan mengenai masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia ini. Pangkalan pengetahuan ini berlandaskan kepada skop yang telah dikenalpasti sebagai garis panduan untuk membangunkan pangkalan pengetahuan. Target utama pengguna pangkalan pengetahuan ini adalah ibu bapa dan guru pendidikan khas. Intervensi pula disediakan hanya berfokuskan kepada masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia. Pembangunan pangkalan pengetahuan intervensi bagi masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia ini menggunakan bahasa pengaturcaraan *Hypertext Preprocessor* (PHP), pangkalan data MySQL, XAMPP dan *phpMyadmin* dan editor menggunakan *Photoshop CS6* dan *Sublime Text 3.0*. Pengumpulan data dan pengetahuan yang sahih dan tepat diperoleh secara terus daripada pakar domain melalui kaedah temubual. Selain itu, analisis dilaksanakan bagi memastikan pangkalan pengetahuan mengandungi maklumat yang lengkap menerusi penilaian heuristik (*heuristic evaluation*) melibatkan tiga (3) pakar pendidikan khas, yang terdiri daripada guru pendidikan khas dan pensyarah pendidikan khas. Pangkalan pengetahuan ini dibina berdasarkan metodologi Kejuruteraan Pengetahuan dan pangkalan pengetahuan ini hanya boleh diakses secara dalam talian sahaja. Pangkalan pengetahuan ini mampu menjadi satu medan rujukan dan membantu untuk mengurangkan ketidakupayaan sedia ada dalam masalah pembelajaran anak-anak. Ini adalah selaras dengan Program Pendidikan Khas yang mengkehendaki supaya golongan yang mempunyai masalah pembelajaran ini dapat menyertai kelas aliran perdana dan melibatkan diri dalam proses PdP dengan baik. Intervensi yang diberikan dalam pangkalan pengetahuan ini mudah disediakan dan kebanyakannya merupakan aktiviti yang menarik supaya anak-anak terhibur dan bersemangat untuk melakukannya. Selain itu, pangkalan pengetahuan ini dibangunkan bagi menjadikan satu sistem pangkalan pengetahuan yang dapat mengaplikasi teknologi maklumat yang sedang membangun.

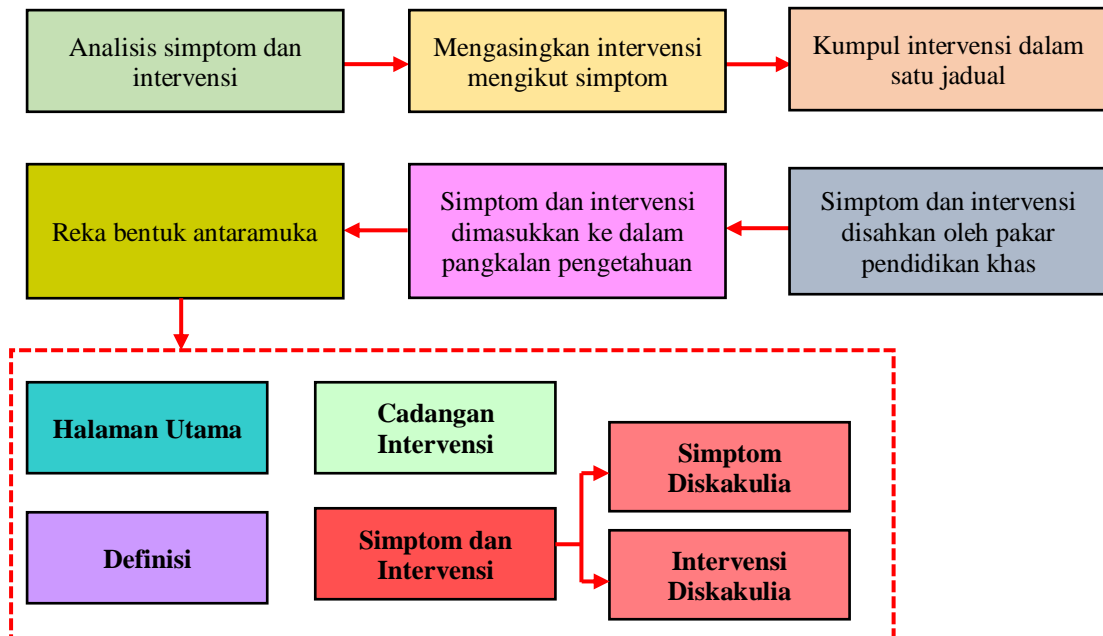
## METODOLOGI KAJIAN

Dalam membangunkan pangkalan pengetahuan mahupun sistem pakar, pelbagai metodologi telah diperkenalkan bagi memudahkan dan menerangkan setiap aliran perjalanan yang terlibat mengikut kesesuaian metodologi bagi sesebuah kajian. Bagi kajian ini, metodologi Kejuruteraan Pengetahuan yang diadaptasi daripada Tripathi (2011) dengan sedikit modifikasi digunakan sebagai metodologi utama dalam pembangunan pangkalan pengetahuan ini. Metodologi ini terdiri daripada lima (5) fasa utama iaitu perolehan pengetahuan (*knowledge acquisition*), pengesahan pengetahuan (*knowledge validation*), pangkalan pengetahuan (*knowledge base*), kebolehfungsian (*functionality*) dan ujian pengguna (*user testing*). Ini adalah selari dengan kenyataan Ruhizan *et.al* (2010) di mana data yang baik diperoleh daripada penyelidikan yang dirancang rapi berdasarkan reka bentuk yang bersesuaian. Jadual 1 memaparkan fasa-fasa bagi metodologi Kejuruteraan Pengetahuan ini.

**Jadual 1:** Perincian fasa metodologi kejuruteraan pengetahuan

Fasa	Deskripsi
Perolehan pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temubual pakar domain – pensyarah dan guru pendidikan khas.</li> <li>• Sumber primer dan sekunder.</li> </ul>
Pengesahan pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesahan pakar domain terhadap simptom dan intervensi Diskalkulia.</li> </ul>
Pangkalan pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simptom Diskalkulia.</li> <li>• Intervensi Diskalkulia.</li> </ul>
Kebolehgunaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memastikan penaakulan yang dibuat adalah betul dan tepat.</li> <li>• <i>Heuristic evaluation.</i></li> </ul>
Ujian pengguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebolehterimaan.</li> <li>• Kebolehgunaan.</li> <li>• Kepuasan.</li> </ul>

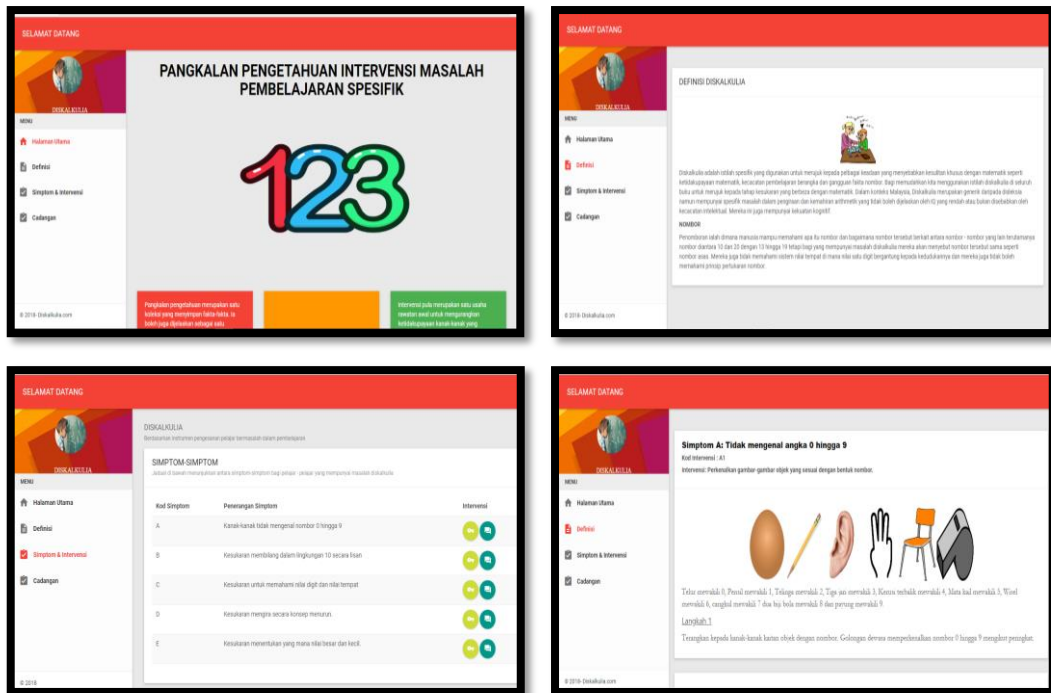
Proses pelaksanaan kajian ini dipaparkan secara visual dalam bentuk carta alir seperti Rajah 1 berikut. Simptom dan intervensi yang diperoleh dianalisis dan kemudiannya diasingkan mengikut kategori tersendiri. Seterusnya, simptom dan intervensi dikumpulkan ke dalam bentuk jadual yang lebih teratur. Setelah itu, simptom dan intervensi tersebut disahkan oleh pakar domain. Maklumat yang telah disahkan dimasukkan ke dalam pangkalan pengetahuan. Terakhir sekali ialah mereka bentuk antaramuka.



**Rajah 1:** Carta alir pangkalan pengetahuan

Rajah 2 memaparkan paparan-paparan utama bagi pangkalan pengetahuan ini yang terdiri daripada ‘Halaman Utama’, ‘Definisi’, ‘Cadangan Intervensi’, dan ‘Simptom dan Intervensi’. Terdapat lima (5) simptom utama iaitu sukar mengenal nombor 0 hingga 9, kesukaran membilang dalam lingkungan 10

secara lisan, kesukaran untuk memahami nilai digit dan nilai tempat, kesukaran membilang secara konsep menurun dan kesukaran menentukan nilai yang besar dan kecil (Williams, 2017; Noor Aini, 2015; Mohammad, 2012; Presley, 2012; Norshazreen, 2010; National, 2001). Pengguna boleh menekan butang berwarna hijau untuk mengetahui intervensi setiap simptom tersebut. Manakala bagi butang biru adalah untuk mengisi maklumat baru intervensi.



Rajah 2: Antara muka pangkalan pengetahuan

Di dalam laman ini terdapat tiga (3) intervensi berdasarkan simptom-simptom tersendiri di mana pengguna boleh mencuba dan merujuk salah satu intervensi yang bersesuaian untuk dilakukan di rumah atau di sekolah (Hott & Montani, 2014). Terdapat juga langkah demi langkah untuk melakukan intervensi tersebut. Jika pengguna mahu melihat intervensi seterusnya pengguna boleh menekan semula menu “Symptom & Intervensi”.

## REKA BENTUK KAJIAN

Bagi ujian pengguna, instrumen soal selidik telah diberikan kepada 10 orang guru dan ibu bapa bagi menguji kebolehterimaan, kebolehgunaan dan kepuasan berdasarkan kaedah kajian kuantitatif. Pangkalan pengetahuan ini diuji agar dapat berfungsi sepenuhnya dan berjaya memenuhi keperluan sebenar pembangunannya.

## Populasi dan Persampelan

Populasi yang dipilih adalah ibu bapa dan guru pendidikan khas yang berada di sekitar Tanjung Malim, Perak. Strategi persampelan rawak telah digunakan bagi menguji kebolehterimaan, kebolehgunaan dan kepuasan terhadap pangkalan pengetahuan yang telah dibangunkan.

## Kaji Selidik

Borang soal selidik dengan lima aras skala (Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Memuaskan, Setuju, dan Sangat Setuju) telah dibangunkan terdiri daripada dua (2) bahagian iaitu Bahagian A dan B (rujuk Jadual 2). Bahagian A bertujuan mendapatkan maklumat demografi dan Bahagian B pula melibatkan penilaian kepenggunaan iaitu kebolehterimaan, kebolehgunaan dan kepuasan pengguna. Menurut Tsakonas (2006), kebolehgunaan dan kebolehterimaan adalah dua sifat interaksi pangkalan pengetahuan yang berkaitan dan bergabung untuk menentukan kepuasan penggunaan pangkalan pengetahuan tersebut.

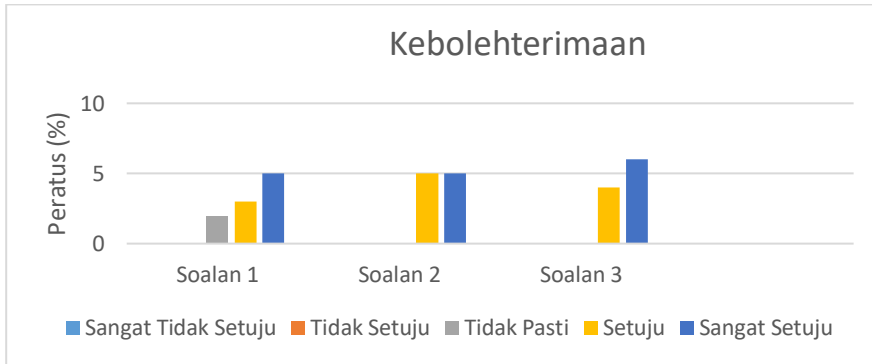
**Jadual 2:** Skala likert

Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Memuaskan	Setuju	Sangat Setuju
1	2	3	4	5

Responden terdiri daripada tiga (3) orang lelaki dan tujuh (7) orang perempuan yang dipilih secara rawak dalam kalangan ibu bapa dan guru pendidikan khas. Dapatan kajian menunjukkan dari penilaian kebolehterimaan, 60% sangat bersetuju dan 40% setuju pangkalan pengetahuan ini membantu responden memahami maksud Diskalkulia. Bagi item maklumat yang diberikan adalah mencukupi, sebanyak 50% sangat bersetuju dan 50% bersetuju terhadap pernyataan ini. Penilaian terhadap soalan satu, sebanyak 50% responden sangat setuju, 30% setuju dan 20% memilih memuaskan bagi pernyataan intervensi yang diberikan boleh dijadikan sebagai panduan. Dua (2) daripada 10 responden mengatakan memuaskan terhadap intervensi yang diberikan boleh dijadikan sebagai panduan kerana responden tidak ada kepentingan untuk merujuk intervensi ini.

**Jadual 3:** Dapatan kebolehterimaan pangkalan pengetahuan intervensi

Soalan	Skala					Jumlah
	1	2	3	4	5	
1 Intervensi yang diberikan boleh dijadikan sebagai panduan.			2	3	5	10
2 Maklumat intervensi yang diberikan adalah cukup.				5	5	10
3 Pangkalan pengetahuan intervensi masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia ini sangat berguna dan membantu saya memahami maksud Diskalkulia.				4	6	

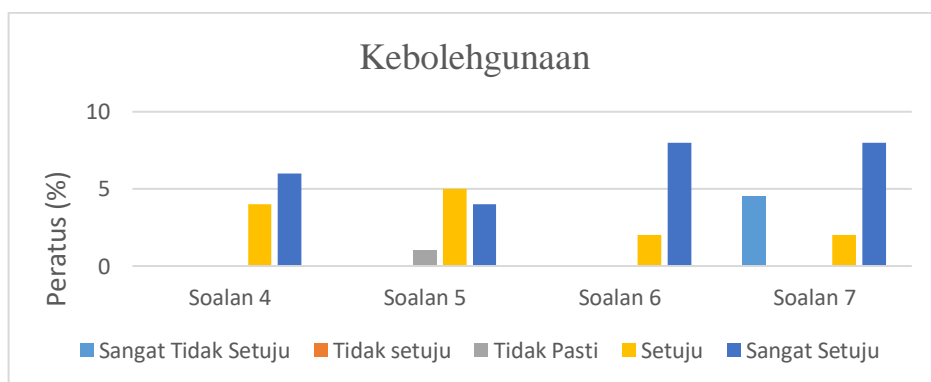


**Rajah 3:** Peratusan kebolehterimaan pangkalan pengetahuan intervensi

Dapatan bagi kebolegunaan pula menunjukkan 8 orang (80%) sangat setuju dan 2 (20%) masing-masing bagi penggunaan fitur/ikon yang bersesuaian dan kebolehbacaan teks jelas dan mudah difahami. Bagi item mudah digunakan pula, seramai 6 orang (60%) sangat setuju dan 4 orang (40%) bersetuju dengan pernyataan ini. Hanya 4 orang (40%) sangat setuju, 5 orang (50%) setuju dan seorang (10%) memilih memuaskan bagi ciri mesra pengguna. Perincian setiap item adalah seperti di Jadual 4 berikut.

**Jadual 4:** Dapatan kebolegunaan pangkalan pengetahuan intervensi

Soalan	Skala					Jumlah
	1	2	3	4	5	
4 Pangkalan pengetahuan ini mudah digunakan.				4	6	10
5 Pangkalan pengetahuan ini mesra pengguna.			1	5	4	10
6 Penggunaan fitur/ikon yang digunakan dalam pangkalan pengetahuan ini adalah sesuai.				2	8	10
7 Kebolehbacaan teks jelas dan mudah difahami.				2	8	10



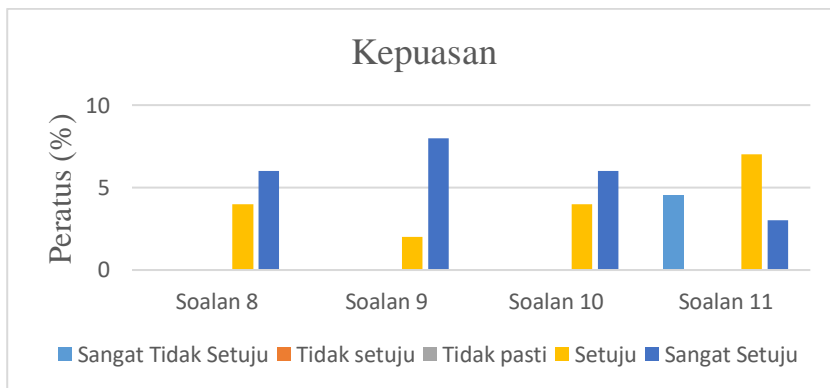
**Rajah 4:** Peratusan kebolegunaan pangkalan pengetahuan intervensi



Dapatan bagi kepuasan pula menunjukkan 8 orang (80%) sangat setuju dan 2 orang (20%) setuju pangkalan pengetahuan ini menyediakan intervensi bagi Diskalkulia. Seramai 7 orang (70%) sangat setuju dan 3 orang (30%) bersetuju pangkalan pengetahuan ini dapat menjimatkan masa mereka. Manakala bagi item sangat menarik dan mudah digunakan serta berpuas hati dengan pangkalan pengetahuan masing-masing menjurus kepada 6 orang (60%) sangat setuju dan 4 orang (40%) bersetuju dengan pernyataan ini.

**Jadual 5:** Dapatan kepuasan pangkalan pengetahuan intervensi

Soalan	Jawapan					Jumlah
	1	2	3	4	5	
8	Saya berpuas hati dengan pangkalan pengetahuan ini.					10
9	Pangkalan pengetahuan ini membantu saya menyediakan intervensi bagi kanak-kanak Diskalkulia.					10
10	Pangkalan pengetahuan sangat menarik dan mudah untuk digunakan.					10
11	Pangkalan pengetahuan ini menjimatkan masa saya.					10



**Rajah 5:** Peratusan kepuasan pangkalan pengetahuan intervensi

Majoriti responden berpendapat bahawa pangkalan pengetahuan ini banyak membantu mereka dalam menyediakan intervensi yang bersesuaian untuk pelajar yang mempunyai masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia. Selain itu, reka bentuk yang dibina juga adalah sangat menarik dan mudah digunakan. Responden juga bersetuju bahawa tahap mesra pengguna pangkalan pengetahuan ini adalah dalam keadaan yang baik di mana mempunyai antara muka yang mudah difahami. Ini turut disokong oleh Markgraf (2018) yang mengatakan bahawa setiap pangkalan pengetahuan yang dibangunkan perlu menarik, mempunyai perkaitan maklumat dan berguna untuk orang ramai.

Dapatan daripada aspek kebolehterimaan menunjukkan majoriti responden sangat setuju bahawa pangkalan pengetahuan ini memaparkan maklumat yang sangat baik. Intervensi yang

disediakan juga mencukupi untuk dijadikan sebagai panduan ibu bapa dan guru pendidikan khas. Manakala dapatan dari aspek kebolegunaan pula mendapati pangkalan pengetahuan dapat digunakan dengan baik. Hasil daripada kajian mendapati responden bersetuju di mana pangkalan pengetahuan bertindak mengikut kehendak pengguna dan kejelasan serta kesenangan pengguna dalam menggunakan pangkalan pengetahuan ini.

## **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, keberhasilan dan kejayaan pembangunan pangkalan pengetahuan intervensi bagi masalah pembelajaran spesifik Diskalkulia ini adalah bergantung kepada sejauh mana intervensi ini dapat diterapkan dan dijalankan sebaik-baiknya. Selain itu, kualiti intervensi serta kebolegunaan pangkalan pengetahuan juga adalah perkara penting dalam membangunkan sesuatu pangkalan pengetahuan yang baik. Justeru, pangkalan pengetahuan sistematik ini menyediakan intervensi mengikut simptom-simptom tertentu dan diterangkan langkah demi langkah menggunakan bahasa yang ringkas dan mudah difahami oleh semua golongan.

Intervensi yang disediakan kepada pengguna adalah mengikut simptom-simptom Diskalkulia. Antara simptom tersebut ialah kanak-kanak tidak mengenali nombor 0 hingga 9, kesukaran membilang dalam lingkungan 10 secara lisan, kesukaran untuk memahami nilai digit dan nilai tempat, kesukaran mengira secara konsep menurun dan kesukaran menentukan yang mana nilai besar dan kecil. Setiap simptom ini disediakan beberapa intervensi dan ianya diberikan secara langkah demi langkah untuk melaksanakannya. Berdasarkan ujian pengguna dan dapatan soal selidik terhadap pangkalan pengetahuan ini dapat disimpulkan bahawa objektif yang digariskan telah tercapai. Keputusan analisis menunjukkan majoriti responden bersetuju terhadap kebolehterimaan, kebolegunaan dan kepuasan pangkalan pengetahuan ini.

Namun begitu, elemen tambahan juga perlu dikaji dengan lebih teliti agar ia menjadi lebih berguna untuk menghasilkan satu pangkalan pengetahuan yang bermanfaat. Maklumat mengenai Diskalkulia khususnya simptom dan intervensi perlu ditambah bukan sahaja dari skop mengira tetapi meliputi konsep nilai tambah, tolak, darab, bahagi, masa, nilai wang dan sebagainya. Setiap jadual hanya boleh memasukkan satu intervensi sahaja dan perlu lebih mesra pengguna dengan mewujudkan satu jadual yang membolehkan gambar bagi sesuatu intervensi dipaparkan. Fungsi-fungsi tambahan seperti pautan, *chatbot* perlu diaplikasikan bagi menjadikannya lebih interaktif. Di samping itu, pangkalan pengetahuan ini boleh dikembangkan kepada permasalahan masalah pembelajaran spesifik yang lain seperti Disleksia, Disgrafia, Dispraksia yang turut berkongsi sesetengah simptom yang sama.

## RUJUKAN

- Hott, B. L., & Montani, T. O. (2014). *Strategies and Interventions to Support Students with Mathematics Disabilities*, (2), 1–9. Kansas: Council for Learning Disabilities.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2003). *Instrumen Senarai Semak Disleksia*. Kuala Lumpur: Penerbit Percetakan Selaseh Sdn. Bhd.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia* diperoleh daripada Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Markgraf, B. (2018). *Characteristics of a Good Management Information System*.  
<http://smallbusiness.chron.com/characteristics-good-management-information-system-59060.html>.
- Mohd Azrin Muhammad (2016, Mac 27). *Kenal Pasti Awal Murid Disleksia*. Utusan Online.  
<http://www.utusan.com.my/berita/nasional/kenal-pasti-awal-murid-disleksia-1.205052>
- Mohammad Jainal (2012). Penggunaan konsep arah dalam menguasai nilai tempat nombor dua digit. Dalam *Seminar Penyelidikan Tindakan IPG KBL Tahun 2012*. (pp 26-37).
- Mohd Zuri Ghani, Aznan Che Ahmad & Zainuddin Mohd Isa. (2014). *Masalah Pembelajaran*. Tanjung Malim: Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Mohd Zuri Ghani. (2014). *Pendidikan Kanak-kanak Berkeperluan Khas*. Tanjung Malim: Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- National, T. (2001). *The Daily Mathematics Lesson Guidance to Support Pupils ith Dyslexia And Dyscalculia*. US: DfEs.
- Norshazreen Azwin. (2010). Meningkatkan tahap mengenal abjad a hingga Z dalam kalangan kanak-kanak prasekolah melalui permainan bahasa. Dalam *Prosiding Seminar Kajian Tindakan Prasekolah IPGKPM*. Melaka: IPG Kampus Perempuan Melayu Melaka.
- Noor Aini Ahmad & Nur Liyana Abd. Latiff, (2015) Belajar kemahiran mengenal huruf menggunakan aktiviti membentuk doh. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*. 5(1), 71-80.
- Presley P. (2012). Teknik nyanyian dalam mengenal, menulis dan mengira nombor asas 1-10. *Seminar Penyelidikan Tindakan IPG KBL Tahun 2012*, 45-55
- Tripathi, K. P. (2011). A review on knowledge-based expert system: Concept and architecture. *IJCA Special Issue on Artificial Intelligence Techniques-Novel Approaches & Practical Applications*, (4), 19-23.
- Williams, A. (2013). A teacher's perspective of dyscalculia: Who counts? An interdisciplinary overview. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 18(1), 41-58.