**INTERNATIONAL JOURNAL OF
EDUCATION, PSYCHOLOGY
AND COUNSELLING
(IJEPC)**www.ijepec.com**MEREKA BENTUK MODUL PENGAJARAN MATEMATIK
PEMULIHAN KHAS BERASASKAN KONSENSUS PAKAR
MELALUI KAEDAH FUZZY DELPHI***DESIGNING AND DEVELOPING A SPECIAL REMEDIAL MATHEMATICS
TEACHING MODULE BASED ON EXPERT CONSENSUS VIA THE FUZZY
DELPHI METHOD*Nurul Majdiah Hj Rosli^{1*}, Siti Rahaimah Ali²¹ Universiti Pendidikan Sultan Idris
Email: p20222002149@siswa.upsi.edu.my² Universiti Pendidikan Sultan Idris
Email: siti.rahaimah@fpm.upsi.edu.my

* Corresponding Author

Article Info:**Article history:**

Received date: 17.06.2025

Revised date: 08.07.2025

Accepted date: 28.08.2025

Published date: 30.09.2025

To cite this document:

Rosli, N. M. H., & Ali, S. R. (2025). Mereka Bentuk Modul Pengajaran Matematik Pemulihan Khas Berasaskan Konsensus Pakar Melalui Kaedah Fuzzy Delphi. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 10 (59), 1279-1292.

DOI: 10.35631/IJEPC.1059093

This work is licensed under [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)**Abstrak:**

Kajian ini dijalankan bagi membangunkan dan menilai modul pengajaran yang berfokus kepada kemahiran penyelesaian masalah matematik dalam kalangan murid pemulihan khas Tahap 2 yang sering mengalami kesukaran menguasai operasi asas dan menyelesaikan soalan berbentuk ayat panjang. Objektif utama kajian ini adalah untuk mereka bentuk Modul Rancangan Pengajaran Aktiviti Penyelesaian Masalah Pemulihan Khas Matematik (RPA PMPKM) berdasarkan elemen yang dipersetujui oleh pakar. Reka bentuk kajian yang digunakan adalah kuantitatif berasaskan Model Reka Bentuk Instruksional ADDIE. Kajian ini melibatkan 10 orang pakar untuk reka bentuk modul menggunakan kaedah Fuzzy Delphi. Data dikumpul melalui soal selidik dan dianalisis menggunakan kaedah Fuzzy Number dan nilai ambang (threshold value) untuk mendapatkan konsensus pakar. Dapatan menunjukkan kesepakatan tinggi ($\geq 75\%$) bagi semua elemen modul dengan nilai ambang $d \leq 0.2$. Modul yang dibangunkan merangkumi sembilan Rancangan Pengajaran Aktiviti (RPA) berasaskan Model WIPPEA dan MPKNSR. Kajian ini membuktikan bahawa penglibatan pakar dalam pembangunan modul dapat menghasilkan kandungan yang sah, relevan dan bersesuaian untuk konteks pendidikan pemulihan khas. Implikasinya, modul ini berpotensi menjadi sumber rujukan dan alat bantu mengajar yang efektif bagi guru-guru dalam memperkukuhkan penguasaan matematik murid pemulihan khas.

Kata Kunci:

Modul Pengajaran, Fuzzy Delphi, Penyelesaian Masalah, Pemulihan Khas, Model WIPPEA

Abstract:

This study was conducted to design and develop an instructional module focused on mathematical problem-solving skills among Level 2 remedial pupils who struggle with mastering basic operations and solving word problems. The main objective was to develop the Rancangan Pengajaran Aktiviti Penyelesaian Masalah Pemulihan Khas Matematik (RPA PMPKM) module based on expert-agreed elements. A quantitative research design was adopted using the ADDIE instructional design model. The study involved 10 experts in the module design phase using the Fuzzy Delphi method. Data were collected through questionnaires and analysed using fuzzy number calculations and threshold values to determine expert consensus. The findings indicated a high level of agreement ($\geq 75\%$) for all module elements, with threshold values ($d \leq 0.2$). The developed module consists of nine Teaching Activity Plans (RPA) guided by the WIPPEA model and the Primary Numeracy Conceptual Understanding Model (MPKNSR). The results affirm that expert involvement leads to a valid, relevant, and contextually appropriate instructional module. The implications suggest that this module can serve as an effective teaching aid and a practical reference for remedial teachers to strengthen mathematical problem-solving skills among remedial learners.

Keywords:

Instructional Module, Fuzzy Delphi, Problem-Solving, Special Education, WIPPEA Model

Pendahuluan

Kemahiran penyelesaian masalah matematik merupakan komponen penting dalam kurikulum pendidikan rendah kerana ia mencerminkan keupayaan murid untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi harian (Polya, 1957; NCTM, 2000). Di peringkat antarabangsa, kebolehan menyelesaikan masalah matematik dianggap sebagai salah satu indikator utama celik numerasi abad ke-21 (OECD, 2019). Walau bagaimanapun, cabaran menguasai kemahiran ini masih ketara dalam kalangan murid berkeperluan khas, khususnya murid yang mengikuti Program Pemulihan Khas Matematik di sekolah rendah. Kajian oleh Hayatun et al., (2018) mendapati bahawa murid pemulihan khas sering menghadapi kekeliruan dalam menyelesaikan soalan matematik berbentuk ayat, terutama yang melibatkan operasi asas seperti tambah, tolak, darab dan bahagi. Isu ini diburukkan lagi dengan pendekatan pengajaran tradisional yang lebih berpusatkan guru serta kurang menyokong perkembangan kognitif murid pemulihan (Zhao et al., 2020). Tambahan pula, laporan Kementerian Pendidikan Malaysia (NKRA, 2018) menunjukkan bahawa masih terdapat sejumlah besar murid di Tahun 3 yang belum mencapai tahap penguasaan numerasi yang sepatutnya, sekali gus menjejaskan potensi mereka untuk kembali ke aliran perdana.

Dalam konteks pendidikan pemulihan khas di Malaysia, masih terdapat kekurangan modul pengajaran yang dibina secara sistematik dan berasaskan model reka bentuk instruksional yang terbukti berkesan. Penyelidikan terdahulu lebih banyak menumpukan kepada modul pengayaan murid arus perdana (Miswan et al., 2022), manakala pembangunan modul untuk

murid pemulihan khas masih terhad dan kurang mengambil kira pendekatan berfasa serta taksonomi pembelajaran seperti yang digariskan oleh Bloom (1956), Simpson (1972) dan Krathwohl et al. (1973). Tinjauan literatur mendapati bahawa terdapat kekurangan dalam pendekatan pengajaran yang dapat menyokong kemahiran penyelesaian masalah dalam kalangan murid pemulihan khas matematik, terutamanya yang melibatkan aktiviti pembelajaran berstruktur dan berasaskan kehidupan sebenar (Zhong & Xia, 2020; Diego-Mantecon et al., 2021). Malah, modul sedia ada yang digunakan sebelum ini sama ada terlalu umum atau tidak dibina berdasarkan konsensus pakar dan data keperluan sebenar guru pemulihan (Hamzah et al., 2022).

Oleh itu, sasalah utama yang dikenalpasti ialah pertama, kelemahan murid pemulihan khas dalam menyelesaikan soalan berbentuk ayat panjang (Setyaningsih & Utami, 2021). Kedua, ketiadaan modul pengajaran yang sistematik dan berasaskan model reka bentuk seperti ADDIE atau pendekatan saintifik seperti Fuzzy Delphi (Susanta et al., 2022) dan yang ketiga ialah kekurangan integrasi model pedagogi seperti Model Peringkat Kefahaman Numerasi Sekolah Rendah (MPKNSR) dan WIPPEA dalam bahan pengajaran untuk murid pemulihan khas. Kajian ini berhasrat untuk mengisi jurang tersebut dengan membangunkan Modul Rancangan Pengajaran Aktiviti Penyelesaian Masalah Pemulihan Khas Matematik (RPA PMPKM) yang berasaskan konsensus pakar, serta prinsip reka bentuk instruksional dan pedagogi yang mantap. Modul ini diharap dapat memperkukuhkan keupayaan guru dalam merancang aktiviti pembelajaran yang menyokong pembangunan kemahiran penyelesaian masalah dalam kalangan murid pemulihan khas secara sistematik dan menyeronokkan.

Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mencapai objektif kajian ialah mereka bentuk dan membangunkan Modul Rancangan Pengajaran Aktiviti Penyelesaian Masalah Pemulihan Khas Matematik (RPA PMPKM) berdasarkan elemen-elemen kandungan yang dipersetujui oleh pakar melalui kaedah Fuzzy Delphi.

Kajian Literatur

Modul Pengajaran sebagai Intervensi Pedagogi

Modul pengajaran merupakan bahan bantu mengajar yang dirancang secara sistematik, berstruktur dan berdasarkan objektif pembelajaran yang jelas. Modul berkesan lazimnya dibina dengan pendekatan berfasa dan berpusatkan murid, serta menyokong pembelajaran sendiri (Sidek & Jamaludin, 2005). Modul yang dibangunkan berdasarkan pendekatan sistematik dapat membantu guru mencapai objektif pembelajaran dengan lebih berfokus dan memberi peluang kepada murid untuk belajar mengikut kadar keupayaan masing-masing (Hamzah et al., 2022). Penggunaan modul juga terbukti mampu meningkatkan minat dan kefahaman murid dalam topik-topik matematik (Miswan et al., 2022). Kajian oleh Susanta et al., (2022) menunjukkan bahawa pembangunan modul berdasarkan model ADDIE dan penilaian pakar mampu menghasilkan kandungan yang sesuai dengan konteks bilik darjah sebenar.

Kemahiran Penyelesaian Masalah Matematik

Kemahiran penyelesaian masalah adalah salah satu elemen utama dalam pendidikan matematik yang menekankan keupayaan murid menganalisis situasi, merancang strategi dan menyelesaikan masalah sebenar. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) menegaskan bahawa kebolehan menyelesaikan masalah adalah asas kepada pembelajaran

matematik yang bermakna. Polya (1957) turut mencadangkan empat langkah penyelesaian masalah yang masih digunakan secara meluas hingga kini. Namun begitu, murid pemulihan khas sering mengalami kekangan dalam memahami arahan soalan, mengenal pasti operasi, serta memvisualkan situasi masalah (Hayatun et al., 2018). Kelemahan murid pemulihan khas dalam menyelesaikan soalan matematik berbentuk ayat panjang adalah disebabkan oleh kekurangan penguasaan operasi asas dan kegagalan memahami konteks masalah (Setyaningsih & Utami, 2021).

Program Pemulihan Khas Matematik

Program Pemulihan Khas Matematik diwujudkan untuk membantu murid yang tidak menguasai kemahiran asas matematik seperti tambah, tolak, darab dan bahagi dalam tempoh masa yang ditetapkan. Menurut Kementerian Pendidikan Malaysia (BPPPM, 2019), pelaksanaan program ini bertujuan untuk mengembalikan murid ke arus perdana setelah mereka menguasai asas 4M. Namun, keberkesanan program ini bergantung kepada kualiti bahan bantu belajar dan strategi pengajaran guru. Ketiadaan modul pengajaran yang dibina khusus untuk murid pemulihan menyebabkan guru menghadapi kesukaran merancang pengajaran yang sesuai dan berkesan” (Zhong & Xia, 2020). Oleh itu, pembangunan modul yang mesra pemulihan dan berdasarkan keperluan sebenar amat penting bagi menjamin keberkesanan intervensi.

Model Reka Bentuk Instruksional ADDIE dalam Pembangunan Modul

Model ADDIE merupakan kerangka kerja pembangunan instruksional yang terdiri daripada lima fasa: Analisis, Reka Bentuk, Pembangunan, Pelaksanaan dan Penilaian. Penggunaan model ini membantu penyelidik membangunkan modul secara berstruktur dan berfasa (Branch, 2009). Penggunaan model ADDIE membolehkan pembangunan modul lebih sistematik, efisien dan dapat disesuaikan mengikut keperluan murid sasaran (Susanta et al., 2022).

Kaedah Fuzzy Delphi dalam Penilaian Pakar

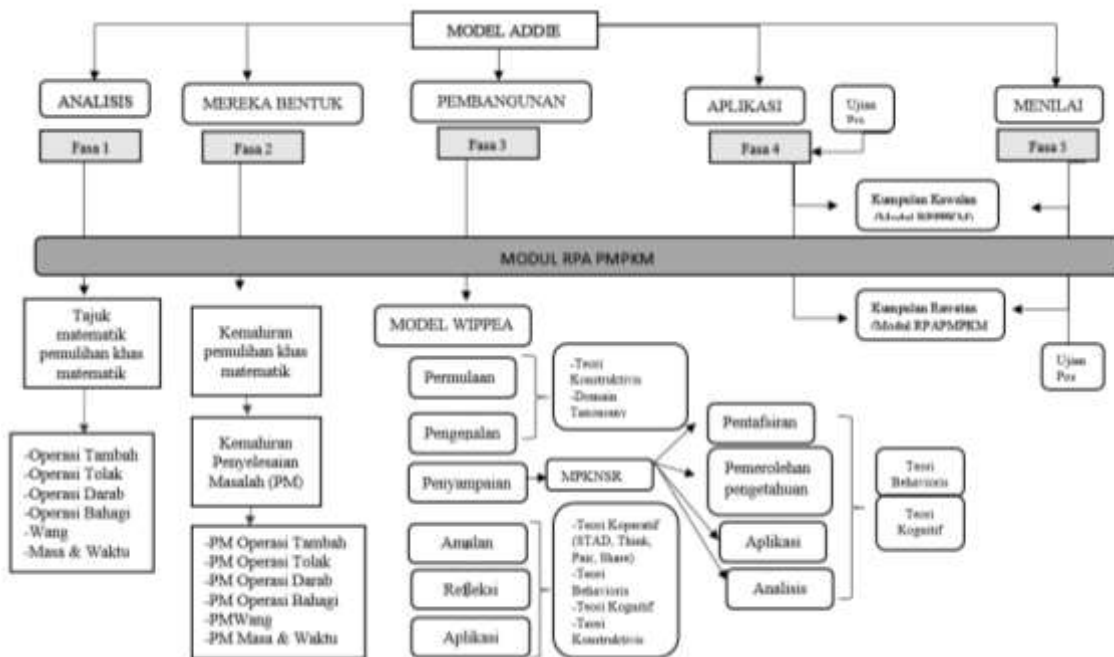
Kaedah *Fuzzy Delphi* merupakan gabungan kaedah Delphi tradisional dan teori logik kabur (*fuzzy logic*) yang digunakan untuk mencapai konsensus pakar dalam pembangunan instrumen atau modul. Teknik ini membolehkan penyelidik menilai tahap kesepakatan pakar secara kuantitatif dan saintifik (Murray et al., 1985). *Fuzzy Delphi* menawarkan ketepatan dalam menentukan elemen penting dalam modul berdasarkan penilaian konsisten dan tersusun daripada pakar (Hamzah et al., 2022).

Model WIPPEA dan MPKNSR dalam Aktiviti Pengajaran

Model WIPPEA memberi penekanan kepada enam langkah pengajaran iaitu (i)Permulaan, (ii) Penerangan, (iii) Pemerolehan Pengetahuan, (iv) Aplikasi, (v)Amalan dan (vi) Refleksi. Pengintegrasian model ini membolehkan aktiviti pengajaran lebih berstruktur dan memupuk pembelajaran aktif (Sidek & Jamaludin, 2005). MPKNSR pula menekankan tahap-tahap kefahaman numerasi murid seperti (i) Pentafsiran kod, (ii) Pemerolehan makna, (iii) aplikasi dan (iv) analisis (Luke & Freebody, 2009). Penggunaan kedua-dua model ini secara gabung jalin memberi kelebihan dalam memastikan pengajaran menyentuh semua aspek pembangunan kognitif, sosial dan emosi murid pemulihan khas.

Kerangka Konsep

Kerangka konsep berfungsi sebagai asas utama dalam pembangunan Modul RPA PMPKM bagi memastikan reka bentuk modul selaras dengan objektif pembelajaran. Ia menyatukan elemen kurikulum, strategi pengajaran berasaskan aktiviti, dan keperluan murid pemulihan khas. Pendekatan ini memastikan modul dibina secara sistematik, sahih dan sesuai untuk konteks bilik darjah sebenar. Rajah 1 menunjukkan kerangka konsep kajian.



Rajah 1: Kerangka Konsep Kajian

Kerangka konsep modul ini dibina bagi memperkukuh reka bentuk dan pelaksanaan Modul Rancangan Pengajaran Aktiviti Penyelesaian Masalah Pemulihan Khas Matematik (RPA PMPKM) untuk murid Tahap 2. Ia berasaskan tiga komponen utama: pendekatan model pengajaran, kandungan kurikulum pemulihan khas, dan keperluan penyelesaian masalah matematik. Model pengajaran yang digunakan ialah Model WIPPEA, yang menstrukturkan aktiviti pengajaran kepada enam fasa iaitu Permulaan, Penerangan, Pemerolehan pengetahuan, Aplikasi, Amalan, dan Refleksi. Setiap fasa menyokong perkembangan kognitif murid secara progresif. Kerangka ini turut disokong oleh Model Peringkat Kefahaman Numerasi Sekolah Rendah (MPKNSR) yang membantu murid memahami soalan penyelesaian masalah melalui empat tahap: pentafsiran kod, pemerolehan makna, aplikasi dan analisis.

Kandungan modul berpanduan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) dan Buku Panduan Program Pemulihan Khas Matematik (2019). Pemilihan kemahiran adalah berdasarkan konsensus pakar melalui kaedah Fuzzy Delphi, melibatkan operasi tambah, tolak, darab, bahagi, wang dan masa. Kerangka ini menekankan hubungan antara objektif pembelajaran, strategi pengajaran berasaskan aktiviti, dan pentaksiran berpandu. Ia juga mengaplikasikan domain kognitif, afektif dan psikomotor dalam penulisan objektif dan reka bentuk aktiviti. Keseluruhannya, kerangka konsep ini memastikan pembangunan modul berlaku secara sistematik, berasaskan teori dan praktikal, serta memenuhi keperluan murid pemulihan khas secara holistik.

Metodologi

Rekabentuk Kajian

Kajian ini merupakan sebahagian daripada kajian reka bentuk Model Reka Bentuk Instruksional ADDIE yang berfokuskan kepada reka bentuk dan pembangunan modul. Reka bentuk kuantitatif membolehkan penyelidik mengumpul dan menganalisis data berangka secara objektif bagi membuat generalisasi terhadap populasi sasaran (Creswell & Creswell, 2018). Dalam kajian ini, Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) digunakan sebagai kerangka pembangunan modul kerana ia menyediakan struktur sistematik dan berfasa dalam reka bentuk instruksional (Branch, 2009). Elemen modul dirangka berdasarkan dapatan kajian keperluan dan disahkan oleh 10 orang pakar melalui kaedah *Fuzzy Delphi*, dengan threshold $d \leq 0.2$ digunakan untuk menentukan kesepakatan. Jadual 1 menunjukkan langkah-langkah Teknik *Fuzzy Delphi* dalam kajian ini,

Jadual 1: Langkah-langkah Teknik *Fuzzy Delphi*

Langkah-langkah dalam teknik Fuzzy Delphi	Tujuan
Penentuan bilangan pakar	10 orang pakar telah dilantik berdasarkan bidang kepakaran masing-masing bagi memastikan kesahan dan kebolehpercayaan data.
Memilih skala lingusitik	Pemilihan skala linguistik berskala tujuh.
Mendapatkan nilai purata	Mendapatkan sisihan nilai purata bagi setiap pakar. Nilai purata merupakan jarak antara dua nombor fuzzy yang dikira berdasarkan sisihan nilai purata daripada setiap individu pakar yang terlibat.
Menentukan nilai d	Memperoleh gambarajah persetujuan pakar melalui nilai <i>threshold</i> (d). Ini merujuk pada darjah persetujuan pakar $d \leq 0.2$ yang melebihi 75% bagi setiap kategori item.
Proses <i>Fuzzy Evaluation</i>	Mendapatkan jumlah <i>triangular fuzzy</i> number untuk proses <i>defuzzification</i> .
Proses <i>Defuzzification</i>	Menentukan <i>ranking</i> bagi setiap item dengan melihat nilai <i>Defuzzification</i> yang tertinggi.

Kajian ini telah mendapat kelulusan etika daripada Jawatankuasa Etika Penyelidikan Universiti (UPSI/PPPI/PYK/ETIKA(M)/Jld. 19 (56) dan Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM.600-3/2/3-eras(20632) untuk pelaksanaan kajian di sekolah rendah di Selangor. Kebenaran bertulis juga diperoleh daripada pentadbir sekolah dan ibu bapa murid terlibat sebelum pengumpulan data dilaksanakan. Semua data dikendalikan secara sulit dan hanya digunakan untuk tujuan akademik.

Panel Pakar

Kaedah *Fuzzy Delphi* digunakan bagi mendapatkan kesepakatan pakar dalam mengesahkan, menilai serta menolak atau menambah setiap komponen yang dibangunkan, justeru pemilihan pakar yang bersesuaian adalah penting serta perlu menepati konteks kajian ini. Menurut Adler dan Ziglio (1996), bilangan pakar yang sesuai adalah antara 10 hingga 15 orang, jika sekiranya terdapat keseragaman yang tinggi dalam kalangan pakar yang dipilih. Oleh itu, tiga orang

pensyarah matematik, tiga orang guru pemulihan khas matematik, tiga orang guru matematik, dan seorang guru bahasa melayu yang berpengalaman dipilih untuk mendapatkan maklumat berkaitan isi kandungan modul RPA PMPKM. Mereka dipilih berdasarkan persampelan bertujuan. Tiga orang pensyarah matematik yang dipilih merupakan pensyarah di bahagian matematik, kemudian tiga orang lagi ialah guru berpengalaman di sekolah kebangsaan yang mempunyai pengalaman melebihi 10 tahun dalam P&P matematik. Manakala 3 orang lagi merupakan guru pemulihan khas di sekolah kebangsaan yang mempunyai pengalaman melebihi 10 tahun. Ini bertepatan dengan Aziz (2017), yang menyatakan seseorang yang mempunyai pengalaman bekerja melebihi 10 tahun ke atas dan konsisten dalam bidang yang sama sudah layak bergelar pakar. Malah menurut Creswell (2017) juga, pakar yang telah berkhidmat antara lima hingga sepuluh tahun boleh dikategorikan sebagai pakar.

Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan instrumen soal selidik *Fuzzy Delphi* untuk mengumpul data kuantitatif berdasarkan objektif kajian. Soal selidik ini ditadbir kepada 10 orang pakar (guru dan pensyarah bidang berkaitan) dengan menggunakan skala linguistik 7 tahap yang ditukarkan kepada nombor fuzzy (Teramat Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Sederhana Setuju, Setuju, Sangat Setuju dan teramat Setuju). Kaedah ini digunakan kerana “Fuzzy Delphi menggabungkan kepakaran pakar dengan logik kabur bagi mendapatkan konsensus yang objektif dan lebih stabil” (Murray et al., 1985).

Analisis Data

Kaedah Fuzzy Delphi dipilih adalah bagi mendapatkan konsesus pakar bagi mencapai suatu kesepakatan yang jitu terhadap elemen-elemen dalam pembentukan modul RPA PMPKM. Kriteria yang digunakan dalam menilai konsesus kumpulan pakar dilakukan dengan merujuk kepada darjah persetujuan $d \leq 0.2$ yang melebihi 75% bagi setiap kategori item yang terdiri daripada (a) kemahiran penyelesaian masalah ke dalam P&P, (b) standard kandungan dan kemahiran pemulihan dalam tajuk penyelesaian masalah untuk pembinaan RPA PMPKM, (c) item-item keperluan guru dan murid, (d) kesesuaian MPKNSR ke dalam RPA PMPKM, (e) isi kandungan P&P, (f) aktiviti P&P serta (g) penilaian P&P bagi menentukan reka bentuk Modul RPA PMPKM. Data bagi soal selidik yang digunakan telah dianalisis untuk mendapatkan nilai purata (a_1, a_m, a_3) setiap item. Seterusnya, nilai purata setiap item digunakan dalam penentuan nilai threshold, d pada langkah seterusnya. Nilai purata bagi kesemua item kemudiannya dianalisis bagi menentukan jarak antara dua nombor *Fuzzy* dan seterusnya menjana nilai *threshold, d. Fuzzy Delphi* membolehkan penentuan konsensus secara kuantitatif antara panel pakar terhadap item-item kritikal dalam pembangunan modul” (Murray et al., 1985). Pengiraan ini dirumuskan seperti di bawah.

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

Analisis data bagi fasa ini diringkaskan ke dalam jadual 2 di bawah.

Jadual 2: Analisis Data bagi Nilai “d” serta Nilai Fuzzy Evaluation dan Defuzzification

Item	a. Kemahiran penyelesaian masalah	b. Standard Kandungan & Kemahiran pemulihan	c. Elemen Pembentukan Modul RPA PMPKM	d. Aplikasi Model Peringkat Kefahaman Numerasi Sekolah Rendah (MPKNSR)	e. Reka Bentuk Aktiviti Modul RPA PMPKM	f. Penilaian P&P
Nilai d	$\bar{d} \leq 0.2$ 97.14%	$\bar{d} \leq 0.2$ 96.67%	$\bar{d} \leq 0.2$ 92.50%	$\bar{d} \leq 0.2$ 100%	$\bar{d} \leq 0.2$ 99.23%	$\bar{d} \leq 0.2$ 100%
Fuzzy Evaluation dan Defuzzification (ranking)	1.Kesesuaian Kemahiran Penyelesaian Masalah 2.Kemahiran Penyelesaian Masalah Tambah 3.Kemahiran Penyelesaian Masalah Tolak 4.Kemahiran Penyelesaian Masalah Wang 5.Kemahiran Penyelesaian Masalah Darab 6.Kemahiran Penyelesaian Masalah Bahagi 7. Kemahiran Penyelesaian Masalah Masa dan Waktu	Kemahiran 4.3-Tambah dalam lingkungan 100 Kemahiran 5.3-Tolak Dalam Lingkungan 100 Kemahiran 8.1-Wang Hingga RM10 Kemahiran 6-Operasi Darab Kemahiran 8.2-Wang hingga RM100 Kemahiran 7-Operasi Bahagi Kemahiran 5.1-Tolak Dalam Lingkungan 10 dan Kemahiran 5.2-Tolak Dalam Lingkungan 18 Kemahiran 4.1-Tambah Dalam Lingkungan 10 dan	1. Bahan bantu belajar yang sesuai 2. Arah pembelajaran secara terarah 3. Panduan penggunaan 4. Penggunaan masa yang sesuai	1. Objektif P&P yang jelas 2. Objektif P&P berfokus kepada Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) serta Kemahiran Pemulihan Matematik 3. Aktiviti MPKNSR yang sesuai bagi setiap peringkat P&P. 4. Proses dan prosedur MPKNSR ditunjukkan dengan jelas dan teratur. 5. Objektif P&P yang dapat menilai pentaksiran berdasarkan tahap murid 6. Peringkat MPKNSR ditunjukkan dengan jelas	1. Aktiviti berkaitan permasalahan harian dalam kehidupan 2. Isi kandungan sesuai mengikut aras pengetahuan murid. 3. Kandungan relevan dengan perkembangan terkini 4. Penggunaan laras bahasa yang sesuai. 5. Kandungan P&P yang menarik perhatian murid. 6. Aktiviti sokongan pembelajaran. 7. Aktiviti yang memberi motivasi murid	1. Menilai pengetahuan berdasarkan perkembangan murid. 2. Memberi maklum balas secara langsung. 3. Pemantauan perkembangan murid semasa murid menjalankan aktiviti. 4. Isi kandungan mempunyai kesinambungan dengan penilaian akhir P&P. 5. Masa yang diperuntukkan adalah bersesuaian.

Kemahiran 4.2-
Tambah Dalam
Lingkungan 18

Kemahiran 9-Masa
dan Waktu

8. Aktiviti P&P
menepati DSKP.
9. Perlaksanaan
aktiviti P&P
menepati hasil
pembelajaran.
10. Aktiviti dapat
membantu
penyelesaian
masalah secara
berkumpulan.
11. Pemilihan
aktiviti yang
sesuai.
12. Aktiviti dapat
membantu
penyelesaian
masalah secara
individu.
13. Aktiviti
interaksi
membantu murid
menjana idea.

6. Motivasi pada
setiap peringkat
P&P.

Berdasarkan jadual 2, kesepakatan pakar melalui teknik *Fuzzy Delphi* telah dijadikan panduan dalam mereka bentuk modul Rancangan pengajaran Aktiviti Penyelesaian Masalah Pemulihan Khas Matematik Tahap 2. Berikut adalah elemen-elemen dalam reka bentuk modul RPA PMPKM yang telah dipersetujui pakar:

- a) Kemahiran Penyelesaian Masalah pada kedudukan tujuh teratas mengikut ranking:
 - i. Kemahiran Penyelesaian Masalah
 - ii. Kemahiran Penyelesaian Masalah Tambah
 - iii. Kemahiran Penyelesaian Masalah Tolak
 - iv. Kemahiran Penyelesaian Masalah Wang
 - v. Kemahiran Penyelesaian Masalah Darab
 - vi. Kemahiran Penyelesaian Masalah Bahagi
 - vii. Kemahiran Penyelesaian Masalah Masa dan Waktu
- b) Standard kandungan dan kemahiran pemulihan mengikut sembilan ranking tertinggi ialah:
 1. Kemahiran 4.3-Tambah dalam lingkungan 100
 2. Kemahiran 5.3-Tolak Dalam Lingkungan 100
 3. Kemahiran 8.1-Wang Hingga RM10
 4. Kemahiran 6-Operasi Darab
 5. Kemahiran 8.2-Wang hingga RM100
 6. Kemahiran 7-Operasi Bahagi
 7. Kemahiran 5.1-Tolak Dalam Lingkungan 10 dan Kemahiran 5.2-Tolak Dalam Lingkungan 18
 8. Kemahiran 4.1-Tambah Dalam Lingkungan 10 dan Kemahiran 4.2-Tambah Dalam Lingkungan 18
 9. Kemahiran 9-Masa dan Waktu
- c) Item-item bagi elemen pembentukan modul RPA PMPKM mengikut ranking adalah seperti berikut:
 1. Bahan bantu belajar yang sesuai
 2. Arahan pembelajaran secara terarah
 3. Panduan penggunaan

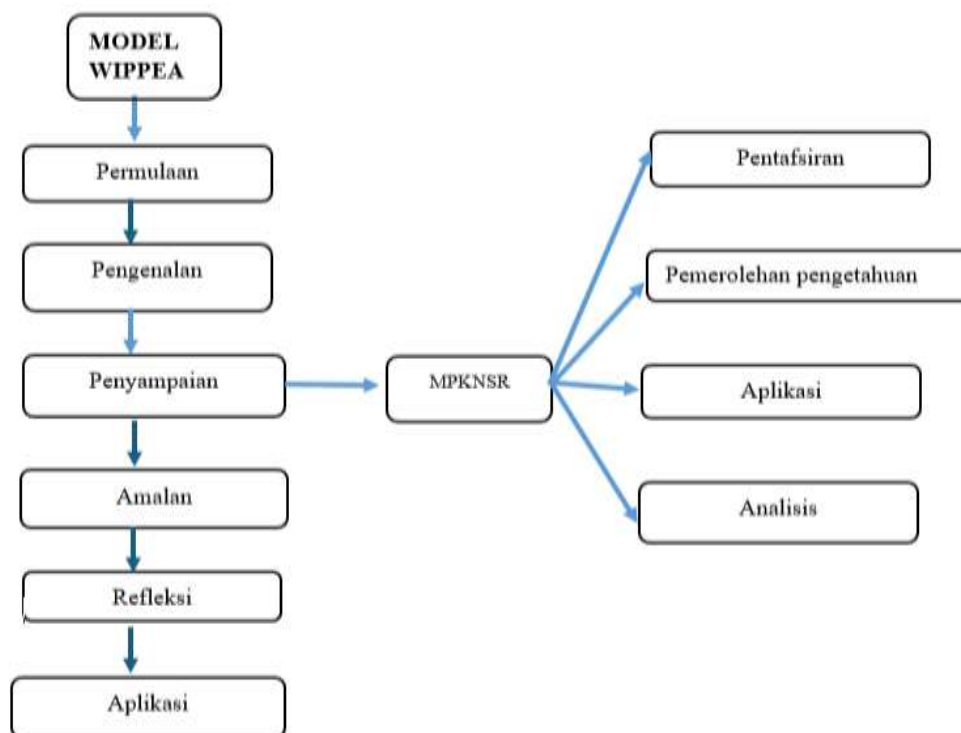
Setelah proses mereka bentuk modul RPA PMPKM berdasarkan konsensus 10 orang pakar menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* dijalankan, penyelidik seterusnya membangunkan modul RPA PMPKM di fasa ke tiga. Fasa ini menekankan proses pembangunan modul RPA PMPKM yang mengandungi sembilan rancangan pengajaran aktiviti yang berasaskan Model WIPPEA dan Model Peringkat Kefahaman Numerasi Sekolah Rendah (MPKNSR). Setiap RPA memberi penekanan kepada kemahiran penyelesaian masalah berdasarkan MPKNSR di bahagian aktiviti P&P.

Perbincangan

Objektif kajian ini adalah mereka bentuk dan membangunkan modul RPA PMPKM bagi tajuk kemahiran penyelesaian masalah berdasarkan elemen-elemen yang telah dipersetujui oleh pakar. Pembangunan Modul RPA PMPKM dilaksanakan berdasarkan pendekatan reka bentuk instruksional Model ADDIE, yang merangkumi lima fasa utama iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Model ini dipilih kerana sifatnya yang sistematik,

fleksibel dan telah terbukti berkesan dalam pelbagai kajian pembangunan instrumen pendidikan (Gustafson & Branch, 2007). Kesemua fasa digunakan sepenuhnya dalam kajian ini, menjadikan proses pembangunan modul bersifat menyeluruh dan telus.

Dalam fasa merangka rekabentuk modul, sembilan RPA dihasilkan dalam bentuk set aktiviti RPA yang merangkumi pelbagai topik penting matematik pemulihan khas. Penulisan RPA berteraskan model WIPPEA (Hunter, 1982) yang menstrukturkan pengajaran mengikut fasa *Warm-up, Introduction, Presentation, Practise, Evaluation dan Application*. Aktiviti modul pula dibangunkan berdasarkan Model Peringkat kefahaman Numerasi Sekolah Rendah (MPKNSR) yang memecahkan pembelajaran kepada empat tahap kefahaman numerasi: pentafsiran kod, pemerolehan pengetahuan, aplikasi dan analisis. Gabungan kedua-dua model ini membolehkan modul direka bentuk bukan sahaja selaras dengan kehendak kurikulum dan teori pembelajaran, tetapi juga mampu memberikan pendekatan pengajaran yang sistematik dan berfokus kepada pembangunan kefahaman secara berperingkat, sejajar dengan prinsip konstruktivisme dan *scaffolding* dalam pendidikan. Rajah 2 menunjukkan pengaplikasian Model WIPPEA dan Model Peringkat Kefahaman Numerasi Sekolah Rendah (MPKNSR) ke dalam RPA PMPKM.



Rajah 2: Adaptasi Model WIPPEA ke dalam Pembangunan Modul RPA PMPKM

Dapatan *Fuzzy Delphi* mendapati, pakar telah mencapai konsesus kesepakatan tinggi terhadap elemen kandungan dan struktur modul termasuk tujuh kemahiran penyelesaian masalah utama yang mesti dimasukkan iaitu (i) kemahiran tambah, (ii) kemahiran tolak, (iii) Kemahiran darab, (iv) kemahiran bahagi, (v) Kemahiran wang serta (vi) masa dan waktu. Seterusnya elemen sembilan kemahiran berdasarkan standard kandungan pemulihan khas seperti tambah dalam lingkungan 10 dan 18, tambah sehingga 100, tolak sehingga 10 dan 18, tolak sehingga 100, darab, bahagia, wang hingga 10, wang hingga 100 serta masa dan waktu turut diambil kira

dalam mereka bentuk modul RPA PMPKM. Selain itu empat elemen utama bagi pembentukan modul RPA PMPKM yang turut dipersetujui ialah penggunaan bahan bantu belajar, arahan pembelajaran, panduan penggunaan modul dan penggunaan masa yang efektif.

Modul ini juga dibangunkan berdasarkan *differentiates instruction*, di mana kandungan dan aktiviti disusun mengikut tahap penguasaan murid pemulihan khas. Ia juga sejajar dengan keperluan domain kognitif, afektif dan psikomotor bagi memastikan murid pemulihan tidak hanya menguasai konsep, tetapi juga dapat mengaplikasikan dan menilai pengetahuan dalam situasi sebenar. Malah, dapatan kajian juga mengukuhkan lagi kesahan kandungan modul. Kajian ini selaras dengan penemuan oleh Hamzah et al., (2022) serta Susanta et al., (2022) yang menunjukkan bahawa penglibatan pakar dalam Pembangunan modul dapat menjamin keberkesanan jangka panjang dan kesesuaian modul dengan konteks bilik darjah sebenar.

Malah, pengaplikasian model ADDIE dalam keseluruhan proses pembinaan turut menjadikan modul ini berpotensi digeneralisasikan untuk penggunaan yang lebih meluas khususnya dalam kalangan murid pemulihan khas. Ini sekaligus menyokong aspirasi pendidikan iaitu akses pendidikan bermakna kepada semua golongan murid (PIPP, 2013-2025). Secara keseluruhannya, perbincangan bagi objektif kajian ini membuktikan bahawa modul RPA PMPKM telah dibina dengan pendekatan yang terancang, bersumberkan data keperluan guru sebenar serta disemak dan disahkan oleh pakar melalui pendekatan saintifik. Ini membolehkan modul ini dilaksanakan secara efektif dalam konteks pendidikan pemulihan khas dan menyumbang kepada peningkatan kualiti pengajaran yang berfokuskan kemahiran penyelesaian masalah dalam kalangan murid Tahap 2.

Implikasi Dan Kesimpulan

Kajian ini bertujuan untuk mereka bentuk dan membangunkan Modul RPA PMPKM berdasarkan elemen kandungan yang telah dipersetujui oleh pakar melalui kaedah Fuzzy Delphi. Pendekatan ini digunakan bagi mendapatkan konsensus saintifik dalam kalangan pakar terhadap struktur, kandungan dan komponen penting modul pengajaran. Implikasi kajian menunjukkan bahawa pendekatan saintifik dalam pengesahan kandungan modul dapat meningkatkan kualiti pembangunan bahan bantu belajar serta memastikan kesesuaian dalam konteks bilik darjah sebenar. Modul ini juga boleh dijadikan rujukan oleh pembangun kurikulum, pentadbir sekolah dan guru pemulihan khas dalam merancang intervensi yang lebih berstruktur dan berkesan. Namun begitu, kajian ini terhad kepada sampel pakar seramai 10 orang dan pelaksanaan modul dalam lingkungan geografi tertentu sahaja. Oleh itu, kajian lanjutan disarankan melibatkan sampel pakar yang lebih luas dan pelaksanaan di pelbagai lokasi bagi menguji kebolegunaan dan kesesuaian modul dalam konteks pendidikan pemulihan yang lebih menyeluruh.

Penghargaan

Kami merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua peserta, termasuk para guru dan pelajar di atas masa dan kerjasama yang amat berharga dalam kajian ini. Kami juga berterima kasih kepada Jabatan Pendidikan Negeri atas kelulusan untuk menjalankan kajian ini di sekolah. Kajian ini tidak menerima sebarang sokongan khusus daripada mana-mana agensi awam, komersial serta bukan berasaskan keuntungan.

Rujukan

- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Longmans Green.
- Bahagian Pendidikan Khas, Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). *Buku panduan program pemulihan khas: Matematik*.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Rand McNally.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Diego-Mantecon, J. M., Alsina, A., Wilhelmi, M. R., & Peinador, I. E. (2021). Primary students' attitudes towards mathematics problem-solving: A comparative study in Spain and Mexico. *Mathematics Education Research Journal*, 33(4), 789–809. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00322-z>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). *How to design and evaluate research in education* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Hamzah, M. I., Ramli, R., & Khairani, A. Z. (2022). Validating a problem-solving-based learning module for enhancing mathematical resilience. *International Journal of Instruction*, 15(1), 119–134. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1518a>
- Hayatun, N., Duskri, M., & Bahrin, A. (2018). Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika dan upaya penanggulangannya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1), 22–29.
- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., & Masia, B. B. (1973). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook II: Affective domain*. David McKay.
- Luke, A., & Freebody, P. (2009). *Critical literacy: Foundational notes*. Queensland University of Technology.
- Miswan, M. N., Abd Razak, M. A., & Mustaffa, S. (2022). Pembangunan modul pengayaan matematik berdasarkan pendekatan STEM untuk murid sekolah rendah. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 12(1), 15–30.
- Murray, T. J., Pipino, L. L., & van Gigch, J. P. (1985). A pilot study of fuzzy set modification of Delphi. *Human Systems Management*, 5(1), 76–80. <https://doi.org/10.3233/HSM-1985-5106>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- NKRA. (2018). *Laporan prestasi NKRA literasi dan numerasi (LINUS)*. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *PISA 2018 results: What students know and can do (Vol. I)*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press.
- Setyaningsih, R., & Utami, E. (2021). Student difficulties in solving mathematical word problems. *Journal of Mathematics Education and Science*, 9(1), 23–29.
- Sidek, M. N., & Jamaludin, M. F. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Penerbit Universiti Putra Malaysia.

- Simpson, E. J. (1972). The classification of educational objectives in the psychomotor domain. Gryphon House.
- Susanta, E., Koto, I., & Susanto, H. (2022). Development of problem-solving-based learning modules using the ADDIE model to improve students' mathematical communication skills. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 6(2), 258–266.
- Zhao, H., Valcke, M., & Desoete, A. (2020). The impact of formative assessment and self-regulated learning on primary school students' mathematics achievement. *Frontiers in Psychology*, 11, 1911. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01911>
- Zhong, B., & Xia, L. (2020). A systematic review on exploring the potential of digital game-based learning in mathematics education. *Mathematics*, 8(12), 2123. <https://doi.org/10.3390/math8122123>