Association of Researcher of Skills and Vocational Training, Malaysia

ANP-JSSH

ISSN 2773-482X eISSN 2785-8863
DOI: https://doi.org/10.53797/anp.jssh.v5i1.5.2024

Inovasi IKIT Operasi Asas Matematik (I-Koam) Dalam PDPC Operasi Asas Matematik Pendidikan Khas (Masalah Pembelajaran) Tahun Enam di SK Tun Abdul Razak

Innovation of IKIT Basic Mathematics Operations (I-Koam) in PDPC Basic Mathematics Operations of Special Education (Learning Problems) Year Six at SK Tun Abdul Razak

Mohd Johari, Mohd Rino[1], Shaffeei, Kama[1*] & Mustofa, Hisbulloh Als[2]

[1]Pendidikan Khas, Fakulti Pembangunan Manusia, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjung Malim, Perak, MALAYSIA

[2]Pendidikan Fizik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjung Malim, Perak, MALAYSIA

*Corresponding Author Email: kama@fpm.upsi.edu.my

Received: 16 May 2024; Revised: 6 June 2024; Accepted: 8 June 2024; Available Online: 22 June 2024

Abstract: This study was conducted to examine the Innovation of Basic Mathematical Operations Kit (I-KOAM) as a teaching aid (BBM) in improving the mastery of basic mathematical operations concepts for students with special educational needs (MBPK) with Year Six Learning Disabilities at SK Tun Abdul Razak, Kuala Kubu Bharu, Selangor. In addition, the change in MBPK behavior from introvert to positive behavior was also studied. The study sampling involved 4 MBPK and 2 teachers. The research instruments used are pre-test, post-test and Questionnaire Form. The data obtained were analyzed using the paired t-test and the mean score. A comparison of the analysis before and after the use of I.-KOAM found that there was an improvement in the mastery of basic Mathematical operations and MBPK behavior. I-KOAM was found to be effective in improving Mathematics proficiency and changing MBPK's introverted behavior. The achievement and sharing of this innovation are very proud at the state, national and international levels. It is hoped that the use of I-KOAM can help teachers improve their approach to teaching mathematics in the future.

Keywords: I-KOAM, Students with Special Educational Needs, Basic Mathematical Operation Concepts

Abstrak: Kajian ini dijalankan untuk mengkaji Inovasi Kit Operasi Asas Matematik (I-KOAM) sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam meningkatkan penguasaan konsep operasi asas Matematik murid berkeperluan pendidikan khas (MBPK) Masalah Pembelajaran Tahun Enam di SK Tun Abdul Razak, Kuala Kubu Bharu, Selangor. Di samping itu, perubahan tingkah laku MBPK daripada introvert kepada tingkah laku positif turut dikaji. Persampelan kajian melibatkan 4 orang MBPK dan 2 orang guru. Instrumen kajian yang digunakan adalah Ujian Pra, Ujian Post dan Borang Soal Selidik. Data yang diperolehi dianalisis menggunakan Ujian-t berpasangan dan skor min. Perbandingan analisis sebelum dan selepas penggunaan I.-KOAM didapati bahawa terdapat peningkatan terhadap penguasaan operasi asas Matematik dan tingkah laku MBPK. I-KOAM didapati berkesan dalam meningkatkan penguasaan Matematik dan perubahan tingkah laku introvert MBPK. Pencapaian dan perkongsian inovasi ini sangat membanggakan di peringkat negeri, kebangsaan dan antarabangsa. Diharapkan penggunaan I-KOAM dapat membantu guru meningkatkan pendekatan pengajaran matematik pada masa hadapan.

Kata kunci: I-KOAM, Murid Berkeperluan Pendidikan Khas, Konsep Operasi Asas Matematik

**Corresponding author: kama@fpm.upsi.edu.my*
https://www.arsvot.org/All right reserved

1. Pengenalan

Murid berkeperluan pendidikan khas (MBPK) dapat mempelajari konsep asas Matematik melalui pengalaman sedia ada yang diperolehi ketika sama ada di dalam kelas mahupun di luar kelas (Jamil, 2015). Oleh itu, peranan guru mata pelajaran sangat mempengaruhi MBPK menguasai konsep operasi asas Matematik. Guru mata pelajaran perlu bersedia dan jelas tentang konsep operasi asas Matematik sebelum memulakan sesi pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPC) supaya MBPK dapat memahami dan menguasai konsep operasi asas Matematik dengan berkesan. Keberkesanan kaedah dan teknik pengajaran guru yang menekankan prosedur dalam PdPC mempengaruhi MBPK memahami dan menguasai konsep asas dalam Matematik (Peng et al., 2012). Penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) yang kreatif, berinovasi dan bermakna sangat berguna bagi memenuhi keperluan setiap MBPK yang mempunyai tahap kognitif yang berlainan. Menurut teori perkembangan kognitif Jean Piaget, faktor-faktor seperti interaksi individu dengan persekitaran, pengalaman sosial, kematangan biologi dan keseimbangan memberi pengaruh yang besar dalam proses perkembangan kognitif seseorang individu. Oleh yang demikian, operasi konkrit dan penggunaan bahan maujud sebagai BBM dalam PdPC amat diperlukan bagi perkembangan kognitif MBPK yang berusia 7 hingga 12 tahun.

Justeru, satu BBM yang dikenali dengan Kit Operasi Asas Matematik (I-KOAM) telah direka. Idea BBM ini diinspirasikan daripada permainan tradisional congkak. I-KOAM direka bagi memenuhi keperluan PdPC Matematik MBPK dan juga guru Matematik. Guru hanya perlu menggunakan satu BBM sahaja untuk mengajar konsep operasi asas Matematik kepada MBPK. Selain untuk memahami konsep asas Matematik, I-KOAM juga merupakan BBM yang dapat membantu rangsangan motor halus melalui ulangan genggaman guli, merangsang deria visual melalui suis bercahaya merah yang terdapat pada bahagiannya dan merangsang deria auditori melalui bunyi sensor yang dikeluarkan apabila setiap kali terdapat guli jatuh di dalamnya. Dalam kajian Jamil (2015), murid berkeperluan pendidikan khas (MBPK) dapat mempelajari konsep asas Matematik melalui pengalaman sedia ada yang diperolehi ketika sama ada di dalam kelas mahupun di luar kelas. Oleh itu, peranan guru mata pelajaran sangat mempengaruhi MBPK menguasai konsep operasi asas Matematik. Guru mata pelajaran perlulah bersedia dan jelas akan sesuatu konsep operasi asas Matematik sebelum memulakan sesi pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPC) supaya MBPK dapat memahami dan menguasai konsep operasi asas Matematik dengan berkesan. Menurut Peng et al. (2012), keberkesanan kaedah dan teknik pengajaran guru yang menekankan prosedur dalam PdPC mempengaruhi MBPK memahami dan menguasai konsep asas dalam Matematik.

Penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) yang kreatif, berinovasi dan bermakna sangat berguna bagi memenuhi keperluan setiap MBPK yang mempunyai tahap kognitif yang berlainan. Menurut Jean Piaget, faktor-faktor seperti interaksi individu dengan persekitaran, pengalaman sosial, kematangan biologi dan keseimbangan memberi pengaruh yang besar dalam proses perkembangan kognitif seseorang individu (Kamarudin et al., 2022). Oleh yang demikian, operasi konkrit dan penggunaan bahan maujud sebagai BBM dalam PdPC amat diperlukan bagi perkembangan kognitif MBPK yang berusia 7 hingga 12 tahun.

Oleh yang demikian, satu BBM yang dikenali dengan Kit Operasi Asas Matematik (I-KOAM) telah direka. Idea BBM ini diinspirasikan daripada permainan tradisional congkak. I-KOAM direka bagi memenuhi keperluan PdPC Matematik MBPK dan juga guru Matematik. Guru hanya perlu menggunakan satu BBM sahaja untuk mengajar konsep operasi asas Matematik kepada MBPK. Selain untuk memahami konsep asas Matematik, I-KOAM juga merupakan BBM yang dapat membantu rangsangan motor halus melalui ulangan genggaman guli, merangsang deria visual melalui suis bercahaya merah yang terdapat pada bahagiannya dan merangsang deria auditori melalui bunyi sensor yang dikeluarkan apabila setiap kali terdapat guli jatuh di dalamnya

PdPC Matematik yang hanya mengaplikasikan kaedah berpusatkan guru dan menggunakan buku teks semata-mata menyebabkan MBPK hilang keseronokan serta minat terhadap mata pelajaran Matematik (Seliaman & Dollah, 2018). Hal ini mengakibatkan MBPK berasa bosan semasa sesi PdPC berlangsung. Tambahan pula, segelintir guru masih menggunakan kaedah tradisional dalam sesi PdPC tanpa mengambil kira sama ada MBPK menguasai atau sebaliknya terhadap isi pelajaran yang disampaikan. Kaedah berpusatkan guru masih dijalankan semasa PdPC Matematik berdasarkan tinjauan di beberapa buah sekolah rendah (Lajiwin, 2015). Selain itu, penggunaan lembaran kerja juga sangat popular dalam kalangan guru semasa sesi PdPC. Antara contoh aktiviti PdPC berpusatkan guru adalah guru menyampaikan penerangan di dalam kelas dan meminta murid menyiapkan lembaran kerja yang diberi (Ismail, 2019). Pada akhir PdPC, guru akan mengumpulkan semula lembaran kerja dan menilai hasil kerja MBPK.

Setiap MBPK mampu menguasai sesuatu konsep asas Matematik dengan berkesan jika kaedah PdPC yang dijalankan menarik perhatian dan memberi keseronokan (Atherton, 2013). Kebergantungan guru menggunakan modul atau lembaran kerja dengan kerap adalah kurang sesuai dan kurang praktikal kerana kaedah tersebut kurang menarik dan membosankan MBPK dalam sesi PdPC (Marhaban & Masnan, 2020). Berdasarkan kajian-kajian lepas, terbukti bahawa kebanyakan MBPK masih tidak berjaya menguasai konsep asas Matematik kerana segelintir guru masih menggunakan kaedah dan teknik PdPC yang tidak menarik perhatian dan minat MBPK. Sebelum I-KOAM direka dan digunakan dalam PdPC Matematik di kelas Matematik Program Pendidikan Khas Integrasi (PPKI), pemerhatian secara umum mendapati terdapat segelintir MBPK tidak menumpukan perhatian semasa sesi PdPC dijalankan dan kelihatan tidak berminat untuk belajar Matematik. MBPK ini didapati sering tidak hadir ke sekolah terutamanya jika terdapat

jadual Matematik pada hari tersebut. Selain itu, terdapat juga MBPK yang bermain dengan pensel warna dan pemadam getah sewaktu guru sedang mengajar.

Akibatnya, keputusan Pentaksiran Berasaskan Bilik Darjah (PBD) Matematik berada pada tahap penguasaan (TP) yang lemah terutamanya dalam topik operasi asas Matematik. Hal ini sangat membimbangkan kerana murid-murid ini akan belajar topik baharu seiring dengan Rancangan Pengajaran Tahunan (RPT). Justeru, mereka wajar menguasai kemahiran operasi asas Matematik. Walaupun mereka merupakan MBPK kategori masalah pembelajaran, mereka tidak terkecuali dalam menguasai kemahiran asas Matematik agar dapat diaplikasikan dalam kehidupan. Norsyaidah dan Mohd Uzi (2018) menyatakan bahawa PdPC Matematik yang hanya mengaplikasikan kaedah berpusatkan guru dan menggunakan buku teks semata-mata adalah punca yang menyebabkan MBPK menjadi hilang keseronokan serta minat terhadap mata pelajaran Matematik. Hal ini mengakibatkan MBPK berasa bosan semasa sesi PdPC berlangsung. Tambahan pula, terdapat juga segelintir guru yang masih menggunakan kaedah tradisional dalam sesi pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPC) tanpa mencakna MBK sama ada menguasai atau sebaliknya terhadap isi pelajaran yang disampaikan.

Menurut Lajiwin (2015) mendapati bahawa kaedah berpusatkan guru masih dijalankan semasa PdPC Matematik dalam tinjauan yang dilakukan di beberapa buah sekolah rendah. Selain itu, penggunaan lembaran kerja juga sangat popular dalam kalangan guru semasa sesi PdPC. Antara contoh aktiviti PdPC berpusatkan guru adalah guru menyampaikan penerangan di dalam kelas dan meminta murid menyiapkan lembaran kerja yang diberi (Ismail, 2019). Pada akhir PdPC, guru akan mengumpulkan semula lembaran kerja dan menilai hasil kerja MBPK. Menurut Atherton (2013), setiap MBPK mampu menguasai sesuatu konsep asas Matematik dengan berkesan jika kaedah PdPC yang dijalankan menarik perhatian dan memberi keseronokan. Menurut Marhaban dan Masnan (2020), kebergantungan guru menggunakan modul atau lembaran kerja dengan kerap adalah kurang sesuai dan kurang praktikal kerana kaedah tersebut kurang menarik dan membosankan MBPK dalam sesi PdPC.

Berdasarkan kajian-kajian lepas, terbukti bahawa kebanyakan MBPK masih tidak berjaya menguasai konsep asas Matematik kerana segelintir guru masih menggunakan kaedah dan teknik PdPC yang tidak menarik perhatian dan minat MBPK. Sebelum I-KOAM direka dan digunakan dalam PdPC Matematik di kelas Matematik Program Pendidikan Khas Integrasi (PPKI), pemerhatian secara umum mendapati terdapat segelintir MBPK tidak menumpukan perhatian semasa sesi PdPC dijalankan dan kelihatan tidak berminat untuk belajar Matematik sedangkan kumpulan ini mempunyai potensi yang agak besar untuk memenuhi keperluan Pendidikan Inklusif Separa dalam mata pelajaran Matematik. MBPK yang sama didapati sering tidak hadir ke sekolah lebih-lebih lagi jika pada hari tersebut terdapat jadual Matematik. Selain itu, terdapat juga MBPK yang bermain-main pensel warna dan pemadam getah sewaktu guru sedang mengajar. Akibatnya, keputusan Pentaksiran Berasaskan Bilik Darjah (PBD) Matematik berada pada tahap penguasaan (TP) yang lemah terutamanya dalam topik operasi asas Matematik. Hal ini sangat membimbangkan kerana murid-murid ini akan belajar topik baharu seiring dengan Rancangan Pengajaran Tahunan (RPT). Justeru, mereka wajar menguasai kemahiran operasi asas Matematik. Walaupun mereka ialah MBPK kategori masalah pembelajaran, mereka tidak terkecuali dalam menguasai kemahiran asas Matematik supaya dapat diaplikasikan dalam kehidupan. Adapun objektif kajian ini iaitu: 1) Menganalisis tahap penguasaan murid berkeperluan khas (Masalah Pembelajaran) Tahun Enam dalam menyelesaikan kemahiran konsep operasi asas Matematik bagi murid berkeperluan pendidikan khas (Masalah Pembelajaran) Tahun Enam, dan 2) Meneroka perubahan tingkah laku introvert murid berkeperluan Pendidikan khas (Masalah Pembelajaran) Tahun Enam kepada tingkah laku positif.

Soalan kajian ini adalah:

1) Apakah tahap penguasaan murid berkeperluan Pendidikan khas (Masalah Pembelajaran) Tahun Enam dalam menyelesaikan kemahiran konsep operasi asas Matematik bagi murid berkeperluan Pendidikan khas (Masalah Pembelajaran) Tahun Enam?
2) Bagaimanakah perubahan tingkah laku introvert murid berkeperluan Pendidikan khas (Masalah Pembelajaran) Tahun Enam kepada tingkah laku positif?

2. Sorotan Literatur

Menurut Ridzwan dan Mansor (2014), pengalaman belajar yang melibatkan objek sebenar atau realistik perlu dimulakan dari peringkat awal bagi menggalakkan pembelajaran bermakna dalam kalangan MBPK. Selain itu, BBM berperanan dalam menjelaskan konsep asas Matematik dengan berkesan (Omar et al., 2017; Muhayanto, 2016). Penggunaan BBM yang menarik dan berinovasi menggalakkan MBPK menjalankan aktiviti PdPC dengan menyeronokkan dan bermakna. Bagi melibatkan MBPK secara aktif dalam aktiviti Matematik, kaedah praktik merupakan kaedah yang sesuai diaplikasikan. Konsep asas matematik wajar diperkenalkan kepada MBPK dengan menggunakan contoh-contoh konkrit untuk lebih kefahaman (Marhaban & Masnan, 2020).

Ini disokong dalam kajian yang dijalankan oleh Sultan et al. (2016) yang mendapati bahawa contoh konkrit yang digunakan semasa PdPC Matematik perlu berkait dengan pengenalan simbol matematik. Dalam kajian Lestariningrum (2015), simbol matematik ini dikaitkan dengan contoh konkrit yang seakan-akan biji-bijian kepada MBK yang mana kaedah ini dapat mengembangkan kemampuan berfikir dan kognitif kanak-kanak untuk memahami konsep asas matematik. Shin dan Bacotang (2019) mendapati bahawa kesan PdPC terhadap konsep asas matematik melalui kaedah bermain sambil belajar memberi kesan kepada pencapaian kanak-kanak prasekolah dengan amat baik. Kemudian,

diikuti dengan lembaran kerja dan kaedah buku nombor. Ini disokong oleh kajian yang dijalankan oleh Sabri (2018) yang menyatakan bahawa pendekatan belajar melalui bermain dilakukan dengan menyusun aktiviti pembelajaran mengikut satu siri tindakan antara guru dan murid yang menekankan kepentingan pemahaman konsep dan kemahiran yang perlu dikuasai oleh murid. Setiap langkah pengajaran yang dilakukan dengan menitikberatkan penglibatan murid.

Menurut Jajuli (2018), penggunaan amat berkesan dalam kalangan murid menguasai konsep operasi asas matematik iaitu tambah, tolak, darab dan bahagi. Pengujian hipotesis yang telah dibuat membuktikan bahawa terdapat peningkatan min skor pencapaian ujian pasca dalam kalangan murid prasekolah yang didedahkan dengan penggunaan BBM berbanding dengan murid yang tidak didedahkan dengan BBM.

3. Metodologi

3.1 Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk penyelidikan kajian ini menggunakan kaedah Plan-Do-Check-Act (PDCA), pendekatan kitaran untuk penambahbaikan berterusan. Reka bentuk ini memberi tumpuan kepada menyesuaikan strategi pengajaran untuk memenuhi pelbagai keperluan pelajar bermasalah pembelajaran. Reka bentuk penyelidikan ini mempunyai empat peringkat kitaran termasuk:

3.1.1 Perancangan (Plan)

Ujian Pra yang mengandungi 15 soalan tentang operasi asas bahagi dijalankan ke atas 4 orang responden kajian sebelum I-KOAM digunakan dalam PdPC Matematik. Dapatan daripada ujian pra dibuat perbandingan dengan dapatan ujian pasca untuk mencapai objektif 1 kajian. Tinjauan awal berkenaan perubahan tingkah laku introvert murid berkeperluan pendidikan khas turut dijalankan terhadap 2 orang guru mata pelajaran dan 5 orang guru relief melalui borang kaji selidik yang dijana melalui *Google Form.* Dapatan daripada kaji selidik ini adalah untuk mencapai objektif 2 kajian.

3.1.2 Buat (Do)

I-KOAM digunakan sepenuhnya sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam sesi pengajaran dan pemudahcaraan (PdPC) dan sesi pembelajaran di rumah (PdPR) *offsite* bagi matapelajaran Matematik Program Pendidikan Khas Integrasi (PPKI) Masalah Pembelajaran Tahun Enam di Sekolah Kebangsaan Tun Abdul Razak bermula dari Februari 2020 sehingga Ogos 2020 yang jumlah muridnya seramai 4 orang iaitu 2 lelaki dan 2 perempuan.

3.1.3 Semak (Check)

Ujian pasca dijalankan selepas I-KOAM diaplikasikan dalam PdPC Matematik selama 7 bulan di kelas Matematik PPKI. Murid yang menjadi responden kajian diberi 15 soalan yang sama seperti yang terkandung dalam ujian pra. Dapatan daripada ujian pasca akan dibuat perbandingan dengan dapatan ujian pra untuk mencapai objektif pertama kajian. Tinjauan akhir berkenaan tingkah laku murid berkeperluan pendidikan khas turut dijalankan terhadap 2 orang guru matapelajaran melalui borang kaji selidik yang dijana melalui Google Form. Dapatan daripada kaji selidik ini adalah untuk mencapai objektif kedua kajian.

3.1.4 Tindakan (Act)

Dapatan daripada ujian pra dan ujian pasca dianalisis untuk dibuat perbandingan dalam bentuk graf. Perbandingan data sebelum dan selepas penggunaan I-KOAM ini dapat menunjukkan bukti sama ada ia memang berkesan dalam meningkatkan penguasaan murid berkeperluan khas dalam operasi asas matematik ataupun sebaliknya. Dapatan daripada tinjauan kaji selidik perubahan tingkah laku murid berkeperluan pendidikan khas sebelum dan selepas penggunaan I-KOAM tutut dianalisis. Hasil analisis dapat menunjukkan bukti keberkesanan I-KOAM dalam meningkatkan perubahan tingkah laku introvert murid berkeperluan pendidikan khas dalam menguasai konsep operasi asas Matematik.



Rajah 1: Kitaran PDCA (plan, do, check dan act)

Sampel kajian terdiri daripada 2 orang guru Pendidikan Khas (Masalah Pembelajaran) dan 4 orang murid pendidikan khas (MBK) (Masalah Pembelajaran) Tahun Enam dengan kefungsian rendah. Hasil Ujian Pra yang dijalankan, didapati 2 MBPK lelaki dan 2 MBK perempuan memenuhi kriteria yang diperlukan. Mereka ini terdiri daripada MBPK Masalah Pembelajaran Tahun Enam yang lemah dalam penguasaan konsep operasi asas Matematik.

4. Dapatan Kajian

4.1 Dapatan Ujian Pra

Berdasarkan Jadual 1, hasil daripada data ujian pra yang diperolehi menunjukkan hanya terdapat 1 orang murid sahaja yang mempunyai jawapan yang betul bagi soalan nombor 1, 2, 5 dan 6. Kemudian pada nombor soalan lain dilihat murid tidak dapat menjawab dengan betul.

Jadual 1: Hasil Ujian Pra yang Dijalankan Didapati Bahawa 4 Responden Kajian Belum Menguasai Operasi Asas Matematik

Nombor soalan	Operasi matematik	Bilangan responden dengan jawapan betul
1	Tambah	1
2	Tolak	1
3	Darab	0
4	Bahagi	0
5	Tambah	1
6	Tolak	1
7	Darab	0
8	Bahagi	0
9	Tambah	0
10	Tolak	0
11	Darab	0
12	Bahagi	0
13	Tambah	0
14	Tolak	0
15	Darab	0

Jadual 2, menunjukkan keputusan ujian pra yang dijalankan ke atas sebilangan responden. Data ini ditafsirkan seperti berikut: Skala "Cemerlang" (12 hingga 15 jawapan betul): Tiada responden mencapai tahap ini, Skala "Baik" (9 hingga 11 jawapan betul): Tiada responden mencapai tahap ini, Skala "Memuaskan" (6 hingga 8 jawapan betul): Tiada

responden mencapai tahap ini, Skala "Lulus" (3 hingga 5 jawapan betul): Tiada responden mencapai tahap ini, dan Skala "Gagal" (0 hingga 2 jawapan betul): Seramai 4 responden berada pada peringkat ini, dengan skor minimum 1. Kesimpulannya, kesemua responden yang diuji berada pada peringkat “Tidak Menguasai” atau “Gagal”, yang menunjukkan mereka tidak mencapai penguasaan terhadap bahan yang diuji. Ini menunjukkan perlunya penilaian lanjut terhadap kaedah pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan penguasaan responden terhadap bahan.

Jadual 2: Hasil Ujian Pra Yang Dijalankan Didapati Bahawa 4 Responden Mencapai Tahap Belum Menguasai (Skala Gagal)

Bilangan Jawapan betul	Tahap penguasaan	Skala	Bilangan	Min
12 hingga 15	Menguasai	Cemerlang	-	-
9 hingga 11		Baik	-	-
6 hingga 8		Memuaskan	-	-
3 hingga 5		Lulus	-	-
0 hingga 2	Belum Menguasai	Gagal	4	1

4.2 Dapatan Ujian Pasca

Jadual 3 menunjukkan keputusan ujian pasca yang dijalankan ke atas 4 orang responden berkenaan penguasaan operasi asas matematik. Responden menunjukkan penguasaan yang agak baik dalam operasi asas matematik selepas ujian pasca dijalankan. Secara umumnya, majoriti responden dapat menjawab dengan betul untuk setiap jenis pembedahan, dengan beberapa pengecualian pada soalan tertentu (terutamanya pembedahan bahagian dan darab). Keputusan ini menunjukkan peningkatan penguasaan berbanding dengan pra-peperiksaan sebelum ini, di mana kesemua responden berada pada skala gagal. Ini menunjukkan bahawa selepas latihan atau pembelajaran tambahan, responden dapat memahami dan menguasai operasi asas matematik dengan lebih baik.

Jadual 3: Hasil Ujian Pasca Yang Dijalankan Didapati Bahawa 4 Responden Kajian Menguasai Operasi Asas Matematik

Nombor soalan	Operasi matematik	Bilangan responden dengan jawapan betul
1	Tambah	4
2	Tolak	4
3	Darab	4
4	Bahagi	3
5	Tambah	3
6	Tolak	3
7	Darab	3
8	Bahagi	4
9	Tambah	3
10	Tolak	3
11	Darab	3
12	Bahagi	3
13	Tambah	3
14	Tolak	4
15	Darab	3

4.3 Analisis Ujian Pasca

Jadual 4 menunjukkan keputusan analisis pasca peperiksaan yang dijalankan ke atas sebilangan responden, yang diukur pada beberapa skala penguasaan. Kebanyakan responden (3 daripada 4) menunjukkan penguasaan yang sangat baik dengan skor dalam lingkungan 12 hingga 15 jawapan betul. Hanya seorang responden berada pada skala "Baik" dengan julat 9 hingga 11 jawapan betul. Tiada responden berada pada skala "Memuaskan," "Lulus" atau "Gagal", yang

menunjukkan peningkatan yang ketara berbanding dengan prapeperiksaan sebelumnya. Secara keseluruhannya, keputusan pasca peperiksaan menunjukkan bahawa responden telah mencapai tahap penguasaan yang lebih tinggi terhadap bahan yang diuji.

Jadual 4: Hasil Analisis Ujian Pasca

Bilangan jawapan betul	Tahap penguasaan	Skala	Bilangan	Min
12 hingga 15	Menguasai	Cemerlang	3	11.5
9 hingga 11		Baik	1	10.00
6 hingga 8		Memuaskan	-	-
3 hingga 5		Lulus	-	-
0 hingga 2	Belum Menguasai	Gagal	-	-

4.4 Analisis Ujian Pra dan Ujian Pasca

Bahagian ini membincangkan perbandingan keputusan peperiksaan pra dan pasca yang dijalankan untuk menilai keberkesanan kaedah pengajaran yang digunakan. Analisis ini merangkumi penilaian terhadap peningkatan kefahaman dan kemahiran peserta selepas mengikuti sesi pembelajaran atau latihan. Data yang diperoleh daripada dua peperiksaan tersebut diproses untuk melihat perubahan tahap penguasaan bahan. Melalui analisis ini, dapat ditentukan sejauh mana objektif pembelajaran telah dicapai dan bidang manakah yang masih memerlukan penambahbaikan. Hasil analisis ini akan menjadi asas kepada cadangan pembangunan kaedah pengajaran yang lebih berkesan pada masa hadapan.

Berdasarkan Jadual 5, dapatan analisis Ujian-t mendapati min Ujian Pasca (3.33) lebih tinggi daripada min Ujian Pra (0.26). Perbezaan min ini menunjukkan bahawa penguasaan responden dalam operasi Matematik meningkat selepas penggunaan I-KOAM. Nilai signifikan (p) yang diperoleh ialah p=17. Hal ini bermakna aras signifikan lebih besar daripada 0.05. Ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara pencapaian responden dalam Ujian Pra dan Ujian Pasca. Oleh itu, hipotesis H_0, iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap peningkatan responden menguasai konsep operasi bahagi dalam Ujian Pra dan Ujian Pasca adalah ditolak.

Jadual 5: Analisis Ujian-t Pra Dan Pasca

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	Pra	Pasca
Mean	0.266667	3.333333
Variance	0.209524	0.238095
Observations	15	15
Pooled variance	0.22381	
Hypothesized mean difference	0	
df	28	
t Stat	-17.7524	
P(T<=t) one-tail	4.51E-17	
t Critical one-tail	1.701131	
P(T<=t) two-tail	9.02E-17	
t Critical two-tail	2.048407	

4.5 Tinjauan Kaji Selidik

Jadual 6 menunjukkan hasil analisis tinjauan awal beberapa jenis tingkah laku introvert dalam kalangan responden, diukur pada skala 1 hingga 5. Pada item jenis tingkah laku introvert (Kerap tidak hadir), Tidak terdapat responden yang sangat tidak setuju, tidak setuju, atau tidak pasti. 5 orang responden bersetuju. 2 orang responden sangat setuju. Nilai purata (Min) ialah 4.00 dengan sisihan piawai (SP) 0.48. Pada Item (Kurang tumpuan), Tidak terdapat responden yang sangat tidak setuju, tidak setuju, atau tidak pasti, 5 orang responden bersetuju, 2 orang responden sangat setuju. Nilai purata (Min) ialah 4.00 dengan sisihan piawai (SP) 0.37. Untuk item (Kurang keyakinan dan enggan berdikari), Tidak terdapat responden yang sangat tidak setuju, tidak setuju, 1 responden tidak pasti, 5 orang responden bersetuju, 1 orang responden sangat setuju. Nilai purata (Min) ialah 4.00 dengan sisihan piawai (SP) 0.57. Pada item (Kurang interaksi dan sosial), tidak terdapat responden yang sangat tidak setuju, tidak setuju, atau tidak pasti, 5 orang responden bersetuju, 2 orang responden sangat setuju. Nilai purata (Min) ialah 4.00 dengan sisihan piawai (SP) 0.49, dan pada

item (Kurang minat dalam mata pelajaran Matematik), tidak terdapat responden yang sangat tidak setuju, tidak setuju, atau tidak pasti, 1 orang responden bersetuju, 6 orang responden sangat setuju. Nilai purata (Min) ialah 4.00 dengan sisihan piawai (SP) 0.37. Sehingga dapat disimpulkan bahawa majoriti responden bersetuju atau sangat bersetuju dengan kenyataan berkenaan tingkah laku introvert yang dinilai. Kesemua jenis tingkah laku introvert yang dianalisis menunjukkan nilai purata yang tinggi (Min = 4.00), menunjukkan bahawa tingkah laku ini agak dominan dalam kalangan responden. Sisihan piawai yang agak rendah menunjukkan bahawa terdapat ketekalan dalam respons responden terhadap setiap jenis tingkah laku yang dinilai.

Jadual 6: Analisis Tinjauan Awal

Jenis tingkah laku introvert	Skala						
	Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Tidak pasti	Setuju	Sangat setuju	Min	SP
	1	2	3	4	5		
A. Kerap tidak hadir	-	-	-	5	2	4.00	0.48
B. Kurang tumpuan	-	-	-	1	6	4.00	0.37
C. Kurang keyakinan dan enggan berdikari	-	-	1	5	1	3.00	0.57
D. Kurang interaksi dan sosial	-	-	-	2	5	4.00	0.49
E. Kurang minat matapelajaran Matematik	-	-	-	1	6	4.00	0.37

Jadual 7 menunjukkan hasil analisis semakan akhir beberapa jenis tingkah laku introvert dalam kalangan responden, diukur pada skala 1 hingga 5. Majoriti responden sangat tidak bersetuju dengan kenyataan mengenai tingkah laku introvert yang dinilai. Tiada responden bersetuju atau sangat bersetuju dengan pernyataan tersebut, menunjukkan penurunan ketara dalam tahap tingkah laku introvert dalam kalangan responden berbanding dengan analisis semakan awal. Nilai min (Min) yang sangat rendah (1.00) dan sisihan piawai yang agak rendah menunjukkan ketekalan yang tinggi dalam respons responden terhadap setiap jenis tingkah laku yang dinilai. Ini menunjukkan bahawa intervensi atau pembelajaran yang dijalankan mungkin telah berjaya mengurangkan tingkah laku introvert dalam kalangan responden.

Jadual 7: Analisis Tinjauan Akhir

Jenis tingkah laku introvert	Skala						
	Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Tidak pasti	Setuju	Sangat setuju	Min	SP
	1	2	3	4	5		
A. Kerap tidak hadir	6	1	-	-	-	1.00	0.38
B. Kurang tumpuan	6	1	-	-	-	1.00	0.38
C. Kurang keyakinan dan enggan berdikari	6	1	-	-	-	1.00	0.38
D. Kurang interaksi dan sosial	5	1	1	-	-	1.00	0.79
E. Kurang minat matapelajaran Matematik	6	1	-	-	-	1.00	0.38

4.6 Analisis Tinjauan Awal dan Akhir Kaji Selidik Terhadap Perubahan Tingkah Laku

Dapatan analisis ujian-t mendapati bahawa min tinjauan awal kaji selidik (3.8) lebih tinggi daripada min Tinjauan Akhir Kaji Selidik (1.00). Perbezaan min ini menunjukkan bahawa berlaku perubahan tingkah laku introvert dalam kalangan responden. Nilai signifikan (p) yang diperoleh ialah p=3.28. Hal ini bermakna aras signifikan lebih besar daripada 0.05. Ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam Tinjauan Awal Kaji Selidik dan Tinjauan akhir kaji selidik. Oleh itu, hipotesis H1, iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap perubahan tingkah laku introvert responden dalam tinjauan awal dan tinjauan akhir kaji selidik adalah ditolak.

Jadual 8: Analisis ujian-t Terhadap Perbandingan Tinjauan Awal Dan Tinjauan Akhir Kaji Selidik

	Awal	Akhir
Mean	3.8	1
Variance	0.2	0
Observations	5	5
Pooled Variance	0.1	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	8	
t Stat	14	
P(T<=t) one-tail	3.28546E-07	
t Critical one-tail	1.859548038	
P(T<=t) two-tail	6.57092E-07	
t Critical two-tail	2.306004135	

5. Perbincangan

Penggunaan I-KOAM didapati amat menyeronokkan semasa sesi PdPC Matematik. Teknik pengajaran abad ke-21 (PAK21) dapat dipraktikkan dengan menggunakan I-KOAM. Selepas sesi set induksi, teknik PdPC berpusatkan guru digunakan dalam Langkah 1 iaitu dalam bentuk sehala. Guru menunjukkan demonstrasi penggunaan I-KOAM dalam menjelaskan konsep operasi asas Matematik. Murid dikehendaki mendengar, melihat dan memberi respon kepada pertanyaan guru. Kemudian, teknik PdPC diperluas dalam Langkah 2 dengan menggunakan kaedah berpusatkan murid. Kaedah main peranan digunakan kepada empat orang MBPK dalam satu kumpulan. Setiap MBPK ada main peranan masing-masing dan akan saling berubah kedudukan untuk menjawab soalan matematik yang berikutnya. Sebagai contoh: MBPK 1: Main peranan untuk membaca ayat matematik, MBPK 2: Main peranan untuk memasukkan guli, MBPK 3: Main peranan untuk mengira jumlah guli yang terkumpul, dan MBPK 4: Main peranan untuk menyemak jawapan dan menulis jawapan akhir.

Keberkesanan I-KOAM dalam mempertingkatkan penguasaan operasi asas matematik dalam kalangan murid berkeperluan pendidikan khas (MBPK) perlu diberi perhatian. Pertama, pelajar MBPK menunjukkan minat dan semangat yang lebih tinggi dalam mempelajari matematik kerana pendekatan I-KOAM. Kedua, mereka dapat memahami konsep asas operasi matematik asas, termasuk penambahan, penolakan, pendaraban, dan pembahagian. Ketiga, pelajar MBPK tidak lagi bergelut dengan konsep ini, menunjukkan peningkatan yang ketara dalam pemahaman mereka. Tambahan pula, penguasaan operasi asas matematik ini dalam kalangan pelajar MBPK sememangnya mengagumkan (Ulva & Amalia, 2020). Akhir sekali, pendekatan I-KOAM membolehkan pelajar MBPK membina keyakinan dalam menyelesaikan operasi ini secara bebas dengan penyeliaan guru yang minimum, bukti keberkesanan pendekatan dalam memperkasakan pelajar ini.

Keberkesanan I-KOAM dalam mempengaruhi tingkah laku MBPK, dan hasilnya menjanjikan. Pelajar MBPK menunjukkan peningkatan yang ketara dalam keyakinan dan interaksi sosial dalam bilik darjah. Anjakan positif ini boleh dikaitkan dengan reka bentuk teras I-KOAM, yang menekankan kerja berkumpulan. Dalam kumpulan ini, setiap pelajar mengambil peranan tertentu, memupuk kerjasama dan kemahiran kerja berpasukan. I-KOAM melampaui sekadar memupuk kerjasama; ia juga memupuk pembelajaran berdikari. Pelajar yang mengambil bahagian dalam sesi I-KOAM mencipta soalan mereka sendiri dalam kumpulan mereka, yang kemudiannya ditukar dengan kumpulan lain. Pertukaran ini bukan sahaja mengukuhkan pengekalan pengetahuan tetapi juga mengasah kemahiran berfikir kritis. Sifat menarik I-KOAM dicapai melalui gabungan unik litar ringkas dan sensor bunyi. Penggabungan ini mewujudkan pengalaman audio-visual dan kinestetik merangsang yang menarik perhatian pelajar MBPK dan menyemarakkan minat mereka dalam proses pembelajaran. Tetapi faedah I-KOAM melangkaui alam kognitif. Sifat kolaboratif program ini memupuk pembangunan nilai moral yang penting seperti kerjasama, kasih sayang, tanggungjawab, toleransi, dan amanah. Apabila pelajar bekerjasama ke arah matlamat yang sama, mereka mengembangkan rasa setiakawan dan saling menghormati, meletakkan asas untuk ikatan sosial yang kukuh. Kesimpulannya, I-KOAM nampaknya merupakan alat yang berharga untuk pendidik yang ingin meningkatkan tingkah laku MBPK merentasi pelbagai domain, daripada interaksi sosial dan keyakinan kepada pembelajaran bebas dan pembangunan moral.

6. Kesimpulan

Inovasi Kit Operasi Asas Matematik (I-KOAM) memberi impak yang sangat positif dalam PdPC Matematik MBPK Masalah Pembelajaran Tahun Enam. Kesemua MBPK didapati menguasai konsep operasi asas Matematik dengan sangat baik.

Selain itu, MBPK yang pada awalnya menunjukkan ciri-ciri tingkah laku introvert juga turut berubah kepada tingkah laku yang lebih baik selepas penggunaan I-KOAM dalam PdPC. Pengkaji berhasrat untuk memperluaskan I-KOAM di sekolah-sekolah atau tadika dan ditambahbaik medium dan pemasanganya ala permainan LEGO. Rentetan daripada situasi pandemik Covid1-9 yang pernah melanda dunia, pengkaji turut berhasrat untuk menghasilkan aplikasi I-KOAM menggunakan telefon pintar agar ia dapat diakses di mana-mana dan pada bila-bila masa oleh murid berkeperluan Pendidikan khas.

Penghargaan

Para penulis merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada rakan penyelidik dan organisasi yang telah menyumbangkan harta intelek dan kepakaran mereka sepanjang pelaksanaan kajian ini.

Konflik Berkepentingan

Para penulis dengan ini mengisytiharkan bahawa tiada sebarang konflik berkepentingan yang wujud dalam penyelidikan ini.

References

Ismail, H. (2019). *Bukan Generasi Remote Control: Melawan Stereotaip dalam Pendidikan Awal Kanak-Kanak Abad ke-21*. Kata-Pilar Books.

Jajuli, N. A. (2018). *Pembinaan dan keberkesanan pembaris garis nombor terhadap pencapaian operasi asas Matematik dalam kalangan murid prasekolah* (Doctoral dissertation, Universiti Pendidikan Sultan Idris).

Jamil, N. (2015). Pemahaman Guru Pendidikan Awal Kanak-Kanak Terhadap Konsep Awal Matematik: Understanding of Preschool Teachers in Early Mathematics Concepts. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak Kebangsaan*, *4*, 64-80.

Kamarudin, N. H., Khairuddin, K. F., & Mansor, A. Z. (2022). Penggunaan bahan bantu mengajar guru pendidikan khas dalam meningkatkan kemahiran matematik operasi darab. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, *7*(1), 175-183. https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i1.1249.

Lajiwin, B. K. (2015). Penggunaan dadu dalam pengajaran konsep nombor untuk kanak-kanak prasekolah. *Jurnal Penyelidikan Kent*, 13-25.

Lestariningrum, A. (2015). Pemanfaatan media biji-bijian sebagai sumber belajar bidang pengembangan matematika pada anak usia dini. *Efektor*, *2*(2), 12-18. https://doi.org/10.29407/e.v2i2.71.

Marhaban, I. M., & Masnan, A. H. (2020). Keberkesanan alat inovasi 2C (Clip & Count) dalam aktiviti operasi tambah terhadap kanak-kanak tadika: The effectiveness of 2C (Clip & Count) innovation tools in addition operations activities for kindergarten children. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak Kebangsaan*, *9*, 127-142.

Muhayanto, E.H (2016). Peningkatan Kemampuan Membilang 1-20 Melalui Permainan Tutup Botol Pada Anak Kelompok BTK Dharma Wanita Kepuhrejokecamatan Takeran Kabupaten Magetan Tahun Pelajaran 2014/2015. *JurnalCARE,51-64*. http://ejournal.unipma.ac.id/index.php/JPAUD/article/view/565.

Omar, M. S., Saad, N. S., & Dollah, M. U. (2017). Penggunaan bahan bantu mengajar guru matematik sekolah rendah: The use of teaching aids primary school mathematics teachers. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, *7*(1), 32-46. https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol7.no1.3.2017.

Peng, F. S., Ahmad, W. K. W., & Idris, N. (2012). Pengetahuan Kanak-Kanak Tadika Tentang Awal Pecahan: Kindergarten Children's Knowledge of Early Fractions. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-kanak Kebangsaan*, *1*, 17-39.

Ridzwan, S. F. M., & Mansor, M. (2014). Roda CIU: Satu teknik untuk membina kemahiran mengecam dan mengingat simbol nombor bulat 1 hingga 9 bagi murid lembam. *Asian Education Action Research (AEARI)*, *3*.

Sabri, N. A. (2018). *Keberkesanan pendekatan belajar melalui bermain terhadap pencapaian konsep nombor dan tingkah laku prososial murid prasekolah* (Doctoral dissertation, Universiti Pendidikan Sultan Idris).

Seliaman, N., & Dollah, M. U. (2018). Pengajaran Matematik Sekolah Rendah menggunakan pendekatan Kontekstual: Satu kajian kes: Teaching Mathematics using Contextual Approach in Primary School: A Case study. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, *8*(1), 74-81. https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol8.1.6.2018.

Sultan, M. A., Masnan, A. H., Rohaizad, N. A. A., & Salleh, M. I. (2016). Tahap Pemahaman Kanak-Kanak Terhadap Konsep Bentuk Dalam Lukisan: Understanding the Concept of Children's Drawing. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-kanak Kebangsaan*, *5*, 61-77.

Ulva, M., & Amalia, R. (2020). Proses pembelajaran matematika pada anak berkebutuhan khusus (autisme) di sekolah inklusif. *Journal on Teacher Education*, *1*(2), 9-19. https://doi.org/10.31004/jote.v1i2.512.