



## **Kaedah Mengajar dan Aras Pencapaian Awal Matematik**

Connie Shin @ Connie Cassy Ompok

Fakulti Psikologi dan Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah, 88400 Kota Kinabalu, Sabah  
[connieompok@ums.edu.my](mailto:connieompok@ums.edu.my)

---

### **Article Information**

---

#### **Keywords**

Teaching methods, level of early mathematics performance, preschoolers

---

### **Abstract**

When it comes to students' *performance* in the fields of Science and Mathematics, the gap is at a low level. Childhood era is the best time to introduce STEM as it provides opportunities to preschoolers, taking the advantage that children at this stage absorb knowledge more effectively. This study aims to identify whether teaching methods are a factor to knowledge, understanding, and application among preschool students in Mathematics *performance* by controlling students' Mathematics scores before intervention. Quasi experimental method was utilized on 1107 children and the Test of Early Mathematics Ability (Ginsburg and Baroody, 2003) was also conducted. The study found that the three teaching methods could help increase early Mathematics *performance* namely; games, number book and worksheet. However, early mathematics achievements show a significant difference at the levels of understanding and analysis. The method of utilizing games recorded the highest *performance* followed by worksheet and book number methods. The presented findings might be caused by the effect of practice and the transfer of executive functions among pre-school children where according to Thorell et. al. (2009), children who play the same game repeatedly can increase their memory.

---

### **Informasi Artikel**

---

#### **Kata Kunci**

Kaedah mengajar, aras pencapaian awal matematik, kanak-kanak prasekolah

---

### **Abstract**

Jurang pencapaian pelajar dalam bidang Sains dan Matematik masih berada pada tahap yang rendah. Zaman kanak-kanak merupakan masa yang terbaik untuk memperkenalkan STEM kerana ianya merupakan pintu-pintu peluang disebabkan minda kanak-kanak yang mudah menyerap. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti sama ada kaedah mengajar merupakan faktor kepada pengetahuan, kefahaman dan aplikasi dalam kalangan kanak-kanak prasekolah kebangsaan bagi pencapaian awal Matematik dengan mengawal markah Matematik sebelum intervensi. Kaedah kuasi experimental melibatkan 1107 orang kanak-kanak dan *Test of Early Mathematics Ability* (Ginsburg dan Baroody, 2003) digunakan. Dapatan kajian mendapati tiga kaedah mengajar (permainan, buku nombor dan lembaran kerja) masing-masing dapat membantu meningkatkan pencapaian awal Matematik tetapi pencapaian awal Matematik menunjukkan perbezaan yang signifikan pada

---

aras kefahaman dan analisis. Kaedah permainan menunjukkan pencapaian yang paling tinggi, diikuti dengan lembaran kerja dan buku nombor. Ini berkemungkinan disebabkan oleh kesan latihan dan pemindahan fungsi eksekutif dalam kanak-kanak prasekolah, iaitu bermain permainan yang berulang-ulang boleh meningkatkan ingatan kanak-kanak yang sedang bekerja seperti dalam kajian Thorell et. al. (2009).

---

## **PENGENALAN**

Jurang pencapaian pelajar dalam bidang Sains dan Matematik masih berada pada tahap yang rendah. Perkara ini jelas terkandung dalam ucapan Chairman of National STEM Movement (Science, Technology, Engineering and Mathematics), Professor Datuk Dr. Noraini Idris sempena program Saintis Kanak-kanak di Universiti Malaysia Sabah pada tahun 2018, “hanya 19% daripada 447,000 pelajar yang mengambil mata pelajaran STEM selepas tingkatan tiga”. Beliau menegaskan bahawa zaman kanak-kanak merupakan masa yang terbaik untuk memperkenalkan STEM.

Menurut Shore (1997), otak bayi yang baharu lahir mengandungi 100 billion sel otak atau neuron yang telah bersedia untuk beroperasi sepenuhnya tetapi masih belum berhubung. Kanak-kanak perlu didedahkan kepada pengalaman pembelajaran baharu kerana sel-sel neuron akan mati begitu sahaja sekiranya tidak dirangsang. Berdasarkan pendapat Arteaga, Humpage, Reynolds dan Temple (2014), pendidikan awal adalah penting kerana jangka masa ini merupakan pelaburan dalam modal insan namun Jeffe (2011) menegaskan bahawa kadar pulangan adalah bergantung pada sesebuah negara.

### ***Pernyataan Masalah Kajian***

Walaupun jumlah wang yang banyak telah dilaburkan untuk memajukan pendidikan di Malaysia, prestasi pelajar dalam mata pelajaran Matematik telah menunjukkan kemerosotan yang ketara sedangkan mata pelajaran ini merupakan jalan keluar kepada kejayaan yang lebih tinggi. Menurut Gifford (2004) dan Fischetti (2013), faktor penting yang menyebabkan ramai kanak-kanak melalui pengalaman sukar dalam awal Matematik adalah disebabkan kaedah mengajar untuk membantu kanak-kanak belajar tidak diketahui dengan jelas. Ini terbukti apabila sangat sedikit kajian yang dijalankan tentang cara yang efektif dalam pengajaran mata pelajaran Matematik (Rohaty, 2012; Gifford, 2004) sedangkan kanak-kanak dilahirkan sebagai pemikir Matematik (Baroody, 1987; Geist, 2009; Wynn, 1992; Palmer dan Baroody, 2011; Starkey *et al.*, 1990). Menurut Smith (2006), mata pelajaran Matematik sukar dipelajari tetapi pendekatan pengajaran yang berpotensi diperlukan untuk membaiki pencapaian semua kanak-kanak di peringkat awal (Clarke, Baker dan Chard, 2007; Doabler, Baker, Smolkowski, Fien, Clarke, Cary dan Chard, 2011).

### ***Tujuan Kajian***

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti sama ada kaedah mengajar merupakan faktor kepada pengetahuan, kefahaman dan aplikasi dalam kalangan kanak-kanak prasekolah kebangsaan bagi pencapaian awal Matematik dengan mengawal markah Matematik sebelum intervensi.

## **SOROTAN KAJIAN**

### ***Teori Berkaitan Pemikiran Matematik***

Pembelajaran nombor bermula dari operasi pengiraan iaitu yang paling asas (Chin, 2013). Fokus pada peringkat ini bermula dengan kemahiran mengenal, membilang dan mengira angka-angka pada kuantiti yang lebih kecil (Griffin, Case dan Siegler, 1994). Baroody (1987) menegaskan bahawa pembelajaran awal Matematik dalam kalangan kanak-kanak berdasarkan kepada konsep perkembangan beransur-ansur yang melibatkan sesuatu penemuan dan pembinaan makna yang lebih mendalam tentang angka dan konsep-konsep pengiraan. Penguasaan pengiraan asas adalah penting bagi membolehkan kanak-kanak menggunakan nombor dengan bebas bagi tujuan operasi berbeza (seperti operasi bahagi dan darab) tanpa perlu untuk sentiasa membuat penghitungan (Chin, 2013).

Walaupun terdapat kajian awal seperti Starkey *et al.* (1990), Wynn (1992) dan, Palmer dan Baroody (2011) yang membincangkan tentang perkembangan awal kanak-kanak dalam Matematik, masih tidak jelas status kemahiran ini sebagai sebahagian daripada kemahiran konseptual atau prosedur (Siegler, 1991; Gelman dan Gallistel, 1978). Terma pengetahuan berprosedur dan konsep pengetahuan digunakan dengan meluas dalam penyelidikan pembelajaran Matematik (Hiebert dan Lefevre, 1986; Hiebert dan Carpenter, 1992). Menurut Hiebert dan Lefevra (1986), pengetahuan asas tentang bentuk konseptual dan prosedur adalah penting untuk mengetahui bagaimana kanak-kanak belajar membilang dan mengira. Pandangan bagaimana kedua-dua ilmu ini berinteraksi telah menjadi perbincangan dalam perkembangan pengetahuan awal Matematik kanak-kanak. Sebagai

contoh, ada pengkaji yang menyatakan bahawa kanak-kanak membina prosedur untuk membilang dan mengira berdasarkan prinsip mengira yang mereka tahu (Gelman dan Gallistel, 1978; Gelman dan Meck, 1986).

Menurut Thurston (1990), seseorang murid bersusah-susah dalam jangka masa yang panjang, berkembang langkah demi langkah ataupun melalui beberapa proses atau idea dari beberapa pendekatan untuk menguasai sesuatu. Apabila murid telah memahami dan mempunyai perspektif mental untuk melihat secara menyeluruh, murid itu mempunyai kebolehan mental yang menakjubkan. Dalam erti kata lain, murid itu memperoleh jawapan dengan cepat apabila memerlukan ataupun menggunakannya untuk proses mental yang lain. Pengkaji seperti Baroody dan Ginsburg (1986) menyatakan bahawa berkemungkinan kanak-kanak menghafal pengetahuan prosedur ini dan seterusnya membina pengetahuan tentang aspek konseptual secara tidak formal. Rentetan daripada beberapa fakta di atas, kesimpulan yang boleh dibuat ialah masih agak sukar untuk menentukan sama ada sesuatu topik yang dipelajari oleh kanak-kanak merupakan pengetahuan atau prosedur.

#### ***Pembangunan Pengetahuan dan Pemahaman Matematik***

Chin (2013) ada membincangkan tentang pengetahuan dan pemahaman tentang Matematik. Menurutnya, konstruktivis adalah pandangan dunia dalam menyatakan pengetahuan dan dibentuk melalui proses konstruktif aktif murid. Kaedah tradisional ialah pengetahuan yang dipindahkan dari guru kepada murid. Terdapat keperluan untuk menggabungkan kedua-dua pendekatan di mana guru bertindak sebagai mentor yang membimbing murid untuk mendapatkan lebih banyak idea Matematik (Askew, Brown, Rhodes, Johnson dan William, 1997). Mengikut Chin (2013), individu berlainan mempunyai bentuk pemahaman yang berlainan dari pandangan konstruktivis.

#### ***Penggunaan permainan, buku bergambar dan lembaran kerja dalam pengajaran Matematik***

Ramai penyelidik bersetuju bahawa penggunaan permainan dapat meningkatkan pencapaian mata pelajaran Matematik dalam kalangan kanak-kanak (Stannard *et al.*, 2001; Ramani dan Siegler, 2008). Chen dan McNamee (2011) menyatakan bahawa permainan merupakan kaedah yang positif dalam meningkatkan pencapaian. Menurut mereka, kanak-kanak yang diberi peluang bermain mempunyai tujuan yang jelas, menggunakan bahan untuk menyelesaikan masalah dan memerlukan tindakan untuk mencapai matlamat, memberi peluang kanak-kanak menghubungkan bahan-bahan permainan dan menyediakan ruang kepada kanak-kanak berimajinasi. Berbanding dengan kajian Thorell, Lindqvist, Nutley, Bohlin dan Klingbert (2009) yang menggunakan kesan latihan dan pemindahan fungsi eksekutif dalam kanak-kanak prasekolah, mereka mendapati bahawa bermain permainan yang berulang-ulang boleh meningkatkan ingatan kanak-kanak yang sedang bekerja.

Kajian lepas memberi tumpuan kepada penggunaan buku kanak-kanak untuk mengajar Matematik namun belum banyak bukti empirikal yang dijalankan di luar negara dengan menggunakan kanak-kanak prasekolah sebagai responden. Lebih-lebih lagi, tidak terdapat kajian yang serupa dalam negara di peringkat yang sama. Daripada kajian-kajian empirikal terdahulu yang dijalankan oleh Jennings *et al.* (1992), Hong (1996), Tare *et al.* (2010) dan Casey *et al.* (2008), kaedah mengajar menggunakan buku nombor dijangka menunjukkan kesan yang signifikan terhadap pencapaian awal Matematik. Kajian lanjutan adalah diperlukan untuk mengenal pasti kesan penggunaan Buku nombor untuk menambahkan lagi bukti empirikal yang sedia ada.

Kajian yang dijalankan oleh Zhou, Huang, Jang, Wang, Zhao, Yang dan Yang (2006) melibatkan dua kumpulan kanak-kanak berbangsa Cina yang berumur empat tahun. Kajian mereka melibatkan ibu bapa. Kanak-kanak dalam kumpulan satu memperoleh markah yang lebih tinggi dalam kemahiran menulis nombor dibandingkan dengan kanak-kanak di kumpulan dua yang memperoleh markah yang lebih rendah. Aktiviti melibatkan membaca buku, lembaran kerja Matematik, kertas kosong dan blok yang dijalankan selama 85 hari selama 15 minit. Ibu bapa di kumpulan satu menggunakan strategi yang lebih positif berbanding dengan ibu-bapa di kumpulan dua. Dapatan kajian menunjukkan bahawa kanak-kanak yang berada dalam kumpulan dua berhadapan dengan masalah semasa menjalankan aktiviti. Penulis dalam kajian ini menyimpulkan bahawa kekerapan dan kualiti ibu bapa melibatkan aktiviti bersama dengan kanak-kanak di rumah seperti membaca buku dan lembaran kerja Matematik diyakini sebagai penyumbang kepada perkembangan Matematik kanak-kanak yang lebih baik.

Disebabkan guru-guru prasekolah lebih gemar memilih kaedah lembaran kerja, maka kajian adalah diperlukan untuk mengenal pasti kesan penggunaan kaedah ini dalam pengajaran Matematik kanak-kanak. Kenyataan Katz (1987), Ransom dan Manning (2013), dan teori Dewey (1990) yang dibincangkan sebelum ini seolah-olah menggambarkan bahawa penggunaan lembaran kerja membantu pencapaian. Oleh itu, kaedah mengajar menggunakan lembaran kerja dijangka mempunyai kesan yang signifikan terhadap pencapaian awal Matematik.

Walau bagaimanapun, terdapat beberapa pendapat yang dikemukakan oleh tokoh pendidikan awal kanak-kanak seperti Bowman, Donovan dan Burns (2001), Zigler, Gilliam dan Jones (2006) dan Dunphy (2009) tentang

pengajaran yang berkualiti. Menurut mereka, sesuatu program yang menggabungkan pengajaran dan pembelajaran secara kelas, kumpulan kecil dan individu kanak-kanak adalah berhubungan dengan pemerolehan pengetahuan. Bagi Koran dan McLaughlin (1990), semua kaedah mungkin berkesan tetapi membandingkan mana satu kaedah yang lebih baik adalah suatu yang signifikan. Konsisten dengan tajuk kajian, kajian ini mengenal pasti dan membandingkan kesan penggunaan kaedah permainan, buku nombor dan lembaran kerja terhadap pencapaian awal Matematik dalam kalangan kanak-kanak prasekolah.

## METODOLOGI

Dalam kajian ini, kaedah kuasi eksperimen multi lokasi digunakan iaitu responden diletakkan dalam tiga kumpulan. Kumpulan permainan diberikan intervensi dengan menggunakan kaedah permainan, kumpulan buku nombor diberikan intervensi dengan menggunakan kaedah buku nombor dan kumpulan lembaran kerja diberikan intervensi dengan menggunakan kaedah lembaran kerja. oleh Instrumen *Test of Mathematics Ability* (Ginsburg dan Baroody, 2003) digunakan untuk kajian ini. Sepanjang penyelidikan ini, penyelidik dan pembantu penyelidik memantau perjalanan intervensi. Penjelasan dan mesyuarat dijalankan sebelum intervensi untuk memastikan semua guru yang terlibat memahami dan cekap dalam menjalankan intervensi seperti yang dikehendaki. Data dianalisis melalui statistik deskriptif dan statistik inferensi menggunakan ujian *MANCOVA*. Ujian pra, intervensi selama dua bulan di tiga kumpulan dijalankan oleh guru pendidikan awal kanak-kanak di kelas masing-masing dengan menggunakan manual intervensi yang disediakan penyelidik. Instrumen *Test of Mathematics Ability* (Ginsburg dan Baroody, 2003) digunakan untuk kajian ini. Item-item dalam ujian TEMA dikelaskan kepada Aras taksonomi Bloom.

## DAPATAN

**H<sub>0</sub>1 Kaedah mengajar bukan merupakan faktor kepada pengetahuan, kefahaman dan aplikasi dalam kalangan kanak-kanak prasekolah kebangsaan bagi pencapaian awal Matematik dengan mengawal markah Matematik sebelum intervensi.**

Data dianalisis melalui statistik deskriptif dan statistik inferensi menggunakan ujian *MANCOVA*. Jadual 1 memaparkan keputusan statistik deskriptif. Maklumat dalam jadual statistik deskriptif menunjukkan nilai min markah, sisihan piawai dan saiz sub-sampel bagi pembolehubah bersandar (pengetahuan, kefahaman dan aplikasi) merentasi kaedah mengajar (permainan, buku nombor dan lembaran kerja). Bagi pencapaian pengetahuan awal Matematik, didapati bahawa min markah kaedah permainan mengatasi buku nombor dan lembaran kerja (permainan=86.04, buku nombor=83.48 dan lembaran kerja=84.22). Bagi pencapaian kefahaman awal Matematik, min markah permainan mengatasi buku nombor dan lembaran kerja (permainan=72.53, buku nombor=60.22 dan lembaran kerja=63.05). Bagi pencapaian aplikasi awal Matematik, min markah permainan mengatasi buku nombor dan lembaran kerja (permainan=59.61, buku nombor=49.83 dan lembaran kerja=52.45).

**Jadual 1: Statistik deskriptif**

|             | <b>Kaedah mengajar</b> | <b>Bilangan</b> | <b>Min</b> | <b>Sisihan piawai</b> |
|-------------|------------------------|-----------------|------------|-----------------------|
| Pengetahuan | Permainan              | 382             | 86.04      | 16.70                 |
|             | Buku nombor            | 349             | 83.48      | 18.98                 |
|             | Lembaran kerja         | 377             | 84.22      | 19.43                 |
|             | Jumlah                 | 1108            | 84.61      | 18.40                 |
| Kefahaman   | Permainan              | 382             | 72.53      | 24.14                 |
|             | Buku nombor            | 349             | 60.22      | 22.41                 |
|             | Lembaran kerja         | 377             | 63.05      | 23.66                 |
|             | Jumlah                 | 1108            | 65.43      | 24.01                 |
| Aplikasi    | Permainan              | 382             | 59.61      | 31.04                 |
|             | Buku nombor            | 349             | 49.83      | 27.30                 |
|             | Lembaran kerja         | 377             | 52.45      | 28.51                 |
|             | Jumlah                 | 1108            | 54.09      | 29.31                 |

Jadual 2 memaparkan keputusan *Multivariate Tests<sup>a</sup>*. Keputusan ujian *Multivariate Tests<sup>a</sup>* menunjukkan bahawa terdapat kesan pembolehubah tidak bersandar kaedah mengajar yang signifikan [ $F(6, 2206)=12.56, p<.05$ ]. Terdapat kesan pembolehubah kawalan ujian pra terhadap pembolehubah-pembolehubah bersandar [ $F(3, 1102)=216.73, p<.05$ ]. Berdasarkan keputusan ini, penyelidik menolak hipotesis nul dan membuat keputusan bahawa secara keseluruhan, kaedah mengajar merupakan faktor kepada pengetahuan, kefahaman dan aplikasi bagi pencapaian awal Matematik dengan mengawal markah Matematik sebelum intervensi

**Jadual 2: Multivariate Tests<sup>a</sup>**

| <i>Effect</i>    |                           | <i>Value</i> | <i>F</i>             | <i>Hypothesis df</i> | <i>Error df</i> | <i>Sig.</i> |
|------------------|---------------------------|--------------|----------------------|----------------------|-----------------|-------------|
| <b>Intercept</b> | <i>Pillai's Trace</i>     | .75          | 1093.55 <sup>b</sup> | 3.00                 | 1102.00         | .00         |
|                  | <i>Wilks' Lambda</i>      | .25          | 1093.55 <sup>b</sup> | 3.00                 | 1102.00         | .00         |
|                  | <i>Hotelling's Trace</i>  | 2.98         | 1093.55 <sup>b</sup> | 3.00                 | 1102.00         | .00         |
|                  | <i>Roy's Largest Root</i> | 2.98         | 1093.55 <sup>b</sup> | 3.00                 | 1102.00         | .00         |
| <b>UPRA</b>      | <i>Pillai's Trace</i>     | .37          | 216.73 <sup>b</sup>  | 3.00                 | 1102.00         | .00         |
|                  | <i>Wilks' Lambda</i>      | .63          | 216.73 <sup>b</sup>  | 3.00                 | 1102.00         | .00         |
|                  | <i>Hotelling's Trace</i>  | .59          | 216.73 <sup>b</sup>  | 3.00                 | 1102.00         | .00         |
|                  | <i>Roy's Largest Root</i> | .59          | 216.73 <sup>b</sup>  | 3.00                 | 1102.00         | .00         |
| <b>Kaedah</b>    | <i>Pillai's Trace</i>     | .07          | 12.56                | 6.00                 | 2206.00         | .00         |
|                  | <i>Wilks' Lambda</i>      | .93          | 12.75 <sup>b</sup>   | 6.00                 | 2204.00         | .00         |
|                  | <i>Hotelling's Trace</i>  | .07          | 12.94                | 6.00                 | 2202.00         | .00         |
|                  | <i>Roy's Largest Root</i> | .069         | 25.39 <sup>c</sup>   | 3.00                 | 1103.00         | .00         |

a. Design: Intercept + UPRA + Kaedah mengajar

b. Exact statistic

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

Keputusan dalam jadual 3, *Tests of Between-Subjects Effects* menunjukkan bahawa secara signifikan tidak ada kesan kaedah mengajar terhadap pencapaian pengetahuan awal Matematik [F (2, 1104)=1.42, p>.05], ada kesan kaedah mengajar terhadap pencapaian kefahaman awal Matematik [F (2, 1104)=30.06, p<.05] dan pencapaian aplikasi awal Matematik [F (2, 1104)=10.18, p<.05]. Nilai R<sup>2</sup> menunjukkan bahawa pemboleh ubah tidak bersandar kajian ini menyumbang sebanyak .297 atau 29.7% perubahan dalam pemboleh ubah bersandar pengetahuan, .331 atau 33.1% perubahan dalam pemboleh ubah bersandar kefahaman dan .308 atau 30.8% perubahan dalam pemboleh ubah bersandar aplikasi.

**Jadual 3: Tests of Between-Subjects Effects**

| <i>Source</i>          | <i>Dependent Variable</i> | <i>Type III Sum of Squares</i> | <i>Df</i> | <i>Mean Square</i> | <i>F</i> | <i>Sig.</i> |
|------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------|--------------------|----------|-------------|
| <i>Corrected Model</i> | Pengetahuan               | 111279.75 <sup>a</sup>         | 3         | 37093.25           | 155.37   | .00         |
|                        | Kefahaman                 | 211476.72 <sup>b</sup>         | 3         | 70492.24           | 182.47   | .00         |
|                        | Aplikasi                  | 293180.82 <sup>c</sup>         | 3         | 97726.94           | 164.03   | .00         |
| <i>Intercept</i>       | Pengetahuan               | 704265.04                      | 1         | 704265.04          | 2949.85  | .00         |
|                        | Kefahaman                 | 243146.12                      | 1         | 243146.12          | 629.40   | .00         |
|                        | Aplikasi                  | 62662.62                       | 1         | 62662.62           | 105.18   | .00         |
| UPRA                   | Pengetahuan               | 109993.95                      | 1         | 109993.95          | 460.72   | .00         |
|                        | Kefahaman                 | 180632.08                      | 1         | 180632.08          | 467.58   | .00         |
|                        | Aplikasi                  | 274173.80                      | 1         | 274173.80          | 460.19   | .00         |
| Kaedah                 | Pengetahuan               | 679.24                         | 2         | 339.62             | 1.42     | .24         |
|                        | Kefahaman                 | 23223.47                       | 2         | 11611.74           | 30.06    | .00         |
|                        | Aplikasi                  | 12131.46                       | 2         | 6065.73            | 10.18    | .00         |
| <i>Error</i>           | Pengetahuan               | 263575.60                      | 1104      | 238.75             |          |             |
|                        | Kefahaman                 | 426492.38                      | 1104      | 386.32             |          |             |
|                        | Aplikasi                  | 657750.58                      | 1104      | 595.79             |          |             |
| <i>Total</i>           | Pengetahuan               | 8307222.22                     | 1108      |                    |          |             |
|                        | Kefahaman                 | 5381107.27                     | 1108      |                    |          |             |
|                        | Aplikasi                  | 4193140.50                     | 1108      |                    |          |             |
| <i>Corrected Total</i> | Pengetahuan               | 374855.35                      | 1107      |                    |          |             |
|                        | Kefahaman                 | 637969.10                      | 1107      |                    |          |             |
|                        | Aplikasi                  | 950931.39                      | 1107      |                    |          |             |

a. R Squared = .297 (Adjusted R Squared = .295)

b. R Squared = .331 (Adjusted R Squared = .330)

c. R Squared = .308 (Adjusted R Squared = .306)

### PERBINCANGAN, CADANGAN DAN RUMUSAN

Tiga kaedah mengajar (permainan, buku nombor dan lembaran kerja) masing-masing dapat membantu meningkatkan pencapaian awal Matematik tetapi pencapaian awal Matematik menunjukkan perbezaan yang signifikan pada aras kefahaman dan analisis. Kaedah permainan perlu diutamakan kerana menunjukkan pencapaian yang paling tinggi, diikuti dengan lembaran kerja dan buku nombor. Ini berkemungkinan disebabkan oleh kesan latihan dan pemindahan fungsi eksekutif dalam kanak-kanak prasekolah, iaitu bermain permainan yang berulang-ulang boleh meningkatkan ingatan kanak-kanak yang sedang bekerja seperti dalam kajian Thorell et. al. (2009).

### RUJUKAN

- Arteaga, I., Humpage, S., Reynolds, A.J., & Temple, J.A. (2014). One year of preschool or two: Is it important for adult outcome? *Economic of Education Review*, **40**:221-237.
- Askew, M., Brown, M., Rhodes, V., Johnson, D., & William, D. (1997). *Effective Teachers of Numeracy: Final Report Feb 1997*. London Kings College.
- Baroody, A.J. (1987). *Children's Mathematical thinking: A developmental framework for preschool, primary, and special education teachers*. New York: Teachers College Press.
- Bowman, B.T., Donovan, M.S., & Burns, M.S. (eds). (2001). *Eager to learn: Educating our preschoolers*. Washington: National Academy Press.
- Casey, B.M., Erkut, S., Ceder, I., & Young, J.M. (2008). Use of a storytelling context to improve girl's and boy's geometry skills in kindergarten. *Journal of Applied Developmental Psychology*, **29**:29-48.
- Chen, J.Q., & McNamee, G.D. (2011). Positive approaches to learning in the context of preschool classroom activities. *Early Childhood Education Journal*, **39**:71-78.
- Chin, K. E. (2013). *Making sense of Mathematics: Supportive and problematic conceptions with special reference to trigonometry*. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy. University of Warwick.
- Clarke, B., Baker, S.K., & Chard, D.J. (2007). Measuring number sense development in young children: A summary of early research. *Leadership to Math Success for All*, **5**:1-11.
- Dewey, J. (1990). *The school and the society and the child and the curriculum*. Combined Edition. Chicago: The University of Chicago Press.
- Doabler, C., Baker, S.K., Smolkowski, K., Fien, H., Clarke, B., Cary, M.S., & Chard, D. (2011). Impact and implementation analyses of the ELM kindergarten Mathematics intervention. *SREE Spring 2012 Conference Abstract Template*.
- Dunphy, E. (2009). Early childhood Mathematics teaching: Challenges, difficulties and priorities of teachers of young children in primary schools in Ireland. *International Journal of Early Years Education*, **17**(1):3-16.
- Fischetti, J.C. (2013). Issues in education: Last stand for teacher education. *Childhood Education*, **89**(1):40-41.
- Geist, E. (2009). *Children are born Mathematicians. Supporting Mathematical development, birth to age 8*. Columbus: Pearson Education.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gelman, R., & Meck, E. (1986). The notion of principle: the case of counting. In Hiebert, J. (Ed.). *The relationship between procedural and conceptual competence*, pp. 24-49. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Griffin, S., Case, R., & Siegler, R. (1994). Rightstart: Providing the central conceptual prerequisites for first formal learning of arithmetic to students at-risk for school failure. In McGilly, K. (Ed.). *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice*, pp. 24-49. Cambridge, MA: Bradford Books MIT Press.
- Gifford, S. (2004). A new Mathematics pedagogy for the early years: In search of principles for practice. *International Journal of Early Years Education*, **12**(2).
- Ginsburg, H.P., & Baroody, A.J. (2003). *Test of early Mathematics ability* (3<sup>rd</sup> edition) Austin: PRO-ED SAGE Publications.

- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introduction Analysis. In Hiebert (Ed.). *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case for Mathematics*, pp. 1-27. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and Teaching with Understanding. In Grouws, D. (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, pp. 65-97. New York: MacMillan.
- Hong, H. (1996). Effects of Mathematics learning through children's literature on Math achievement and dispositional outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*, **11**:477-494.
- Jeffe, K. (2011). Investment in early childhood care and education. *Proceedings: Early childhood care and education: The wealth of the nation*. ECEC Council Malaysia and UNICEF.
- Jennings, C.M., Jennings, J.E., Richey, J., & Dixon-Krauss, L. (1992). Increasing interest and achievement in Mathematics through children's literature. *Early Childhood Research Quarterly*, **7**:263-276.
- Katz, L.G. (1987). Early education: What should young children be doing? In Kagan, S.L. and Zigler, E.F. (eds.). *Early Schooling: The National Debate*, pp. 151-167. New Haven: Yale University Press.
- Koran, L.J., & McLaughlin, T.F. (1990). Games or drill: Increasing the multiplication skills of students. *Journal of Instructional Psychology*, **17**:222-230.
- Noraini Idris. (2018). Early age best time to expose kids to Science and maths. *New Sabah times*. (2018, October, 6)
- Ramani, G.B., & Siegler, R.S. (2008). Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number board games. *Child Development*, **79**(2):375-394.
- Ransom, M. (2012). Choosing a great preschool: A parent's perspective. *Childhood Education*, **88**(4):266-269.
- Rohaty Mohd. Majzub. (2012). Preschool children's early Mathematics achievement based on gender and ethnicity. *Asian Social Science*, **8** (16):24-29.
- Shore, R. (1997). "What have we learned?" in "Rethinking the brain", pp. 15-27. New York: Families and Work Institute.
- Siegler, R.S. (2009). Improving the numerical understanding of children from low-income families. *Child Development*, **3**:118-124.
- Smith, S.S. (2006). *Early Childhood Mathematics* (3<sup>rd</sup> edition). Boston: Allyn and Bacon.
- Stannard, L., Wolfgang, C.H., Jones, I., & Phelps, P. (2001). A longitudinal study of the predictive relations among construction play and Mathematical achievement. *Early Child Development and Care*, **167**(1):115-125.
- Starkey, P., Spelke, E.S., & Gelman, R. (1990). Numerical abstraction by human infants. *Cognition*, **36**(2): 97-127.
- Tare, M., Chiong, C., Ganea, P., & DeLoache, J. (2010). Less is more: How manipulative features affect children's learning from picture books. *Journal of Applied Developmental Psychology*, **31**:395-400.
- Thorell, L., Lindqvist, S., Nutley, S., Bohlin, G., & Klingbert, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, **12**(1): 106-113.
- Thurston, W. P. (1990). Mathematical Education. *Notices of the American Mathematical Society*, **37**(7): 844-850.
- Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature*, **358**:749-750.
- Zhou, X., Huang, J., Wang, Z., Wang, B., Zhao, Z., Yang, L., & Yang, Z. (2006). Parent-child interaction and children's number learning, early child. *Development and Care*, **176**(7): 763-775.
- Zigler, E., Gilliam, W., & Jones, S. (2006). *The case for universal preschool education*. New York: Cambridge University Press.