

**PENGARUH ROBOT GEOMETRI UNTUK PENGEMBANGAN
PEMAHAMAN MATEMATIKA PERMULAAN ANAK USIA 3 – 4
TAHUN DI KB ‘AISYIYAH 29 SURABAYA**

Khoirun Nisak¹, Ratno Abidin², Naili Sa'ida³, Gusmaniarti⁴

^{1,2,3,4} Universitas Muhammadiyah Surabaya, Indonesia

¹soninahati@gmail.com , ²ratno.abidin@fkip.um-surabaya.ac.id,

³nelysaida@gmail.com, ⁴gusmaniarti@um-surabaya.ac.id

ABSTRACT

Early mathematics is an important foundation in shaping the logical thinking skills of young children. This study examines the effect of the APE Geometry Robot media on the understanding of basic mathematical concepts such as shapes, sizes, and patterns in children aged 3–4 years at KB 'Aisyiyah 29 Surabaya. Through a fun play approach, activities such as matching and grouping help children understand mathematics naturally. This study examines the effect of using the Educational Teaching Aids (APE) Geometry Robot media on the development of early mathematics understanding in 3-4 year old children at KB 'Aisyiyah 29 Surabaya. This study used a quantitative method with a one-group pre-test and post-test pre-experimental design. Data collection techniques included observation and documentation, with assessment indicators covering five aspects of early mathematical ability. The research sample consisted of 31 children. The Wilcoxon statistical test was used to test the effectiveness of the treatment. The results showed a significant increase in children's mathematical abilities after the implementation of the Geometry Robot media, as indicated by the rejection of the null hypothesis ($T \text{ count} = 0 < T \text{ table} = 8$). Interactive and concrete learning media such as the Geometry Robot have been proven to increase children's cognitive engagement, help them understand basic mathematical concepts, and foster logical, critical, and creative thinking patterns from an early age.

Keywords: APE media, geometry robot, mathematical concept understanding, early mathematics, early childhood.

ABSTRAK

Matematika permulaan adalah dasar penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis anak usia dini. Penelitian ini mengkaji pengaruh media APE Robot Geometri terhadap pemahaman konsep dasar matematika seperti bentuk, ukuran, dan pola pada anak usia 3–4 tahun di KB 'Aisyiyah 29 Surabaya. Melalui pendekatan bermain yang menyenangkan, kegiatan seperti mencocokkan dan mengelompokkan membantu anak memahami matematika secara alami. Penelitian ini mengkaji pengaruh penggunaan media Alat Peraga Edukatif (APE)

Robot Geometri terhadap pengembangan pemahaman matematika permulaan pada anak usia 3–4 tahun di KB 'Aisyiyah 29 Surabaya. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain pre-eksperimen tipe one-group pre-test dan post-test. Teknik pengumpulan data meliputi observasi dan dokumentasi, dengan indikator penilaian mencakup lima aspek kemampuan matematika awal. Sampel penelitian berjumlah 31 anak. Uji statistik Wilcoxon digunakan untuk menguji efektivitas perlakuan. Hasil menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kemampuan matematika anak setelah diterapkannya media Robot Geometri, ditunjukkan dengan penolakan hipotesis nol ($T_{hitung} = 0 < T_{tabel} = 8$). Media pembelajaran interaktif dan konkret seperti Robot Geometri terbukti mampu meningkatkan keterlibatan kognitif anak, membantu pemahaman konsep matematika dasar, serta menumbuhkan pola pikir logis, kritis, dan kreatif sejak dini.

Kata Kunci: media APE, robot geometri, pemahaman konsep matematika, matematika permulaan, anak usia dini.

Catatan : Nomor HP tidak akan dicantumkan, namun sebagai fast respon apabila perbaikan dan keputusan penerimaan jurnal sudah ada.

A. Pendahuluan

Anak usia dini seringkali disebut sebagai fase emas perkembangan. Pada fase usia perkembangan 0-6 tahun ini merupakan fase di mana semua aspek perkembangan dapat merespon segala bentuk stimulasi dengan baik sehingga perkembangan anak dapat meningkat dengan pesat. Pada masa ini, anak-anak mengalami kematangan fisik dan psikologis. Hal ini membuat mereka lebih siap untuk menyelesaikan tugas-tugas perkembangan yang muncul dalam perilaku sehari-hari. Anak-anak kini siap untuk berpartisipasi dalam berbagai kegiatan yang akan membantu mereka lebih memahami

dan mengelola lingkungan sekitar. Berdasarkan usia, kehidupan awal dibagi menjadi beberapa tahap. Tempat Penitipan Anak (TPA) diperuntukkan bagi anak usia 2-3 tahun, Kelompok Bermain (KB) diperuntukkan bagi anak usia 3-4 tahun, dan Taman Kanak-kanak (TK) atau Raudatul Athfal (RA) diperuntukkan bagi anak usia 4-6 tahun. Sebaliknya, Sementara itu, The Association for the Education for Young Children (NAECY), membuat klasifikasi rentang usia dini (early childhood) yaitu sejak lahir sampai dengan usia 6 tahun, dengan beberapa varian tahapan pembelajaran (N. M. Hasanah, 2019).

Manusia mendapatkan banyak manfaat dari pendidikan karena memungkinkan mereka untuk berusaha dan berpikir secara dewasa, yang sangat penting bagi kemajuan suatu bangsa. Tujuan pendidikan adalah untuk membantu siswa mencapai potensi penuh mereka dan memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang mereka butuhkan untuk masa depan mereka. Mengingat pentingnya pendidikan, semua orang berhak atas pendidikan terbaik yang tersedia, tanpa memandang ras, kebangsaan, agama, atau negara mereka; pendidikan harus diperoleh sejak usia muda. Tujuan pendidikan anak usia dini adalah untuk mengembangkan beberapa aspek pertumbuhan anak, dan perkembangan kognitif merupakan salah satu area yang membutuhkan perhatian. Perkembangan kognitif adalah salah satu aspek perkembangan individu yang meliputi kemampuan dan aktivitas mental yang terkait dalam proses penerimaan, pemrosesan dan penggunaan informasi dalam bentuk berpikir, pemecahan masalah, dan adaptasi (Khiyaru sholeh, 2016).

Pengetahuan umum, pengenalan sains, dan pengenalan matematika, termasuk konsep bentuk, warna, ukuran, dan pola, semuanya termasuk dalam perkembangan kognitif anak. Matematika merupakan salah satu aspek pendidikan anak usia dini. Fokus matematika adalah pemikiran atau ide abstrak yang diorganisasikan menggunakan penalaran deduktif. Dalam pendidikan anak usia dini, matematika merupakan mata pelajaran sains yang mencakup pengajaran ide-ide matematika melalui kegiatan yang menyenangkan dalam kehidupan sehari-hari. Maka berarti bisa pula dikatakan matematika adalah bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin disampaikan melalui lambang-lambang matematika yang bersifat artifisial yaitu baru memiliki arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya (Sujiono, 2008). Kemampuan kognitif berkaitan dengan semua proses psikologis yang berkaitan dengan bagaimana individu mempelajari dan memikirkan lingkungannya, Naili (2018). Menurut Berk dalam Naili (2018) juga mengemukakan bahwa

perkembangan kognitif adalah kapasitas intelektual yang dimiliki oleh seorang anak dan bagaimana kapasitas tersebut berkembang sampai mereka dewasa kelak.

Ada beberapa standar baku dalam dunia matematika yang akan di ajarkan kepada anak-anak yaitu bilangan, pengenalan geometri, pengukuran, estimasi, waktu, data dan grafik, penjumlahan dan pengurangan. (Nugraha, 2016). Secara umum, konsep matematika untuk anak usia dini salah satunya adalah pengenalan bentuk geometri. Bentuk geometris merupakan salah satu mata pelajaran utama dalam pendidikan matematika sejak dini masa kanak-kanak. Bahkan sebelum memasuki sekolah formal, anak-anak akan memiliki beberapa dasar informasi tentang bentuk geometris melalui pengalaman sehari-hari. Informasi awal tentang bentuk geometris mungkin akan berdampak pada pemahaman anak-anak lebih lanjut tentang bentuk geometris (Sa'ida, 2021).

Geometri merupakan bagian dari matematika yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman bentuk geometri pada anak usia dini dimulai dari yang

kongkret ke abstrak, dari segi intuitif ke analisis, dari eksplorasi ke pengusaaan dalam jangka waktu yang lama serta dari tahap yang paling sederhana hingga yang tinggi (Hasanah & Agung, 2020). Kemampuan anak usia dini untuk mengidentifikasi, menyebutkan nama, menunjuk, dan menyusun benda-benda di lingkungan mereka berdasarkan bentuk-bentuk geometris dikenal sebagai pengenalan bentuk geometris pada anak usia dini. Warna dan bentuk-bentuk geometris umum seperti segitiga, persegi, dan lingkaran sudah dikenal oleh anak-anak.. Sedangkan menurut Lestari dalam (Surya, 2021) mengemukakan bahwa mengenalkan bentuk geometri pada anak usia dini adalah kemampuan anak mengenal, menunjuk, menyebutkan serta mengumpulkan benda-benda disekitar berdasarkan bentuk geometri. Menunjukkan bentuk-bentuk datar dari lingkungan sekitar kepada anak-anak TK merupakan salah satu teknik untuk memperkenalkan mereka pada berbagai bentuk geometris. Teknik-teknik tertentu diperlukan untuk menjamin proses pembelajaran yang lancar agar dapat mencapai tujuan

terbaik saat mengajarkan geometri kepada anak-anak. Pendidikan anak usia dini berkaitan erat dengan media yang digunakan, di samping teknik, strategi, dan kemampuan. Materi-materi ini harus sesuai dengan norma yang sesuai dengan tahap perkembangan. Untuk menghindari kebosanan, pendidik harus menggunakan beragam media yang bermakna. Penggunaan media matematika untuk pendidikan anak usia dini merupakan salah satu teknik untuk memperkenalkan bentuk-bentuk geometris kepada anak-anak. Pertama, anak-anak dapat belajar cara mencocokkan, mengkategorikan, atau menyusun objek berdasarkan bentuk atau kategori tertentu, membandingkan, dan menggambar paralel.

Paramansyah (2023:56) mengutip pandangan Piaget bahwa pengenalan matematika sebaiknya dilakukan melalui penggunaan benda-benda konkret dan pembiasaan penggunaan matematika agar anak dapat memahami matematika, seperti menghitung, bilangan, dan operasi bilangan. Berarti bahwa agar matematika dini lebih mudah dipahami anak-anak, matematika harus diperkenalkan

dengan topik-topik yang relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Demikian pula yang dipaparkan Matematika permulaan merupakan kemampuan berhitung, memahami korespondensi satu-satu, dan kemampuan membandingkan. Dalam artian lain Lerner mengatakan bahwa matematika permulaan pengertian awal tentang konsep penjumlahan (Tombakan, 2014).

Kemampuan matematika seseorang berkembang sesuai dengan tahap perkembangannya. Kemampuan matematika sangat penting bagi kehidupan manusia. Potensi matematika yang melekat dalam struktur kognitif harus dikembangkan dan distimulasi agar ide-ide dapat muncul. Bimbingan dan arahan dari orang dewasa, baik guru maupun orang tua, sangatlah penting. Kemampuan matematika diperoleh melalui berbagai proses dan bukanlah keterampilan yang diperoleh secara tiba-tiba.

Mengetahui potensi kemampuan matematika jika diketahui sejak awal akan sangat berguna untuk pijakan tindakan berikutnya. Sekaligus Keterampilan matematika dini perlu dikembangkan sejak dini, karena anak usia dini

berada dalam rentang usia emas, masa ketika anak-anak paling sensitif terhadap stimulasi orang dewasa. Oleh karena itu, pendidikan anak usia dini dapat berfungsi sebagai fondasi atau meletakkan dasar bagi pendidikan anak di masa depan. Kelompok bermain 'Aisyiyah 29 Surabaya membantu mengantarkan dan kebersamai anak-anak untuk mengembangkan berbagai potensi, baik psikis maupun fisik yang meliputi moral dan nilai-nilai agama, sosial, emosional, kognitif, bahasa, fisik motorik, kemandirian, dan seni untuk siap memasuki pendidikan dasar (Putri et al., 2022). Kemampuan matematika awal anak-anak berbeda dengan konsep matematika orang dewasa. Sementara orang dewasa mengekspresikan ide matematika melalui simbolisme dan bahasa formal, ide matematika anak-anak lebih sederhana, seperti klasifikasi, konsep bilangan, estimasi, pencocokan objek, penyusunan pola, penamaan kumpulan objek, konsep banyak dan sedikit, dan sebagainya. Penulis mengamati dalam observasi awal bahwa kemampuan dalam matematika permulaan ini dari sebagian besar anak-anak belum

bisa dikatakan merata dalam memahami konsep matematika awal.

Orang tua dan pendidik perlu memahami bahwa untuk mengembangkan kemampuan matematika anak, stimulasi yang mereka berikan sangatlah penting. Orang tua dan guru di sekolah, khususnya di tingkat PAUD, harus cermat dalam memilih stimulasi yang tepat. Salah satu cara yang efektif adalah melalui permainan, karena anak-anak cenderung lebih menyukai cara belajar yang menyenangkan seperti ini. Selain itu guru dapat menggunakan media-media menarik sederhana dan mudah didapat, sehingga anak-anak bisa menikmati stimulasi yang diberikan oleh guru.

Berdasarkan pengamatan awal serta hasil wawancara terhadap guru yang dilakukan di KB 'Aisyiyah 29, bahwa diketahui kemampuan matematika permulaan anak di KB 'Aisyiyah 29 Surabaya masih rendah dan belum merata dari masing-masing anak, masih adanya kesulitan, karena memang anak-anak di kelompok bermain 'Aisyiyah 29 Surabaya adalah merupakan pengalaman pertama. Sebagian besar tentu anak merasa kesulitan ketika mendengar istilah baru dalam

belajar matematika, Meskipun konsep matematika awal yang distimulasi pada usia ini dapat dikategorikan sangat sederhana, namun dalam beberapa hal, seperti mengklasifikasi, kemampuan menamai lambang bilangan (konsep bilangan), konsep ruang dan waktu, serta menyusun pola dan memperkirakan urutan kejadian yang terjadi di sekitarnya, anak mengalami kesulitan. Terdapat beberapa permainan yang selama ini telah tersedia di sekolah, namun pemanfaatannya belum optimal. Salah satu diantaranya yakni APE Robot Geometri. APE Robot Geometri ini seharusnya dapat menjadi bagian dari stimulasi matematika yang diperlukan untuk menumbuhkan kembangkan keterampilan berhitung khususnya di KB Aisyiyah 29 Surabaya.

Melalui penelitian ini, peneliti bermaksud mengkaji dan menelaah lebih dalam terkait pertanyaan penelitian: “Apakah penggunaan APE Robot Geometri dapat meningkatkan kemampuan matematika dasar anak usia dini di KB Aisyiyah 29 Surabaya?”. Aktivitas bermain menggunakan pendekatan APE Robot Geometri di Kelompok Bermain diharapkan dapat membantu

anak-anak mengembangkan pengetahuan dasar matematika, khususnya pengenalan geometri, sekaligus juga untuk stimulasi kemampuan berpikir logis, kritis, teliti, kreatif, dan disiplin pada anak.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penelitian memfokuskan pada “Pengaruh Robot Geometri Untuk Pengembangan Pemahaman Matematika Permulaan Anak Usia 3–4 Tahun di KB ‘AISYIYAH 29 Surabaya”.

B. Metode Penelitian

Penelitian merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian Pra-eksperimental Satu Kelompok Pra-Tes – Pasca-Tes. Menurut Noor (2015), desain ini diterapkan dengan melakukan satu pengukuran sebelum perlakuan (pra-tes), diikuti dengan pengukuran lain setelah perlakuan (pasca-tes). Perlakuan tersebut diyakini memiliki efek positif.

Populasi pada penelitian ini adalah anak Usia 3-4 tahun di KB "Aisyiyah 29 Surabaya tahun ajaran 2024–2025 yang berjumlah 31 anak. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui observasi dengan menggunakan

instrumen daftar periksa (*match list*) dan dokumentasi. Adapun indikator dari lima aspek keterampilan

matematika dasar anak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Lembar Observasi

| No. | Aspek kemampuan matematis awal | Indikator | Target perilaku observasi | Skor | Kategori Penilaian |
|-----|--------------------------------|--|--|------|---|
| 1. | Pemahaman Bentuk Geometri | Mengetahui bentuk dasar (lingkaran, segitiga, persegi, persegi panjang). | Anak mampu mengenali bentuk dasar (lingkaran, segitiga, persegi, persegi panjang). | 4 | Anak mampu Mengenali bentuk dasar geometri (lingkaran, segitiga, persegi, persegi panjang). |
| | | | Anak mampu mengenali bentuk dasar (lingkaran, segitiga, persegi, persegi panjang). | 3 | Anak mampu mengenali Sebagian bentuk dasar geometri. |
| | | | Anak mampu mengenali bentuk dasar (lingkaran, segitiga, persegi, persegi panjang). | 2 | Anak mampu mengenali Sebagian bentuk dasar geometri namun masih mendapat bimbingan guru. |
| | | | Anak belum mampu mengenali bentuk dasar geometri. | 1 | Anak belum mampu mengenali bentuk dasar geometri. |
| | | Menyebutkan nama bentuk dengan benar. | Anak mampu menyebutkan nama bentuk dengan benar. | 4 | Anak mampu Menyebutkan nama bentuk dengan benar |
| | | | Anak mampu menyebutkan nama bentuk dengan benar. | 3 | Anak mampu menyebutkan Sebagian sebagian nama bentuk geometri |
| | | | Anak mampu menyebutkan nama bentuk dengan benar. | 2 | Anak mampu mengenali sebagian nama bentuk namun masih mendapat bimbingan guru |
| | | | Anak belum mampu mengenali nama bentuk geometri | 1 | Anak belum mampu mengenali nama bentuk geometri |
| | | Mencocokkan bentuk geometri dengan objek nyata. | Anak mampu mencocokkan bentuk geometri dengan objek nyata. | 4 | Anak mampu mencocokkan semua bentuk geometri dengan objek nyata. |
| | | | Anak mampu mencocokkan bentuk geometri dengan objek nyata. | 3 | Anak mampu mencocokkan Sebagian bentuk geometri dengan objek nyata. |
| | | | Anak mampu mencocokkan bentuk geometri dengan objek nyata. | 2 | Anak mampu mencocokkan Sebagian bentuk geometri dengan objek nyata dengan bantuan guru. |
| | | | Anak belum mampu mencocokkan bentuk geometri dengan objek nyata. | 1 | Anak belum mampu mencocokkan bentuk geometri dengan objek nyata. |

| | | | | | |
|----|-------------------------|--|--|---|--|
| | | | | 1 | Anak belum mampu mencocokkan bentuk geometri dengan obyek nyata. |
| 2. | Pemahaman Konsep Ukuran | Mengenal i konsep besar dan kecil. | Anak mampu memahami konsep besar dan kecil | 4 | Anak mampu memahami konsep besar dan kecil. |
| | | | | 3 | Anak mampu memahami sebagian konsep besar dan kecil. |
| | | | | 2 | Anak belum mampu memahami konsep besar dan kecil. |
| | | | | 1 | Anak mampu memahami Sebagian konsep besar dan kecil dengan bantuan guru. |
| | | Mengelompokkan objek berdasarkan ukuran. | Anak mampu mengelompokkan obyek berdasarkan urutan | 4 | Anak mampu mengelompokkan obyek berdasarkan urutan. |
| | | | | 3 | Anak mampu mengelompokkan Sebagian obyek berdasarkan urutan. |
| | | | | 2 | Anak mampu mengelompokkan Sebagian obyek berdasarkan urutan dengan bantuan guru. |
| | | | | 1 | Anak belum mampu mengurutkan berdasarkan obyek. |

Keterangan kriteria penilaian:

4 BSB = Berkembang sangat baik

3 BSH =Berkembang sesuai harapan

2 MB = Mulai berkembang

1 BB = Belum berkembang

Pengujian Wilcoxon yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Wilcoxon Match Pairs Test, Sugiyono (2015). Pengujian ini berfokus pada satu populasi tunggal, yaitu Kelompok Bermain Aisyiyah 29 Surabaya, dengan Kelompok A (usia di bawah 3,5 tahun) bertindak

sebagai sampel. Perbedaan akan diuji melalui perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* untuk menentukan peringkat dan mengetahui signifikansi perubahannya.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian tentang kemampuan matematika permulaan anak usia dini bidang geometri ini diambil dari hasil observasi yang terdiri dari 2

aspek yaitu: Pemahaman Bentuk Geometri dan Pemahaman Konsep Ukuran yang melingkupi 5 indikator, melalui tahapan observasi yang dilakukan serangkaian pretest dan post-test. Pretest dilaksanakan sebelum kelompok A diberikan perlakuan (treatment), sementara Posttest dilakukan setelah perlakuan tersebut selesai. Hasil dari kedua tes (pretest dan posttest) akan disajikan bersamaan dalam tabel 2.

Uji *Wilcoxon Match Pairs Test* diaplikasikan dalam studi ini guna menolak atau menerima hipotesis nihil (H_0), yang berbunyi bahwa Penggunaan Robot Geometri sebagai media pembelajaran tidak memberikan pengaruh substansial terhadap kompetensi Matematika permulaan anak usia dini. Kriteria yang digunakan untuk menguji

hipotesis nihil dalam penelitian ini adalah memakai taraf kesalahan 5% atau 0,05. Berikut deskripsi hipotesis penelitian ini secara lebih lengkap:

H_0 = tidak ada pengaruh penggunaan media Robot Geometri terhadap perkembangan

Matematika permulaan anak usia dini.

H_a = ada pengaruh penggunaan media Robot Geometri terhadap perkembangan.

Matematika permulaan anak usia dini.

Kesimpulan hasil analisis data didasarkan pada kriteria bahwa jika $T_{hitung} < T_{tabel}$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak. Kemudian jika $T_{hitung} \geq T_{tabel}$ maka hipotesis nol (H_0) diterima.

Tabel 2. Kemampuan Matematika Permulaan Anak Usia 3 – 4 di KB ‘Aisyiyah 29 Surabaya

| No | Nama | XA1 | XB1 | BEDA | TANDA JENJANG | | |
|----|--------|-----|-----|---------|---------------|-----|---|
| | | | | XB1-XA1 | JENJANG | + | - |
| 1 | M.Iban | 13 | 20 | 7 | 5,5 | 5,5 | 0 |
| 2 | Ayana | 8 | 13 | 5 | 1,5 | 1,5 | 0 |
| 3 | Rayya | 13 | 20 | 7 | 5,5 | 5,5 | 0 |
| 4 | Defara | 10 | 18 | 8 | 8 | 8 | 0 |
| 5 | Zakia | 12 | 20 | 8 | 8 | 8 | 0 |
| 6 | Aisyah | 9 | 14 | 5 | 1,5 | 1,5 | 0 |
| 7 | Ara | 5 | 11 | 6 | 3,5 | 3,5 | 0 |
| 8 | Ammar | 9 | 17 | 8 | 8 | 8 | 0 |
| 9 | Khaula | 10 | 19 | 9 | 10 | 10 | 0 |
| 10 | Rafif | 8 | 14 | 6 | 3,5 | 3,5 | 0 |

| | | |
|--------|----|---|
| Jumlah | 55 | 0 |
|--------|----|---|

Keterangan tabel:

XA1 = Hasil pre test

XB1 = Hasil post test

Beda = Perhitungan selisih hasil post test – hasil pre test

Jenjang = Urutan dari selisih terkecil

T₊ = Jumlah selisih yang bernilai positif

T₋ = Jumlah selisih yang bernilai negative

Untuk menentukan nilai T hitung perlu dipilih nilai T yang terkecil antara nilai T₊ dan T₋. dari tabel di atas diketahui bahwa Nilai T₊ = 55 dan Nilai T₋ = 0, maka nilai T₋ = 0 ditetapkan sebagai nilai T hitung.

Adapun langkah-langkah dalam menggunakan rumus uji Wilcoxon Match Pairs dijelaskan sebagai berikut:

1. Memperoleh data XA1 yaitu data dari hasil observasi awal atau sebelum diberi perlakuan (pretest)
2. Memperoleh data XB1 yaitu data dari hasil sesudah perlakuan (posttest)
3. Mencari nilai beda antara XA1 dan XB1 dengan cara menghitung selisih XB1 dan XA1

(XB1-XA1) pada masing-masing responden

4. Mencari jenjang atau peringkat mulai dari responden awal sampai akhir tanpa memperhatikan tanda (+) dan (-).
5. Memasukkan jenjang atau peringkat pada kolom tanda sesuai dengan hasil dari selisih antara XA1 dan XB1. Jika pada kolom selisih terdapat tanda negatif (-) maka peringkat yang diperoleh juga dimasukkan pada kolom tanda yang bernilai negatif (-) begitupun sebaliknya jika pada kolom selisih terdapat tanda positif (+) maka peringkat yang diperoleh juga dimasukkan pada kolom tanda yang bernilai positif (+).
6. Menjumlah nilai pada kolom yang bertanda positif (+) atau dengan istilah T₊.
7. Menjumlah nilai pada kolom yang bertanda negatif (-) atau dengan istilah mencari T₋
8. Menentukan T hitung dengan cara memilih diantara T₊ dan T₋ yang memiliki jumlah terkecil

9. Setelah mengetahui T hitung kemudian dikomunikasikan dengan T tabel.
10. Cara pengambilan keputusan pada uji Wilcoxon dengan taraf kesalahan 5% atau 0,05 yaitu:
 - a. Jika $T_{hitung} < T_{tabel}$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak.
 - b. Jika $T_{hitung} > T_{tabel}$ maka hipotesis nol (H_0) diterima.

Adapun cara menentukan nilai T tabel adalah dengan melihat statistik tabel uji Wilcoxon dari kesimpulan hasil analisis data bahwa hipotesis nihil (H_0) yang menyatakan bahwa tidak ada pengaruh penggunaan media media Robot Geometri terhadap kemampuan Matematika permulaan adalah tidak benar. Dengan demikian hasil analisis data yang taraf kesalahan 5% atau 0,05 dan memperhatikan jumlah sampel penelitian.

Nilai T tabel = 8

Jika $T_{hitung} < T_{tabel}$ maka hipotesis awal (H_a) diterima dan hipotesis nihil (H_0) ditolak.

Jadi $0 < 8$ maka hipotesis awal (H_a) diterima dan hipotesis nihil (H_0) ditolak. Mengacu pada hasil pretest dan posttest dapat menguji kebenaran hipotesis nihil (H_0) yang

ditolak sehingga menghasilkan kebenaran bahwa ada pengaruh penggunaan media media Robot Geometri terhadap perkembangan Matematika permulaan pada kelompok Bermain Aisyiyah 29 Surabaya. Hasil rata-rata nilai pretest pada kelompok A2 adalah 9.7.

Hasil penelitian ini juga dikuatkan oleh penelitian sebelumnya bahwa penelitian terdahulu yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani (2017) hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara permainan Twister yang dimodifikasi dengan kemampuan mengenal bentuk geometri pada anak, besarnya pengaruh permainan Twister yang dimodifikasi terhadap kemampuan mengenal bentuk geometri anak usia 4-5 tahun di TK Shandy Putra Telkom Kota Pekanbaru sebesar 61,46%. Selanjutnya didukung pula oleh penelitian terdahulu yaitu penelitian yang dilakukan oleh Elan (2017) dengan adanya peningkatan penggunaan media puzzle untuk meningkatkan kemampuan mengenal bentuk geometri yaitu pada siklus I memperoleh presentase sebesar 56,25%. Pada tindakan siklus II

66,25% meningkat dengan adanya perbaikan sebelum dilaksanakan tindakan siklus II.

Pembahasan

Dalam pedoman Direktorat PAUD Kemendikbud (2020) terdapat 8 konsep matematika permulaan yang dapat dikenalkan yaitu: mencocokkan, mengelompokkan, seriasi, geometri, pola, bilangan, grafik, dan pengukuran. Ini menunjukkan juga bahwa dalam Matematika permulaan adalah pengenalan konsep dasar matematika yang diberikan kepada anak usia dini secara konkret dan kontekstual sesuai dengan tahap perkembangan mereka. Menurut NAEYC (*National Association for the Education of Young Children*), matematika permulaan mencakup pemahaman anak terhadap bilangan, pola, bentuk geometri, pengukuran, serta konsep ruang dan waktu, yang disampaikan melalui kegiatan permainan yang menyenangkan dan berkesan memberikan pengalaman pada tahap awal yang membantu mereka membangun konsep matematika secara alami melalui pengalaman kehidupan sehari-hari. Misalnya, mengurutkan mainan

berdasarkan bentuk atau warna, menghitung jumlah teman, atau mengamati pola dalam kain.

Membangun dasar Kognitif Sejak Dini dalam fase inilah pondasi dasar untuk berbagai kemampuan hidup, termasuk pemahaman matematika, dari awal dibentuk hal-hal itu meliputi tujuan utama dari pengenalan matematika permulaan di usia dini penjelasan mendalam mengenai manfaatnya dalam perkembangan anak. Stimulasi kegiatan bermain matematika permulaan yang dapat dilakukan dapat dimulai dengan aktivitas permainan mencocokkan (Suryameng: 2020) menggunakan robot geometri. Robot geometri dapat dirancang untuk membantu anak mencocokkan bentuk, warna, atau ukuran melalui konsep korespondensi satu-satu. Aktivitas ini merupakan bentuk dasar dari perkembangan kemampuan berpikir logis anak. Dengan menggunakan robot geometri, anak dapat lebih tertarik dan aktif dalam melihat persamaan dan perbedaan antara bentuk-bentuk geometri yang disediakan oleh robot, sehingga proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan bermakna.

Mengelompokkan adalah tahapan kedua (Suryameng:2020) Mengelompokkan suatu jenis aktivitas untuk menemukan persamaan objek dari permainan. Kesamaan objek dilihat dari jenis, warna, bentuk, ukuran, fungsi. Aktivitas mengelompokkan ini penting untuk anak dalam rangka mengembangkan konsep bilangan.

Seriasi merupakan stimulus bagi kemampuan matematika awal dalam memberikan konsep pemosisian objek berdasarkan perbedaan dan tingkat keteraturannya. Kemampuan ini lebih maju daripada membandingkan, karena tidak hanya mencari perbedaan tetapi juga menganalisis variasi dalam urutan objek yang tepat. Kemampuan membandingkan sangat penting dalam seriasi, karena dalam seriasi, anak-anak harus membandingkan dua objek atau lebih berdasarkan kriteria. Kemampuan seriasi merupakan dasar dari sistem bilangan, seperti 2 lebih besar dari 1, 3 lebih besar dari 2.

Aktivitas stimulus bermain matematika keempat yang bisa dikenalkan kepada anak adalah geometri yang mencakup pemahaman tentang bentuk-bentuk

dan hubungan ruang. Pada anak usia dini, pengembangan konsep geometri berkaitan dengan kemampuan mengenali bentuk dan ukuran. Anak dapat dilibatkan dalam kegiatan seperti menyebutkan, menunjuk, serta mengelompokkan bentuk-bentuk seperti lingkaran, segitiga, dan persegi, serta menggunakan istilah ukuran seperti besar-kecil, panjang-pendek, dan tinggi-rendah.

Kemudian stimulus yang merangsang kelima adalah pola. Pola merupakan susunan yang terjadi secara berulang. Kemampuan anak dalam mengidentifikasi pola sangat berperan dalam perkembangan kognitifnya, karena dapat membantu anak memperkirakan hal-hal yang kemungkinan akan muncul selanjutnya berdasarkan pola yang telah terlihat.

Tahapan penelitian yang sangat dibutuhkan dalam menganalisis data adalah tahapan melakukan pretest, pemberian perlakuan, dan berikutnya adalah tahapan yang terakhir yaitu posttest. Peneliti melakukan observasi awal yang disebut pretest pada kemampuan matematika permulaan tentang geometri pada anak usia dini di kelompok A KB Aisyiyah 29 melalui

media pembelajaran Robot Geometri secara sederhana. Tahapan pemberian perlakuan diberikan setelah proses pretest. Tahapan ini dilakukan sebagai upaya dalam mengembangkan kemampuan matematika permulaan tentang geometri dengan tujuan mendapatkan hasil posttest yang diinginkan. Pemberian perlakuan ini dilakukan dalam 2 (dua) aspek melalui tahap indikator dengan masing-masing tahapan mengembangkan beberapa keterampilan yang diambil dari 5 indikator diantaranya mengenal bentuk, menyebutkan nama bentuk, mencocokkan bentuk geometri, mengenali konsep besar dan kecil, mengelompokkan objek berdasarkan ukuran yang kemudian dipecah menjadi 5 butir pada rubrik penilaian.

Keterampilan matematika awal siswa dalam kelompok ini berkembang secara bertahap dari satu pertemuan ke pertemuan lainnya, meskipun beberapa siswa terkadang mengalami penurunan karena kurangnya antusiasme belajar. Antusiasme belajar siswa sangat penting untuk diperhatikan oleh orang tua dan guru, karena hal

ini berperan penting dalam menentukan perkembangan mereka.

Sebagai tahap akhir, dilakukan posttest untuk mendapatkan gambaran umum kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan. Hasil posttest meningkat secara signifikan dibandingkan dengan hasil pretest. Posttest memperoleh skor rata-rata 16,6 dari 10 siswa yang terlibat dalam kelompok sampel penelitian. Peningkatan hasil posttest yang signifikan menunjukkan bahwa media Alat Bantu Ajar Pendidikan Robot Geometri memengaruhi kemampuan matematika awal siswa.

Hasil analisis data yang terdiri dari data pretest dan posttest selanjutnya digunakan untuk mencari nilai interval dari kedua proses tersebut, sehingga menghasilkan nilai taraf yang menentukan H hitung yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis nol (H_0). Hasil analisis data dengan menggunakan salah satu uji Wilcoxon menghasilkan nilai T^+ sebesar 55 sedangkan T^- hanya bernilai 0, data T^+ berarti nilai selisih dari hasil pretest dan posttest mengalami perkembangan sedangkan data T^- berarti nilai selisih antara kedua proses pengumpulan data mengalami penurunan. Dari nilai

T yang kedua untuk menentukan nilai T hitung adalah dengan memilih nilai T terkecil yaitu T- yang bernilai 0 dan membandingkan nilai terkecil tersebut dengan tabel T yang diambil dari tabel statistik uji Wilcoxon yang bernilai 8, sehingga hasil menyatakan bahwa hipotesis nol ditolak dan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media Alat Peraga Edukatif Robot Geometri terhadap kemampuan awal matematika anak.

Media pembelajaran yang beragam saling menguatkan pada satu teori menjadikan media robot ini termasuk pada media pembelajaran yang sudah umum digunakan. Hal ini mendorong peneliti untuk mengembangkan media robot menjadi media yang lebih menarik dengan kemasan yang baru yaitu menggunakan benda-benda yang berbentuk 3 dimensi sehingga akan menarik perhatian dan menimbulkan ingatan peserta didik pada kejadian-kejadian yang pernah terjadi dengan salah satu benda yang berada dalam media Robot Geometri.

D. Kesimpulan

Hasil analisis data menyimpulkan dan menjadi dasar

bahwa media APE Robot Geometri mampu memberikan pengaruh dalam meningkatkan kemampuan matematika permulaan kelompok Bermain Aisyiyah 29 Surabaya. Media APE Robot Geometri menambah pengaruh kemampuan matematika permulaan dikarenakan media Robot Geometri merupakan media pengembangan alat peraga pembelajaran dan didesain menarik supaya dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran perkembangan kemampuan matematika permulaan. Selain desain media alat peraga menarik, benda yang berada dalam media APE Robot Geometri merupakan benda-benda yang berada disekitar anak. Benda-benda yang ada didalam media Robot Geometri merupakan bentuk benda replika dari motor, mobil, pesawat bola dan lain sebagainya. Penggunaan benda-benda di sekitar anak bertujuan untuk merangsang daya ingat siswa, sehingga mereka dapat mengingat kembali pengalaman yang pernah mereka alami dengan salah satu benda dalam media Robot Geometri. Dengan desain ini, media Robot

Geometri APE dapat memengaruhi pembelajaran matematika awal. Hasil analisis data menunjukkan T hitung sebesar 0 dan T tabel sebesar 8, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media Robot Geometri berpengaruh terhadap perkembangan matematika anak usia dini karena $0 < 8$ yang berarti H_0 diterima dan H_a ditolak.

DAFTAR PUSTAKA

- Arman, *Upaya Meningkatkan Kemampuan Mengenal Lambang Bilangan Melalui Kegiatan Bermain Kartu Angka pada Anak Kelompok A di SPS Dahlia Jatisampurna Bekasi 2023*
- Direktorat PAUD KEMENDIKBUD. 2020. *Bermain Matematika Yang Menyenangkan Bagi Anak Di Rumah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Elan. *Penggunaan Media Puzzle Untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Bentuk Geometri Kelompok B di TK Perwari Kelurahan Tawansari Kecamatan Tawang Kota Tasikmalaya*. Jurnal PAUD Agapedia. 1 (2017).
- Naili, *Bahasa Sebagai Salah Satu Sistem Kognitif Anak Usia Dini 2018*
- Nidia Mufidati *Pengaruh Media Pick Me terhadap Perkembangan Kecerdasan Verbal Linguistik Anak Usia Dini 2018*
- Noor, J. (2011). *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah*, Jakarta: Kencana.
- Rahmadani, *Pengaruh Permainan Twister Modifikasi Terhadap Kemampuan Mengenal Bentuk Geometri Anak Usia 4-5 Tahun di TK Shandy Putra Telkom Kota Pekanbaru*. Skripsi Tidak dipublikasikan. FKIP Universitas Riau 2017.
- Rika, *pengaruh permainan take shape terhadap kemampuan mengenal bentuk geometri anak usia 4-5 tahun 2019*
- Saadah *Strategi Dalam Menjaga Keabsahan Data Pada Penelitian Kualitatif 2022*
- Setiyo-Utoyo, (2017) *Metode-Pengembangan-Matematika-Anak-Usia-Dini*
- Sujiono.. *Metode Pengembangan Fisik*. Jakarta: Universitas Terbuka, 2008

Suryameng , *Stimulasi bermain
Metematika permulaan bagi
anak usia dini di rumah*, 2020

Susanti, *Penerapan model contextual
teaching and learning (ctl)
untuk meningkatkan
kemampuan pengukuran
dalam pembelajaran
matematika anak usia dini*,
2020

Suyanto.(2005). *Pembelajaran Untuk
Anak TK*. Jakarta:Depdiknas.

Tombakan.. *Pembelajaran
Matematika Dasar Bagi Anak
Berkesulitan Belajar*.
Yogyakarta: Ar- Ruzz Media,
2014

Yudi, *Meningkatkan kemampuan
kognitif anak dalam mengenal
bidang geometri dan angka
melalui media geoboard* 2023