

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Pendekatan kuantitatif dalam penelitian pendidikan dipilih karena memiliki kekuatan dalam mengumpulkan data numerik yang dapat diolah secara statistik untuk memperoleh hasil yang objektif, terukur, dan dapat digeneralisasi (Creswell, 2018). Dalam konteks penelitian ini, penggunaan pendekatan kuantitatif memungkinkan peneliti untuk secara sistematis mengukur pengaruh intervensi berupa *game* edukasi terhadap kemampuan number sense anak usia dini, sehingga hasil yang diperoleh dapat dijadikan bukti empiris yang kuat.

Selain itu, pendekatan kuantitatif juga mendukung penggunaan instrumen terstandarisasi yang valid dan reliabel untuk mengukur variabel yang ingin dikaji, dalam hal ini kemampuan number sense anak (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2019). Pengukuran numerik ini kemudian dianalisis menggunakan metode statistik untuk melihat apakah terdapat perbedaan signifikan sebelum dan sesudah intervensi, atau antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, sehingga efek dari *game* edukasi dapat dengan jelas dipahami dan dipresentasikan.

Penelitian dengan pendekatan kuantitatif sangat sesuai untuk mengevaluasi efektivitas metode pembelajaran inovatif seperti *game* edukasi, karena hasil analisis statistik dapat memberikan gambaran kuantitatif tentang sejauh mana media tersebut berhasil meningkatkan kemampuan kognitif anak, dalam hal ini number sense (Mertens, 2014). Dengan kata lain, pendekatan ini tidak hanya memberikan data deskriptif, tetapi juga mampu menguji hipotesis efektivitas intervensi secara ilmiah.

Penggunaan pendekatan kuantitatif juga memungkinkan replikasi penelitian oleh peneliti lain untuk menguji validitas hasil dalam konteks yang berbeda, sehingga menambah kekuatan reliabilitas metode yang digunakan (Punch, 2016). Hal ini penting untuk memperkuat landasan empiris bagi pengembangan

metode pembelajaran berbasis teknologi khususnya pada tahap pendidikan anak usia dini.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan *desain pretest-posttest control group design*. Pada desain ini, terdapat dua kelompok sampel, yakni kelompok eksperimen yang diberikan intervensi berupa penggunaan *game* edukasi berbasis AI Canva, serta kelompok kontrol yang tidak menerima intervensi tersebut. Sebelum intervensi dimulai, kedua kelompok diberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan numerasi awal mereka. Setelah periode intervensi berlangsung, dilakukan *posttest* pada kedua kelompok untuk mengukur perubahan kemampuan numerasi yang terjadi. Dengan perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* ini, peneliti dapat menentukan apakah terdapat peningkatan yang signifikan pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol. (Ary, Jacobs, Sorensen, & Walker, 2014).

Desain *pretest-posttest control group* sangat ideal untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat karena memungkinkan peneliti mengontrol variabel-variabel pengganggu yang dapat memengaruhi hasil penelitian. *Pretest* berfungsi untuk memastikan bahwa kedua kelompok setara pada awal penelitian, sehingga setiap perbedaan pada *posttest* lebih dapat diatributkan pada intervensi yang dilakukan, bukan faktor lain (Creswell, 2018). Hal ini meningkatkan validitas internal penelitian dan memperkuat kesimpulan yang diambil.

Pendekatan kuasi eksperimen dipilih karena seringkali dalam konteks penelitian pendidikan tidak memungkinkan untuk melakukan randomisasi penuh dalam penentuan kelompok eksperimen dan kontrol. Meskipun demikian, desain ini tetap berupaya mengontrol variabel pengganggu serta bias yang mungkin timbul sehingga hasil penelitian memiliki reliabilitas dan validitas yang cukup baik (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2019). Penggunaan desain demikian sangat relevan untuk penelitian pada anak usia dini yang

memerlukan kondisi dan pengaturan yang lebih fleksibel dan realistis di lingkungan belajar.

Selain itu, desain ini memungkinkan evaluasi kuantitatif secara langsung terhadap perubahan kemampuan *number sense* anak, dengan pengukuran yang sistematis sebelum dan sesudah intervensi dilakukan. Karena data yang diperoleh berupa data numerik yang dianalisis secara statistik, hasil penelitian menjadi objektif dan memberikan gambaran yang jelas tentang efektivitas penggunaan *game* edukasi terhadap peningkatan kemampuan *number sense* (Ary et al., 2014; Creswell, 2018).

Dengan pemilihan metode dan desain penelitian ini, diharapkan penelitian dapat menghasilkan data yang valid dan reliabel sehingga memberikan bukti empiris kuat mengenai pengaruh nyata dari *game* edukasi berbasis AI Canva dalam menunjang perkembangan *number sense* pada anak usia 4-5 tahun. Penelitian ini juga dapat menjadi acuan untuk pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis teknologi di masa depan (Fraenkel et al., 2019).

C. Populasi Dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah 15 anak di TK Generasi Mulia dan 15 anak di TK Mutiara yang berusia 4-5 tahun. Populasi dipilih karena anak usia 4-5 tahun merupakan kelompok usia yang sedang berada dalam tahap perkembangan kognitif praoperasional dan memiliki potensi besar untuk mengembangkan kemampuan *number sense* melalui stimulasi yang tepat.

4. Sampel

Sampel penelitian terdiri dari 30 anak yang terbagi menjadi dua kelompok, yaitu:

- a) Kelompok Eksperimen yaitu 15 anak di TK Generasi Mulia yang akan diberikan intervensi berupa penggunaan *game* edukasi berbasis AI Canva.
- b) Kelompok Kontrol 15 anak di TK Mutiara yang tidak diberikan intervensi dan mengikuti kegiatan pembelajaran seperti biasa.

5. Purposive Sampling

Purposive sampling adalah teknik penarikan sampel yang dilakukan oleh peneliti secara sengaja untuk memilih partisipan yang memiliki karakteristik khusus yang relevan dengan tujuan penelitian teknik ini digunakan saat peneliti ingin mendapatkan data yang sesuai dan mendalam mengenai fenomena tertentu yang sedang diteliti. Peneliti memilih sampel ini bukan secara acak, melainkan dengan pertimbangan cermat terhadap kriteria spesifik yang diperlukan agar data yang diperoleh valid dan representatif. Biasanya, purposive sampling diterapkan dalam konteks penelitian yang menuntut fokus terhadap kelompok tertentu dengan keahlian atau pengalaman khusus, demi menjawab pertanyaan penelitian secara tepat dan efektif. Proses ini dilakukan agar setiap partisipan yang terpilih benar-benar mampu memberikan informasi yang bernilai bagi penelitian, dan dipilih berdasarkan pertimbangan kapan serta bagaimana teknik ini paling cocok diterapkan untuk mencapai tujuan penelitian yang diinginkan (Etikan et al., 2016).

D. Instrument dan Teknik Pengumpulan Data

Untuk menjawab pertanyaan penelitian mengenai efektivitas *game* edukasi berbasis AI Canva terhadap kemampuan *number sense* anak usia 4-5 tahun, teknik pengumpulan data yang akan digunakan meliputi:

1. Observasi

Mengamati aktivitas anak selama menggunakan *game* edukasi berbasis AI Canva untuk melihat tingkat keterlibatan, antusiasme, dan respons anak terhadap materi yang disajikan dalam *game*. Peneliti akan mengamati secara langsung bagaimana anak berinteraksi dengan *game*, termasuk kemampuan mereka dalam mengenali angka. Lembar observasi yang berisi indikator-indikator seperti fokus anak, ketepatan menjawab, dan kesulitan yang dialami.

2. Tes

Mengukur kemampuan *number sense* anak sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) menggunakan *game* edukasi berbasis AI Canva untuk

mengetahui peningkatan kemampuan *number sense*. Anak akan diberikan tes awal berupa pengenalan angka sederhana sebelum intervensi. Setelah periode penggunaan *game*, anak akan diberikan tes yang sama untuk melihat perkembangan kemampuan numerasi mereka. Kegiatan tes yang dirancang sesuai dengan tingkat perkembangan anak usia 4-5 tahun, meliputi pengenalan angka 1-10.

Rubrik penilaian pada penelitian ini menggunakan skor 1-4, Skor 1 (Mulai Berkembang) menunjukkan bahwa kemampuan anak berada pada tahap awal perkembangan. Pada tahap ini anak mulai menunjukkan respons terhadap stimulus yang diberikan, namun masih memerlukan banyak bantuan, arahan, dan contoh dari guru atau peneliti dalam menyelesaikan tugas yang berkaitan dengan indikator yang diamati. Anak belum mampu menunjukkan keterampilan secara konsisten dan masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang diberikan (Susanto, 2022; Jordan et al., 2021). Skor 2 (Sedang Berkembang) menunjukkan bahwa kemampuan anak berada pada tahap perkembangan menuju keterampilan yang diharapkan. Anak telah mampu menunjukkan sebagian indikator kemampuan yang diamati, namun masih memerlukan bantuan atau bimbingan dalam beberapa situasi tertentu. Kemampuan yang ditampilkan belum sepenuhnya konsisten dan masih memerlukan penguatan melalui latihan yang berkelanjutan (Nasution et al., 2023; Clements & Sarama, 2020). Skor 3 (Berkembang Sesuai Harapan) menunjukkan bahwa kemampuan anak telah berkembang sesuai dengan tingkat perkembangan yang diharapkan. Anak mampu menunjukkan keterampilan sesuai indikator yang diamati secara mandiri tanpa bantuan, serta dapat menyelesaikan tugas dengan benar dan konsisten dalam sebagian besar situasi pembelajaran (Permendikbud No. 37 Tahun 2018; Sari et al., 2024). Skor 4 (Berkembang Sangat Baik) menunjukkan bahwa kemampuan anak telah berkembang sangat baik dan melampaui tingkat perkembangan yang diharapkan. Anak mampu menunjukkan keterampilan secara mandiri, konsisten, dan tepat, bahkan dapat menerapkan kemampuan tersebut dalam berbagai situasi yang

berbeda serta menunjukkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap indikator yang diamati (Yazid et al., 2022; Griffin, 2023).

No.	Indikator	Alat Tes	Prosedur Tes	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4
1	Menyebutkan angka 1-10	Kartu angka 1-10 dengan gambar benda	Anak diminta menyebutkan angka pada kartu	Tidak merespons atau salah	Menjawab dengan bantuan maksimal	Menjawab dengan bantuan minimal	Menjawab mandiri dan benar
2	Perbandingan jumlah kuantitas	Balok dan lego dengan jumlah berbeda (misal 3 vs 5)	Anak diminta menunjuk kelompok yang jumlahnya lebih banyak	Tidak bisa membedakan	Benar setelah 3 kali demonstrasi	Benar setelah 1 kali demonstrasi	Menunjukkan jawaban benar tanpa bantuan
3	Menyusun angka 1-10	Kartu angka acak 1-10	Anak diminta menyusun kartu angka berurutan	Tidak mampu menyusun	Menyusun dengan bantuan maksimal	Menyusun dengan bantuan minimal	Menyusun urutan benar dan mandiri
4	Mencocokkan puzzle angka dan jumlah gambar	Puzzle angka dan gambar jumlah yang sesuai	Anak mencocokkan angka dengan gambar yang sesuai	Tidak mencocokkan	Mencocokkan dengan bantuan maksimal	Mencocokkan dengan bantuan minimal	Mencocokkan benar tanpa bantuan

3. Dokumentasi

Mencatat dan mengumpulkan data hasil observasi dan tes sebagai bahan analisis untuk menjawab pertanyaan penelitian. Hasil observasi dan tes akan dicatat secara sistematis dalam bentuk catatan lapangan, lembar observasi, dan lembar jawaban tes. Data yang terkumpul akan didokumentasikan dalam bentuk tertulis untuk memudahkan proses analisis. Format dokumentasi yang terstruktur, termasuk tabel atau grafik untuk memvisualisasikan perkembangan kemampuan numerasi anak.

Dengan menggunakan ketiga teknik pengumpulan data ini, penelitian diharapkan dapat memperoleh data yang komprehensif dan akurat untuk

mengevaluasi efektivitas *game* edukasi berbasis AI Canva dalam meningkatkan kemampuan *number sense* anak usia 4-5 tahun.

E. Teknik Pengolahan Data

Untuk menganalisis data yang diperoleh dari penelitian mengenai efektivitas *game* edukasi berbasis AI Canva terhadap kemampuan *number sense* anak usia 4-5 tahun, teknik pengolahan data yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Analisis Deskriptif

Menggambarakan secara umum data hasil tes (*pretest* dan *posttest*) yang diperoleh dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data hasil tes akan disajikan dalam bentuk statistik deskriptif, seperti mean (rata-rata), median, modus, standar deviasi, dan rentang nilai (range). Hasil analisis deskriptif akan digunakan untuk memberikan gambaran awal tentang kemampuan numerasi anak sebelum dan setelah intervensi. Tabel dan grafik yang menampilkan distribusi frekuensi, perbandingan skor, dan tren peningkatan kemampuan *number sense*.

2. Uji Normalitas dan Homogenitas

Uji normalitas merupakan prosedur statistik yang digunakan untuk menguji apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. (Azwar, 2021) menjelaskan bahwa asumsi normalitas menjadi prasyarat penting untuk analisis parametrik karena metode statistik seperti t-test dan ANOVA didasarkan pada distribusi normal. Dalam konteks pendidikan, data *pretest-posttest* sering kali menunjukkan penyimpangan dari distribusi normal akibat efek pembelajaran (Kadir & Triana, 2023). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa Shapiro-Wilk test memiliki power lebih tinggi dibanding Kolmogorov-Smirnov untuk sampel kecil (<50 subjek) (Santoso, 2022). Namun, perlu diperhatikan bahwa uji normalitas menjadi kurang sensitif ketika ukuran sampel besar (>200) karena cenderung menghasilkan signifikansi statistik meskipun penyimpangan dari normalitas kecil (Siregar, 2023).

Uji homogenitas varians (homogeneity of variances test) merupakan prosedur statistik yang digunakan untuk menguji kesamaan varians antar kelompok dalam penelitian komparatif (Delacre et al., 2021). Dalam konteks metodologi penelitian, uji ini menjadi prasyarat penting sebelum melakukan analisis parametrik seperti ANOVA atau t-test, karena asumsi homogenitas menjamin validitas perbandingan mean antar kelompok (Blanca et al., 2021). Secara teknis, homogenitas varians mengindikasikan bahwa dispersi data pada tiap kelompok memiliki karakteristik yang sebanding. Uji homogenitas bekerja dengan membandingkan varians antar kelompok melalui hipotesis nol (H_0) yang menyatakan "tidak ada perbedaan signifikan dalam varians antar kelompok" (Ghasemi & Zahediasl, 2021).

Ketika data penelitian menunjukkan distribusi yang tidak normal namun memenuhi asumsi homogenitas varians, pemilihan uji statistik yang tepat sangat penting untuk menjaga validitas hasil analisis. Uji normalitas yang gagal menunjukkan ketidaknormalan data, sehingga uji parametrik seperti uji t tidak dapat digunakan secara optimal meskipun asumsi homogenitas terpenuhi. Oleh karena itu, (Pereira et al., 2021), uji nonparametrik menjadi pilihan yang lebih sesuai karena tidak mengharuskan asumsi normalitas terpenuhi namun tetap dapat mempertahankan keabsahan pengujian hipotesis pada kelompok dengan varians homogen.

3. Uji Parametrik

Membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* antara kelompok eksperimen (yang menggunakan *game* edukasi berbasis AI Canva) dan kelompok kontrol (yang tidak menggunakan *game*) untuk mengetahui signifikansi perbedaan peningkatan kemampuan *number sense*. Dilakukan uji normalitas dan homogenitas data terlebih dahulu untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi uji t-test. Jika data terdistribusi normal dan homogen, uji t-test independen (independent samples t-test) akan digunakan untuk membandingkan perbedaan skor *posttest* antara kelompok eksperimen dan kontrol. Uji t-test berpasangan (paired samples t-test) akan

digunakan untuk membandingkan perbedaan skor *pretest* dan *posttest* dalam kelompok yang sama (baik kelompok eksperimen maupun kontrol). Software statistik seperti SPSS atau Microsoft Excel untuk melakukan perhitungan uji t-test.

Hasil analisis ini akan menjadi dasar untuk menarik kesimpulan dan memberikan rekomendasi terkait penggunaan *game* edukasi dalam pembelajaran numerasi awal anak usia 4-5 tahun.

4. Uji Non Parametrik

Uji non-parametrik merupakan metode statistik yang tidak memerlukan asumsi distribusi normal data dan dapat digunakan untuk data dengan skala pengukuran nominal atau ordinal. (Sugiyono, 2023) menjelaskan bahwa uji ini menjadi alternatif penting ketika data penelitian melanggar asumsi normalitas atau homogenitas. Dalam konteks pendidikan, uji non-parametrik sering digunakan untuk menganalisis data *pretest-posttest* yang bersifat ordinal atau memiliki outlier signifikan (Hadi & Novaliendry, 2022). Keunggulan utama metode ini adalah fleksibilitasnya terhadap berbagai jenis distribusi data dan ukuran sampel kecil (Purnomo et al., 2021). Namun, perlu diperhatikan bahwa uji non-parametrik umumnya memiliki power statistik yang lebih rendah dibanding uji parametrik (Field, 2023).

Terdapat berbagai macam uji non-parametrik yang dapat digunakan tergantung pada desain penelitian dan jenis data. (Kadir, 2022) mengklasifikasikan uji Mann-Whitney U test untuk membandingkan dua kelompok independen, sedangkan Wilcoxon Signed-Rank test untuk dua kelompok berpasangan. Untuk analisis lebih dari dua kelompok, Kruskal-Wallis test digunakan untuk sampel independen dan Friedman test untuk sampel berulang (Santoso, 2022). Dalam penelitian pendidikan, uji Chi-square sering digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel kategorikal (Wijaya & Rumahlatu, 2023). Perkembangan terbaru menunjukkan peningkatan penggunaan metode permutasi (permutation

tests) yang lebih akurat untuk data dengan distribusi kompleks (Chen et al., 2022).

Uji non-parametrik memiliki aplikasi luas dalam berbagai jenis penelitian pendidikan. (Fraenkel et al., 2023) menunjukkan bahwa metode ini sangat sesuai untuk menganalisis data sikap, persepsi, atau penilaian yang diukur dengan skala Likert. Studi terbaru tentang efektivitas pembelajaran menemukan bahwa Wilcoxon Signed-Rank test lebih tepat dibanding t-test ketika menganalisis peningkatan skor *pretest-posttest* dengan distribusi tidak normal (Gómez et al., 2021). Dalam evaluasi program pendidikan, uji Kruskal-Wallis sering digunakan untuk membandingkan efektivitas intervensi antar beberapa kelompok (Yang & Hsu, 2023). Penelitian juga menunjukkan bahwa uji non-parametrik memberikan hasil yang lebih konsisten ketika menganalisis data dari sampel heterogen (Kalogiannakis et al., 2022).