As - SABIQUN
Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini

p-ISSN: 2656-4912
e-ISSN: 2656-4785

Terindeks: SINTA 4, Dimensions, Scilit, Crossref, Garuda, Google Scholar, etc

https://doi.org/10.36088/assabiqun.v8i6.6625

Efektivitas Permainan *Number Path* Maritim terhadap *Number Sense* Anak Usia 5–6 Tahun

Fauziah Kamaruddin & Syahrani Samad
STAI DDI Pangkep
fauziahkamaruddin3@gmail.com

Abstract

Maritime-themed linear number board games offer a learning context for developing young children's number sense. This study aimed to evaluate, through simulation, the effectiveness of a maritime-themed linear number path game in strengthening number sense among children aged 5–6 years within the setting of TK Harapan Bangsa in Pangkep Regency. The study employed a quantitative approach based on a controlled synthetic dataset representing a quasi-experimental nonequivalent pretest–posttest control group design, with 20 children each in the experimental and comparison groups. The intervention scenario comprised 12 small-group sessions using a maritime-themed number path board numbered 1–20 and structured mathematical conversations (math talk), while the comparison scenario involved routine mathematics activities. The competencies analyzed included numeral identification, quantity–symbol mapping, numerical magnitude comparison, number ordering, and basic arithmetic. Data were analyzed using descriptive statistics, assumption tests, paired tests, gain comparisons, and analysis of covariance (ANCOVA), with pretest scores as a covariate. The simulation results showed an increase in the experimental group mean from 53.40 (SD = 5.90) to 72.75 (SD = 9.44), while the comparison group mean increased from 52.65 (SD = 5.21) to 62.70 (SD = 9.64). The between-group difference in mean gains of 9.30 points was statistically significant, $t = 4.18$, $p < 0.001$, with a large effect size (d = 1.32). ANCOVA showed a between-group difference after controlling for baseline scores, $F(1, 37) = 16.81$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.31$. The greatest improvements occurred in numeral identification and quantity–symbol mapping, while basic arithmetic remained the most difficult domain. The simulation results provide an analytical illustration of patterns of improvement in number sense within a scenario involving repeated play of number games combined with structured mathematical conversations. The intervention's effectiveness still requires empirical testing using verified field data and a sample from several schools.

As-Sabiqun is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Keywords: Number Path; Number Sense; Board Games; Maritime Context; Synthetic Data

Abstrak: Permainan papan bilangan linear bertema maritim menawarkan konteks pembelajaran untuk pengembangan *number sense* anak usia dini. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi secara simulatif efektivitas permainan *number path* linear bertema maritim dalam memperkuat *number sense* anak usia 5–6 tahun dalam konteks TK Harapan Bangsa Kabupaten Pangkep. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis dataset sintetis terkontrol yang merepresentasikan rancangan kuasi eksperimen *non-equivalent pretest–posttest control group*, dengan masing-masing 20 anak pada kelompok eksperimen dan pembanding. Skenario intervensi mencakup 12 sesi kelompok kecil menggunakan papan *number path* 1–20 bertema maritim dan percakapan matematika terstruktur (*math talk*), sedangkan skenario pembanding menggunakan kegiatan matematika rutin. Kompetensi yang dianalisis meliputi identifikasi lambang bilangan, pemetaan kuantitas–simbol, perbandingan besar bilangan, pengurutan bilangan, dan aritmetika sederhana. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji asumsi, uji berpasangan, perbandingan *gain*, serta analisis kovarians (ANCOVA) dengan skor *pretest* sebagai kovariat. Hasil simulasi menunjukkan peningkatan rerata kelompok eksperimen dari 53,40 (SD = 5,90) menjadi 72,75 (SD = 9,44), sedangkan kelompok pembanding meningkat dari 52,65 (SD = 5,21) menjadi 62,70 (SD = 9,64). Selisih rerata *gain* antarkelompok sebesar 9,30 poin signifikan secara statistik, $t = 4{,}18$, $p < 0{,}001$, dengan ukuran efek besar ($d = 1{,}32$). ANCOVA menunjukkan perbedaan antarkelompok setelah mengendalikan skor awal, $F(1{,}37) = 16{,}81$, $p < 0{,}001$, $\eta_p^2 = 0{,}31$. Peningkatan terbesar terdapat pada identifikasi lambang bilangan dan pemetaan kuantitas–simbol, sedangkan aritmetika sederhana tetap menjadi domain tersulit. Hasil simulasi memberikan ilustrasi analitis mengenai pola peningkatan *number sense* dalam skenario permainan bilangan yang berulang dan dipadukan dengan percakapan matematika terstruktur. Efektivitas intervensi secara empiris masih memerlukan pengujian menggunakan data lapangan terverifikasi dan sampel dari beberapa sekolah.

Kata Kunci: *Number Path*; *Number Sense*; Permainan Papan; Konteks Maritim; Data Sintetis.

PENDAHULUAN

Number sense pada usia prasekolah mencakup pemahaman tentang bilangan, relasi bilangan, dan operasi, bukan sekadar menghafal urutan angka (Jordan et al., 2022). Perkembangannya menunjukkan variasi individual dan lintasan yang tidak selalu linear (Hojnoski et al., 2023). Karena itu, anak perlu pengalaman yang menghubungkan nama bilangan, simbol, kuantitas, posisi, perbandingan, serta perubahan akibat tambah atau kurang. Buku dan kajian matematika usia dini juga menekankan pentingnya representasi, mediasi, dan konteks bermain dalam membangun konsep (Sharif-Rasslan & Hassidov, 2022).

Number path atau papan bilangan linear menarik karena merepresentasikan urutan dan jarak antarbilangan secara terlihat. (Lin, 2022) menunjukkan bahwa permainan garis

bilangan dapat meningkatkan pengetahuan bilangan dan aritmetika dasar. (Chatzaki et al., 2024) menemukan bahwa intervensi papan bilangan linear yang singkat pun dapat mendukung matematika awal, sedangkan (Koç et al., 2026) melaporkan manfaat board game terstruktur terhadap penalaran matematika prasekolah. (Chatzaki et al., 2026) juga menunjukkan bahwa setting permainan linear dapat digunakan untuk asesmen matematika prasekolah secara valid.

Mekanisme permainan tidak hanya bersifat simbolik. Setiap langkah menghubungkan kuantitas dengan gerak, posisi, dan arah. Pelatihan kuantitas nonsimbolik dapat berkontribusi pada matematika informal (Liang et al., 2022), sementara keterampilan spasial berkaitan dengan keterampilan bilangan (Ouyang et al., 2022). Pada number path, anak melihat bahwa angka sesudah berada satu langkah lebih jauh, membandingkan posisi pion, dan memprediksi titik berhenti. Representasi ini membantu membangun relasi "satu lebih banyak", "sebelum/sesudah", dan jarak antarnomor.

Math talk menjadi komponen penting agar permainan tidak berhenti pada memindahkan pion. (Payne, 2024) menunjukkan bahwa permainan kelompok kecil dengan lingkungan percakapan matematika dapat memperkuat numerasi. Material dan desain aktivitas juga memengaruhi jenis percakapan matematika yang muncul (Masek et al., 2024);(Wang et al., 2024). Karena itu, guru dalam penelitian ini menggunakan prediksi dan pertanyaan alasan, misalnya "kamu di 8, dua langkah lagi di mana?" dan "siapa lebih dekat ke 20?". Prinsip guidance tersebut sejalan dengan meta-analisis guided play (Skene et al., 2022) serta kurikulum playful learning (Størksen et al., 2023).

Permainan sederhana juga berpotensi menjembatani sekolah dan rumah. Lingkungan numerasi rumah memiliki beberapa dimensi yang berkaitan dengan keterampilan matematika anak (Elliott et al., 2023). Intervensi game-based yang melibatkan keluarga dapat menambah pengalaman matematika di luar kelas (Young et al., 2023), dan dukungan singkat kepada orang tua dapat meningkatkan aktivitas numerasi rumah (Napoli et al., 2025). Tinjauan (Chen, 2026) mengenai permainan matematika berbasis tablet menegaskan bahwa hasil game-based learning dipengaruhi keselarasan tujuan, kualitas umpan balik, durasi, dan dukungan orang dewasa—prinsip yang juga relevan untuk media nondigital.

Kebaruan studi adalah number path 1–20 dengan tema maritim Pangkep, dikombinasikan dengan math talk terstruktur dan pengukuran lima domain: identifikasi

bilangan, kuantitas–simbol, perbandingan, urutan, dan aritmetika sederhana. Kompetensi fasilitator tetap penting karena guru perlu memediasi konsep, bukan sekadar mengatur aturan permainan (Dunekacke et al., 2022). Penelitian bertujuan menguji efektivitas permainan pada anak usia 5–6 tahun di TK Harapan Bangsa Kabupaten Pangkep pada April–Mei 2026. Hipotesisnya, setelah skor awal dikendalikan, kelompok eksperimen memperoleh skor number sense yang lebih tinggi daripada kelompok pembanding.

METODE

Jenis, desain, dan partisipan

Penelitian menggunakan kuasi eksperimen non-equivalent pretest–posttest control group pada April–Mei 2026 di TK Harapan Bangsa Kabupaten Pangkep. Dua kelas kelompok B diposisikan sebagai eksperimen dan kontrol tanpa randomisasi individual. Dataset draf merepresentasikan 40 anak usia 5–6 tahun, masing-masing 20 per kelompok, dengan intact-group sampling. Kesetaraan awal dinilai melalui pretest. Semua statistik pada draf merupakan hasil data sintetis terkontrol dan harus diganti atau diverifikasi dengan data lapangan asli (Dunekacke et al., 2022; Hojnoski et al., 2023).

Intervensi number path

Media berupa papan linear 1–20 dengan ikon maritim, pion, dadu/spinner, dan kartu tantangan. Kelompok eksperimen mengikuti 12 sesi kelompok kecil selama sekitar enam minggu, 25–35 menit per sesi. Kegiatan menargetkan identifikasi angka, kuantitas–simbol, perbandingan, urutan, dan aritmetika sederhana. Guru meminta anak memprediksi posisi, menjelaskan alasan, dan membandingkan jarak. Kelompok kontrol melanjutkan kegiatan matematika rutin tanpa number path terstruktur (Elliott et al., 2023).

Instrumen

Asesmen number sense terdiri atas 20 tugas kinerja, empat tugas per domain, dengan skor total dikonversi menjadi 0–100 dan masing-masing domain 0–20. Pengembangan instrumen lapangan perlu mencakup telaah ahli PAUD/pendidikan matematika (target Aiken's $V \geq 0{,}80$), pedoman skoring, dan reliabilitas. Aritmetika dibatasi pada situasi tambah/kurang kecil yang dapat direpresentasikan melalui benda atau langkah.

Prosedur dan kontrol pelaksanaan

Pretest dilakukan sebelum intervensi dan posttest setelah sesi ke-12. Checklist fidelity memuat durasi, urutan aktivitas, kesempatan semua anak bermain, frekuensi math talk, dan kejadian khusus. Permainan tidak menggunakan eliminasi agar semua anak terlibat. Untuk pelaksanaan riil, izin sekolah, persetujuan orang tua/wali, anonimisasi, dan dokumentasi kondisi asesmen harus dipenuhi (Jylänki et al., 2023).

Analisis data

Analisis mencakup statistik deskriptif, Shapiro–Wilk, Levene, uji t pretest/posttest, paired-samples t test, perbandingan gain, serta ANCOVA dengan pretest sebagai kovariat. Homogenitas slope diuji dengan interaksi pretest × kelompok. Besaran efek dilaporkan sebagai Cohen's d dan partial η^2; N-gain digunakan sebagai deskripsi tambahan. $\alpha = 0{,}05$.

Rancangan: E: $O_1 – X – O_2$ dan K: $O_1 – – O_2$. Gain $G = O_2 - O_1$ dan N-gain $g = (O_2 - O_1)/(100 - O_1)$.

HASIL

Karakteristik peserta dianalisis untuk menggambarkan distribusi jenis kelamin dan usia pada kelompok eksperimen dan kontrol. Informasi ini diperlukan untuk memberikan gambaran awal mengenai profil demografis peserta pada kedua kelompok sebelum intervensi dilaksanakan. Seluruh 40 kasus memiliki data lengkap. Karakteristik dan statistik deskriptif disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Karakteristik peserta

Kelompok	n	L/P	Usia bulan, M ± SD
Eksperimen	20	10 / 10	66.39 ± 2.76
Kontrol	20	9 / 11	67.49 ± 2.87

Berdasarkan Tabel 1, penelitian melibatkan 20 peserta pada masing-masing kelompok, sehingga jumlah keseluruhan peserta adalah 40 anak. Distribusi jenis kelamin pada kelompok eksperimen terdiri atas 10 laki-laki dan 10 perempuan, sedangkan kelompok kontrol terdiri atas 9 laki-laki dan 11 perempuan. Rerata usia peserta pada kelompok eksperimen adalah 66,39 ± 2,76 bulan, sementara kelompok kontrol memiliki rerata usia 67,49 ± 2,87 bulan. Dengan demikian, kedua kelompok menunjukkan distribusi

jenis kelamin dan karakteristik usia yang relatif serupa secara deskriptif. Karakteristik tersebut memberikan gambaran awal mengenai komposisi peserta, meskipun kesetaraan karakteristik demografis tidak dengan sendirinya membuktikan kesetaraan seluruh karakteristik awal kedua kelompok.

Statistik deskriptif skor *number sense* disajikan untuk menggambarkan kondisi awal peserta, capaian setelah intervensi, serta besarnya perubahan skor pada masing-masing kelompok. Analisis mencakup rerata dan simpangan baku skor pretest, posttest, *gain*, dan *normalized gain* (N-gain). Penyajian ini bertujuan memberikan gambaran awal mengenai pola perubahan kemampuan *number sense* pada kelompok eksperimen dan kontrol.

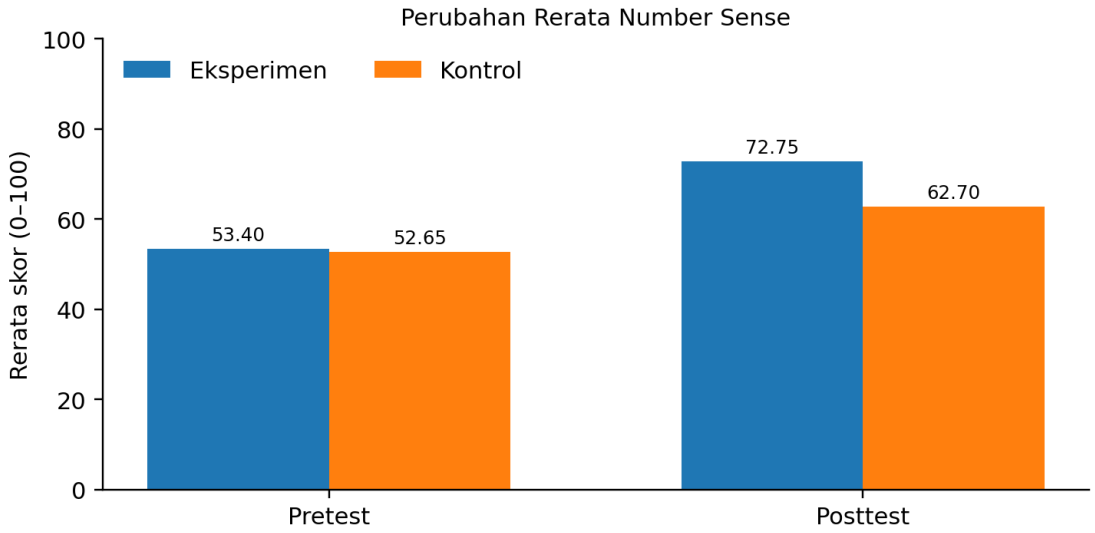
Tabel 2. Statistik deskriptif number sense

Kelompok	Pretest	Posttest	Gain	N-gain
Eksperimen	53.40 ± 5.90	72.75 ± 9.44	19.35 ± 6.95	0.42 ± 0.17
Kontrol	52.65 ± 5.21	62.70 ± 9.64	10.05 ± 7.10	0.22 ± 0.17

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2, rerata skor pretest kelompok eksperimen adalah 53,40 ± 5,90, sedangkan kelompok kontrol memperoleh rerata 52,65 ± 5,21. Perbedaan rerata awal kedua kelompok relatif kecil. Setelah intervensi, rerata skor kelompok eksperimen meningkat menjadi 72,75 ± 9,44, sementara kelompok kontrol mencapai 62,70 ± 9,64.

Ditinjau dari perubahan skor, kelompok eksperimen memperoleh rerata *gain* sebesar 19,35 ± 6,95 poin, sedangkan kelompok kontrol memperoleh 10,05 ± 7,10 poin. Dengan demikian, selisih rerata peningkatan skor antara kedua kelompok adalah 9,30 poin, yang menunjukkan peningkatan deskriptif lebih besar pada kelompok eksperimen. Pola serupa terlihat pada nilai N-gain, yaitu 0,42 ± 0,17 pada kelompok eksperimen dan 0,22 ± 0,17 pada kelompok kontrol. Temuan deskriptif ini mengindikasikan bahwa peningkatan relatif terhadap skor awal lebih besar pada kelompok eksperimen. Meskipun demikian, kepastian mengenai perbedaan peningkatan antarkelompok ditentukan melalui pengujian inferensial.

Untuk memperjelas pola perubahan skor sebelum dan sesudah intervensi, rerata pretest dan posttest pada kedua kelompok divisualisasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata pretest dan posttest number sense

Gambar 1 memperlihatkan bahwa rerata skor *number sense* meningkat pada kedua kelompok dari pretest ke posttest. Namun, kemiringan perubahan pada kelompok eksperimen tampak lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Secara visual, pola tersebut konsisten dengan hasil statistik deskriptif pada Tabel 2, yang menunjukkan peningkatan rerata sebesar 19,35 poin pada kelompok eksperimen dan 10,05 poin pada kelompok kontrol. Visualisasi ini memberikan gambaran awal mengenai perbedaan pola peningkatan, yang selanjutnya dievaluasi melalui pengujian statistik.

Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengevaluasi perbedaan kemampuan awal, perubahan skor sebelum dan sesudah intervensi pada masing-masing kelompok, serta perbedaan peningkatan skor antarkelompok. Sebelum analisis inferensial, dilakukan pemeriksaan asumsi statistik. Hasil uji Shapiro–Wilk menunjukkan nilai $p > 0,05$ untuk skor pretest, posttest, dan *gain* pada kedua kelompok. Uji Levene juga tidak menunjukkan perbedaan varians yang signifikan pada pretest, $F = 0,02$, $p = 0,894$; posttest, $F = 0,11$, $p = 0,740$; dan *gain*, $F = 0,18$, $p = 0,675$. Selain itu, interaksi antara pretest dan kelompok tidak signifikan, $F = 0,21$, $p = 0,648$, sehingga tidak ditemukan bukti pelanggaran asumsi homogenitas kemiringan regresi untuk analisis ANCOVA. Berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut, analisis dilanjutkan menggunakan uji parametrik yang sesuai dengan tujuan masing-masing pengujian.

Tabel 3. Pengujian hipotesis

Analisis	Uji	Statistik	p	Efek/ket.
Pretest	Independent t	t(38)=0.43	0.672	setara
Eksperimen pre–post	Paired t	t(19)=12.45	<0.001	signifikan
Kontrol pre–post	Paired t	t(19)=6.33	<0.001	signifikan
Gain antarkelompok	Welch t	t(37.98)=4.18	<0.001	d=1.32
Posttest terkoreksi pretest	ANCOVA	F(1,37)=16.81	<0.001	ηp^2=0.31

Hasil uji *independent-samples t-test* menunjukkan bahwa skor pretest kelompok eksperimen dan kontrol tidak berbeda secara signifikan, t(38) = 0,43, p = 0,672. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan kemampuan awal yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok sebelum intervensi.

Analisis berpasangan menunjukkan adanya peningkatan skor yang signifikan pada kelompok eksperimen, t(19) = 12,45, p < 0,001, maupun kelompok kontrol, t(19) = 6,33, p < 0,001. Meskipun kedua kelompok mengalami peningkatan, besarnya peningkatan perlu dibandingkan secara langsung untuk menilai perbedaan perubahan skor antarkelompok.

Hasil uji Welch menunjukkan bahwa peningkatan skor kelompok eksperimen secara signifikan lebih besar daripada kelompok kontrol, t(37,98) = 4,18, p < 0,001. Selisih rerata *gain* mencapai 9,30 poin dengan interval kepercayaan 95% sebesar [4,80, 13,80]. Nilai Cohen's d = 1,32 menunjukkan ukuran efek yang besar berdasarkan kriteria konvensional. Temuan ini mengindikasikan adanya perbedaan peningkatan skor yang substantif antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Hasil analisis kovarians (ANCOVA), dengan skor pretest sebagai kovariat, juga menunjukkan bahwa efek kelompok terhadap skor posttest tetap signifikan, F(1, 37) = 16,81, p < 0,001, dengan partial η^2 = 0,31. Artinya, setelah variasi skor awal dikendalikan secara statistik, perbedaan skor posttest antara kelompok eksperimen dan kontrol masih terlihat signifikan. Nilai partial η^2 tersebut menunjukkan bahwa efek kelompok memiliki kontribusi yang substansial terhadap variasi skor posttest dalam model ANCOVA. Secara keseluruhan, hasil pengujian mendukung adanya peningkatan *number sense* pada kedua kelompok, dengan peningkatan yang lebih besar pada kelompok eksperimen.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih terperinci mengenai pola perubahan kemampuan *number sense*, analisis deskriptif dilakukan pada lima domain, yaitu identifikasi bilangan, kuantitas–simbol, perbandingan, urutan, dan aritmetika sederhana. Rerata skor

pretest, posttest, dan *gain* pada setiap domain disajikan untuk mengidentifikasi aspek kemampuan yang menunjukkan peningkatan paling besar pada masing-masing kelompok.

Tabel 4. Perubahan skor per domain number sense

Domain	Kelompok	Pre	Post	Gain
Identifikasi bilangan	Eksperimen	11.30	15.55	4.25
Identifikasi bilangan	Kontrol	10.65	12.80	2.15
Kuantitas–simbol	Eksperimen	10.70	15.25	4.55
Kuantitas–simbol	Kontrol	10.45	12.35	1.90
Perbandingan	Eksperimen	11.10	14.50	3.40
Perbandingan	Kontrol	10.85	13.20	2.35
Urutan	Eksperimen	10.80	14.75	3.95
Urutan	Kontrol	11.15	13.05	1.90
Aritmetika sederhana	Eksperimen	9.50	12.70	3.20
Aritmetika sederhana	Kontrol	9.55	11.30	1.75

Berdasarkan Tabel 4, rerata skor meningkat pada seluruh domain *number sense* di kedua kelompok. Pada kelompok eksperimen, peningkatan terbesar ditemukan pada domain kuantitas–simbol dengan *gain* sebesar 4,55 poin, diikuti identifikasi bilangan sebesar 4,25 poin, urutan sebesar 3,95 poin, perbandingan sebesar 3,40 poin, dan aritmetika sederhana sebesar 3,20 poin. Pola ini menunjukkan bahwa secara deskriptif, domain kuantitas–simbol mengalami peningkatan paling besar pada kelompok eksperimen, sedangkan peningkatan terkecil terdapat pada domain aritmetika sederhana.

Pada kelompok kontrol, peningkatan terbesar terjadi pada domain perbandingan dengan *gain* sebesar 2,35 poin, diikuti identifikasi bilangan sebesar 2,15 poin, kuantitas–simbol dan urutan yang masing-masing meningkat sebesar 1,90 poin, serta aritmetika sederhana sebesar 1,75 poin. Dibandingkan kelompok kontrol, kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan rerata yang lebih besar pada kelima domain. Selisih peningkatan deskriptif terbesar terdapat pada domain kuantitas–simbol, yaitu 2,65 poin, sedangkan selisih terkecil terdapat pada domain perbandingan, yaitu 1,05 poin.

Selain itu, terdapat satu peserta pada kelompok kontrol yang mengalami penurunan skor sebesar satu poin. Data peserta tersebut tetap dipertahankan dalam analisis karena tidak terdapat dasar yang memadai untuk mengecualikannya hanya berdasarkan arah perubahan skor. Keberadaan kasus ini menunjukkan bahwa peningkatan rerata kelompok tidak selalu mencerminkan perubahan yang seragam pada setiap individu. Perlu ditegaskan bahwa hasil pada Tabel 4 bersifat deskriptif; tanpa pengujian inferensial khusus pada setiap

domain, perbedaan peningkatan antardomain belum dapat dinyatakan signifikan secara statistik.

PEMBAHASAN

Kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan number sense yang lebih besar daripada kelompok kontrol. Skor awal setara, tetapi selisih gain 9,30 poin signifikan dengan Cohen's d = 1,32. ANCOVA memperlihatkan efek kelompok tetap signifikan setelah pretest dikendalikan, partial η^2 = 0,31. Konsistensi hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas number path memberi tambahan pengalaman relasional yang tidak sepenuhnya dijelaskan oleh kemampuan awal, walaupun desain kuasi eksperimen belum menghilangkan semua pengaruh kelas dan fasilitator.

Temuan ini selaras dengan (Lin, 2022) dan (Chatzaki et al., 2026), yang menunjukkan manfaat representasi bilangan linear. Setiap perpindahan satu petak membuat prinsip tambah-satu terlihat, sedangkan posisi pion memberi jangkar untuk urutan dan perbandingan. Hasil (Koç et al., 2026) juga mendukung penggunaan board game terstruktur untuk matematika prasekolah. Kekuatan number path bukan pada kompetisi, melainkan pada pengulangan relasi antara jumlah langkah, simbol yang dilewati, posisi akhir, dan prediksi anak.

Gain terbesar muncul pada kuantitas–simbol dan identifikasi bilangan. Pola ini relevan dengan kerangka (Jordan et al., 2022) tentang keterhubungan bilangan, relasi, dan operasi, serta temuan (Liang et al., 2022) mengenai kontribusi latihan kuantitas. Anak berulang kali menghitung titik/dadu, memindahkan pion, lalu membaca angka posisi akhir. Perbandingan dan urutan juga meningkat karena papan membuat relasi spasial antarnomor terlihat, sesuai hubungan keterampilan spasial dan bilangan yang dilaporkan (Ouyang et al., 2022).

Aritmetika sederhana merupakan domain dengan gain paling kecil pada kelompok eksperimen. Operasi menuntut anak mempertahankan nilai awal, memahami perubahan, dan menemukan hasil; number path membantu melalui perpindahan, tetapi tidak menggantikan kebutuhan pada benda konkret dan bahasa operasi. Variasi efek antarsubdomain juga ditemukan pada intervensi board game lain (Koç et al., 2026). Karena itu, sesi lanjutan dapat menggabungkan number path dengan cerita tambah/kurang dan representasi benda sebelum anak diminta menjawab secara mental.

Math talk kemungkinan menjadi mekanisme pendukung. (Payne, 2024) menunjukkan nilai lingkungan percakapan matematika dalam permainan kelompok kecil, sedangkan (Masek et al., 2024) dan (Wang et al., 2024) memperlihatkan bahwa desain material dapat memicu percakapan matematika. Konteks maritim digunakan hanya sebagai narasi agar aktivitas terasa dekat dengan anak Pangkep; angka dan struktur linear tetap menjadi fitur visual utama. Pendekatan ini sejalan dengan perspektif bermain bermakna dalam (Palmér et al., 2024) dan (Meaney et al., 2026).

Media ini juga mudah direplikasi di rumah. Bukti tentang lingkungan numerasi rumah(Elliott et al., 2023), komponen family math (Young et al., 2023), dan intervensi orang tua berbasis pesan (Napoli et al., 2025) menunjukkan bahwa paparan matematika di luar kelas penting. Versi kertas number path dapat dikirim bersama panduan pertanyaan singkat. Namun, kualitas fasilitasi perlu dijaga; (Dunekacke et al., 2022) dan (Veraksa & Solovieva, 2024) menekankan peran kompetensi serta mediasi. Temuan review (Chen, 2026) juga mengingatkan bahwa desain game dan dukungan orang dewasa sama pentingnya dengan medium.

Secara pedagogis, number path perlu diperlakukan sebagai rangkaian pengalaman, bukan permainan sekali pakai. Guru dapat memulai dari lintasan 1–10, kemudian memperluas hingga 20 setelah anak stabil dalam korespondensi satu-satu. Tantangan dapat dibedakan menurut kesiapan: anak yang masih mengenali simbol berfokus pada mencari dan menyebut posisi, sedangkan anak yang lebih maju diminta memprediksi posisi akhir, menjelaskan jarak dua bilangan, atau menemukan lebih dari satu cara untuk mencapai target. Diferensiasi seperti ini menjaga unsur bermain tetapi tetap mempertahankan tujuan matematika. Percakapan guru juga sebaiknya beralih dari pertanyaan faktual menuju pertanyaan relasional—misalnya mengapa suatu angka lebih jauh, apa yang terjadi jika pion maju dua langkah lagi, atau bagaimana membuktikan dua jarak sama. Prinsip ini konsisten dengan pembelajaran matematika yang memadukan representasi, tindakan, dan bahasa (Jordan et al., 2022); (Payne, 2024); (Palmér & Björklund, 2023).

Dari sisi implementasi, fidelity dan asesmen formatif menjadi penting karena hasil permainan dapat dipengaruhi oleh kesempatan bermain, kualitas fasilitasi, dan dominasi teman sebaya. Checklist sederhana dapat merekam durasi, jumlah giliran, jenis pertanyaan guru, keterlibatan anak, serta kesalahan yang berulang. Data tersebut dapat dipakai untuk menyesuaikan sesi berikutnya, bukan sekadar mengejar skor posttest. Bagi TK di wilayah

pesisir Pangkep, tema maritim dapat dipertahankan melalui ikon perahu, ikan, dermaga, atau pulau tanpa mengubah urutan linear bilangan. Dengan demikian, konteks lokal berfungsi sebagai jembatan perhatian dan bahasa, sementara struktur matematikanya tetap konsisten. Pengembangan berikutnya juga dapat menguji transfer: apakah anak yang berhasil pada number path dapat menerapkan relasi bilangan pada benda konkret, cerita penjumlahan, dan tugas tanpa papan. Pengukuran transfer dan retensi akan memberi bukti yang lebih kuat daripada peningkatan skor segera setelah intervensi (Hojnoski et al., 2023); (Elliott et al., 2023); (Napoli et al., 2025).

Satu skor kontrol menurun satu poin dan tetap dipertahankan sebagai data anomali. Keterbatasan lain adalah kelas yang sudah terbentuk, sampel hanya 40 anak dari satu TK, durasi sekitar enam minggu, serta belum adanya follow-up. Angka penelitian pada draf ini juga merupakan data sintetis terkontrol dan harus diganti/diverifikasi dengan data lapangan. Studi selanjutnya perlu melibatkan beberapa TK Pangkep, membandingkan durasi intervensi, mengukur fidelity, dan menambahkan posttest tertunda. Dengan desain tersebut, efektivitas number path maritim dapat diuji lebih kuat dan dibandingkan dengan media digital maupun permainan matematika lain (Skene et al., 2022); (Størksen et al., 2023); (Sun et al., 2026).

KESIMPULAN

Permainan number path maritim berpotensi memperkuat number sense anak usia 5–6 tahun. Pada dataset draf, kelompok eksperimen meningkat dari 53,40 menjadi 72,75 dan memiliki gain lebih tinggi daripada kontrol; efek tetap signifikan setelah pretest dikendalikan. Identifikasi bilangan dan kuantitas–simbol merupakan domain paling responsif, sedangkan aritmetika sederhana memerlukan dukungan lebih intensif. Nilai utama media terletak pada struktur linear, perpindahan satuan, pengulangan, prediksi, dan math talk, bukan pada unsur kompetisi.

Studi berikutnya perlu menggunakan data lapangan asli dari beberapa TK Pangkep, membandingkan durasi intervensi, mengukur fidelity, dan menambahkan follow-up. Semua angka sintetis pada draf wajib diganti atau diverifikasi sebelum publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Chatzaki, M.-A., Berner, V.-D., & Moeller, K. (2026). Influences of training length on the effectiveness of a number board intervention for 6-year-old German kindergartners. *Cognitive Development, 78*, Article 101684. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2026.101684

Chatzaki, M.-A., Skillen, J., Ricken, G., & Seitz-Stein, K. (2024). Exploring the potential of a game-based preschool assessment of mathematical competencies. *Frontiers in Education, 9*, Article 1337716. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1337716

Chen, J. (2026). A systematic review of using tablet games to promote early math learning in preschool settings: Effectiveness and influencing factors. *Educational Technology Research and Development, 74*(4), 2141–2167. https://doi.org/10.1007/s11423-026-10626-x

Dunekacke, S., Jegodtka, A., Koinzer, T., Eilerts, K., & Jenßen, L. (Eds.). (2022). *Early childhood teachers' professional competence in mathematics*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003172529

Elliott, L., Votruba-Drzal, E., Miller, P., Libertus, M. E., & Bachman, H. J. (2023). Unpacking the home numeracy environment: Examining dimensions of number activities in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly, 62*, 129–138. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2022.08.002

Hojnoski, R. L., Polignano, J. C., & Caskie, G. I. L. (2023). Number sense development during the preschool years: Relations within and between key skill indicators. *Early Education and Development, 34*(7), 1631–1646. https://doi.org/10.1080/10409289.2022.2120327

Jordan, N. C., Devlin, B. L., & Botello, M. (2022). Core foundations of early mathematics: Refining the number sense framework. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 46*, Article 101181. https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101181

Jylänki, P., Sipinen, E., Mbay, T., Sääkslahti, A., & Aunio, P. (2023). Combining numerical relational and fundamental motor skills to improve preschoolers' early numeracy: A pilot intervention study. *International Journal of Early Childhood, 55*(1), 131–154. https://doi.org/10.1007/s13158-022-00329-8

Koç, H., Yıldız, E., & Karabekmez, S. (2026). A pilot and exploratory study on the effects of a board-game intervention on early mathematical reasoning in preschool children. *Frontiers in Psychology, 17*, Article 1862028. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2026.1862028

Liang, X., Yin, Y., Kang, J., & Wang, L. (2022). Can training in the approximate number system improve the informal mathematics ability of preschoolers? *Acta Psychologica, 228*, Article 103638. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2022.103638

Lin, C.-H. (2022). Developing mental number line games to improve young children's number knowledge and basic arithmetic skills. *Journal of Experimental Child Psychology, 222*, Article 105479. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105479

Masek, L. R., Swirbul, M. S., Silver, A. M., Libertus, M. E., Cabrera, N., & Tamis-LeMonda, C. S. (2024). Math talk by mothers, fathers, and toddlers: Differences across materials and associations with children's math understanding. *Journal of Experimental Child Psychology, 246*, Article 105991. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.105991

Meaney, T., Benz, C., Montone, A., Di Paola, B., & Fiorentino, M. G. (Eds.). (2026). *Engaging with mathematics in the early years: Results from the POEM6 conference*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-032-16065-2

Napoli, A. R., Ehrman, P., & Purpura, D. J. (2025). A text message-based home numeracy pilot intervention for parents of preschoolers. *Journal of Applied Developmental Psychology, 98*, Article 101784. https://doi.org/10.1016/j.appdev.2025.101784

Ouyang, X., Zhang, X., & Zhang, Q. (2022). Spatial skills and number skills in preschool children: The moderating role of spatial anxiety. *Cognition, 225*, Article 105165. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2022.105165

Palmér, H., & Björklund, C. (2023). The teaching of numbers in common preschool activities: A delicate balancing act. *Early Childhood Education Journal, 51*(5), 971–980. https://doi.org/10.1007/s10643-022-01354-x

Palmér, H., Björklund, C., Reikerås, E., & Elofsson, J. (Eds.). (2024). *Teaching mathematics as to be meaningful—Foregrounding play and children's perspectives: Results from the POEM5 conference, 2022*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37663-4

Payne, T. (2024). The math talk learning environment: Testing an early childhood math intervention. *Early Childhood Research Quarterly, 66*, 224–233. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.10.012

Sharif-Rasslan, A., & Hassidov, D. (Eds.). (2022). *Special issues in early childhood mathematics education research: Learning, teaching and thinking*. Brill. https://www.degruyterbrill.com/document/isbn/9789004510685/html

Skene, K., O'Farrelly, C. M., Byrne, E. M., Kirby, N., Stevens, E. C., & Ramchandani, P. G. (2022). Can guidance during play enhance children's learning and development in educational contexts? A systematic review and meta-analysis. *Child Development, 93*(4), 1162–1180. https://doi.org/10.1111/cdev.13730

Størksen, I., Rege, M., Solli, I. F., ten Braak, D., Lenes, R., & Geldhof, G. J. (2023). The playful learning curriculum: A randomized controlled trial. *Early Childhood Research Quarterly, 64*, 36–46. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.01.015

Sun, J., Xie, S., Li, J.-B., Li, J., & Mu, F. (2026). Early mathematics interventions in pre-primary education: A three-level meta-analysis of intentional teaching and exploratory play approaches. *Educational Research Review, 52*, Article 100830. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2026.100830

Veraksa, A., & Solovieva, Y. (Eds.). (2024). *Learning mathematics by cultural-historical theory implementation: Understanding Vygotsky's approach*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-66894-4

Wang, M., Vasilyeva, M., & Laski, E. V. (2024). Words matter: Effect of manipulating storybook texts on parent and child math talk. *Early Childhood Research Quarterly, 69*, 65–77. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2024.07.002

Young, J. M., Reed, K. E., Rosenberg, H., & Kook, J. F. (2023). Adding family math to the equation: Promoting Head Start preschoolers' mathematics learning at home and school. *Early Childhood Research Quarterly, 63*, 43–58. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2022.11.002