

STUDI LITERATUR: PEMANFAATAN TEKNOLOGI DALAM PEMBELAJARAN SEBAGAI UPAYA UNTUK MENUMBUHKEMBANGKAN *NUMBER SENSE* SISWA

Mahfudz Reza Fahlevi*

Institut Agama Islam Negeri Syaikh Abdurrahman Siddik Bangka Belitung,
Jl. Petaling Km.13, Kab. Bangka, Prov. Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia

*mahfudzrezafahlevi@iainsasbabel.ac.id

Abstrak

Number sense merupakan salah satu kemampuan fundamental siswa yang harus dilatih dan dikembangkan disepanjang pendidikan mereka. Berdasarkan hasil kajian pustaka, ditemukan berbagai kendala untuk mengembangkan *number sense*. Hal tersebut diyakini dapat diatasi dengan melakukan inovasi dalam pembelajaran, salah satunya bidang teknologi. Hadirnya tantangan baru dalam pembelajaran matematika saat ini, yakni pandemi Covid-19, menjadi salah satu pemicu berkembangnya keterlibatan teknologi dalam situasi belajar mengajar. Saat inipun, cukup banyak penelitian yang mengungkapkan keberhasilan penggunaan teknologi dalam mengatasi permasalahan pembelajaran yang ada, salah satunya permasalahan *number sense*. Tujuan studi ini adalah untuk menjabarkan hasil telaah secara teoritis tentang ragam keterlibatan teknologi yang ditujukan untuk mengembangkan *number sense* siswa. Studi ini merupakan penelitian dengan metode kualitatif menggunakan pendekatan studi pustaka yang melibatkan berbagai literatur mulai dari buku, artikel penelitian, serta berbagai dokumen resmi lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan teknologi dalam mengatasi *number sense* dapat dilihat dari berbagai aspek, dua diantaranya adalah: (1) aktivitas-aktivitas pendukung *number sense* berbasis teknologi, dan (2) perkembangan teknologi pembelajaran dan media belajar berupa gim yang berkaitan dengan *number sense*. Meskipun demikian, para pendidik harus mempertimbangkan faktor-faktor kesiapan pembelajaran dalam kelas secara lebih khusus karena teknologi yang akan digunakan bisa saja menjadi hal yang memerlukan adaptasi lebih lanjut dalam pembelajaran di kelas.

Kata Kunci: pemanfaatan teknologi, teknologi pembelajaran, *number sense*.

Abstract

Number sense is one of the basic abilities of students that must be supported throughout their education. The results are based on a literature review, there are various obstacles to developing *number sense*. It is believed that this can be overcome by making innovations in learning, one of which is technology. The presence of new challenges in learning mathematics today, namely the Covid-19 pandemic, is one of the triggers for the development of technological interaction in teaching and learning situations. Even now, there are quite a number of studies that reveal the success of using technology in overcoming existing learning problems, one of which is the problem of *number sense*. This study is to describe the results of a theoretical study of various technological interactions that aim to develop students' *number sense*. This study is a research with a qualitative method using a literature study approach that involves various literatures ranging from books, research articles, and various other official documents. The results showed that the involvement of technology in overcoming *number sense* can be seen from various aspects, two of which are: (1) technology-based *number sense* support activities, and (2) the development of learning technology and learning media in the form of games related to *number sense*. However, educators must consider the factors of readiness for learning in the classroom more specifically because of the technology that will be used to adapt to learning in the classroom.

Keywords: technology utilization, learning technologies, *number sense*.

PENDAHULUAN

Number sense mengacu pada kemampuan seseorang dalam mengolah bilangan dan menggunakan kefleksibelan sifat operasi bilangan, serta kemampuan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bilangan. Kemampuan ini digunakan untuk mengembangkan strategi yang praktis, fleksibel, dan efisien (termasuk didalamnya kemampuan komputasi mental dan estimasi) ketika menyelesaikan masalah-masalah yang bersifat numerik ((Humphreys & Parker, 2015)Fahlevi, 2017; Ghazali, Mohamed, & Mustafa, 2021).

Saat ini *number sense* diyakini sebagai salah satu topik utama yang digunakan ketika mengembangkan konsep dan keterampilan matematika formal di sekolah dasar (Kuldas, Sinnakaudan, Hashim, & Ghazali, 2017; Maghfirah & Mahmudi, 2018). Memiliki *number sense* yang baik sangat penting untuk membentuk pola pikir serta membantu seseorang belajar matematika di tingkat tinggi (Jordan, Glutting, & Ramineni, 2010). Oleh karena itu, pendidikan matematika internasional saat ini sangat menekankan upaya pengembangan *number sense* siswa dan menganggapnya sebagai topik penting yang harus diajarkan di sekolah dasar. Di Indonesia, pentingnya *number sense* tercermin dalam inovasi pendidikan melalui kebijakan menteri pendidikan yang menekankan asesmen di bidang numerasi (Kemendikbud, 2020). Inovasi pendidikan yang dikembangkan di Indonesia saat ini mengalami tantangan baru lainnya yaitu pandemi Covid-19.

Dengan munculnya tantangan berupa pandemi Covid-19, rutinitas belajar mengajar telah mengalami perubahan. Di era pandemi, belajar identik dengan istilah belajar jarak jauh dan belajar dari rumah. Model pembelajaran ini memiliki banyak kendala. Bahkan berdasarkan kajian situasi belajar pada masa pandemi telah menyebabkan *learning loss* (Maulyda, Erfan, & Hidayati, 2021)Penelitian terbaru melaporkan bahwa banyak permasalahan yang dihadapi selama pembelajaran jarak jauh di era pandemi (Indahri, 2020). Berbagai permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran di era pandemi mengancam penurunan kualitas pembelajaran. Kegagalan proses pembelajaran di era pandemi dapat mengancam penurunan penguasaan numerasi dasar siswa yang dapat mengakibatkan tidak berkembangnya *number sense* siswa (Umar & Widodo, 2021).

Upaya memperbaiki pembelajaran pada masa pandemi tidak terlepas dengan kolaborasi penggunaan teknologi serta pemanfaatan perkembangan teknologi tersebut yang meliputi penggunaan komputer dan berbagai macam gawai. Saat ini, teknologi komputer telah menjadi salah satu alat pembelajaran yang dapat diakses oleh banyak anak kecil ketika berada di rumah

atau setidaknya di ruang kelas (Kermani, 2017). Hasil suatu penelitian pendidikan terhadap anak usia dini menyatakan bahwa komputer hanya dianggap sebagai alat pelengkap yang tidak dapat menggantikan aktivitas masa kanak-kanak seperti bermain dengan benda-benda fisik (seni, balok, pasir, air dan lainnya) (NAEYC and the Fred Rogers Center, 2012). Namun, ketika komputer digunakan dengan cara yang sesuai perkembangan anak-anak serta didukung dengan bimbingan orang dewasa, komputer dapat berfungsi sebagai alat untuk belajar, dan melibatkan anak-anak dalam kegiatan yang menyenangkan dan menantang, termasuk di dalamnya ketika belajar matematika serta pengembangan *number sense* siswa (Falloon & Khoo, 2014; Reeves, Gunter, & Lacey, 2017).

Selain itu, kombinasi tampilan visual, grafik animasi, dan audio yang dikombinasikan dengan opsi agar dapat diputar ulang dan menerima umpan balik langsung memberikan lingkungan belajar yang baik bagi anak-anak (Kermani, 2017). Oleh karena itu, fitur menarik dari teknologi komputer dan aplikasi perangkat lunak yang sesuai dengan perkembangan zaman dapat menghasilkan teknologi untuk membantu belajar melalui layar sentuh yang muncul sebagai fitur umum di lingkungan belajar siswa.

Gim (*game* dengan basis teknologi) adalah salah satu aplikasi yang sering dimainkan anak-anak. Hasil-hasil penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa gim dapat berguna untuk meningkatkan kapasitas memori anak, tingkat perhatian, literasi, dan strategi pemecahan masalah yang pada akhirnya dapat mempengaruhi prestasi akademik mereka (Kucirkova, Messer, Sheehy, & Panadero, 2020; Shofia, Gempita, Nopitasari, & Arif, 2019). Terdapat banyak literatur yang juga mendukung penggunaan program komputer bagi siswa yang telah memberikan bukti bahwa penggunaan aplikasi-aplikasi komputer dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa, seperti perhatian, memori, dan literasi. Sehingga secara umum dapat dinyatakan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat memberi pengaruh positif, termasuk di dalamnya upaya untuk mengembangkan *number sense*.

Berdasarkan paparan yang telah dikemukakan di atas, nampak bahwa terdapat gagasan yang menarik dalam pemanfaatan pengembangan teknologi untuk diulas lebih lanjut sebagai salah satu alternatif upaya untuk mengembangkan *number sense* siswa. Tulisan ini ditujukan untuk mengurai poin-poin penting serta contoh hasil penelitian yang telah berhasil mendukung perkembangan *number sense* dengan menggunakan teknologi sebagai media belajar. Selain itu, akan ditampilkan beragam tampilan aplikasi teknologi atau gim yang dilibatkan. Lebih lanjut, hasil kajian dalam tulisan ini juga diharapkan dapat memberi inspirasi bagi para tenaga pendidik

untuk lebih kreatif dalam memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran, terutama dalam mengembangkan *number sense* siswa.

METODE PENELITIAN

Artikel ini merupakan buah pikiran dari suatu penelitian kepustakaan berbahan referensi kajian pustaka (*library research*). Penelitian kepustakaan tergolong penelitian dengan jenis kualitatif yang memerlukan analisis deskriptif (Darmalaksana, 2020), dengan teknik analisis data berupa metode analisis isi (*content analysis*) yang dilakukan secara sistematis terhadap catatan atau dokumen sebagai sumber data agar validitas dan keabsahannya terjamin baik dokumen perundangan dan kebijakan maupun hasil-hasil penelitian (Hardani et al., 2020). Adapun instrumen penelitian yang bersesuaian dengan penelitian ini berupa daftar klasifikasi bahan penelitian dan skema/ peta penulisan dan format catatan penelitian (Awalina & Purwoko, 2018).

Kepustakaan dalam *library research* bersumber dari buku, artikel ilmiah, atau literatur-literatur relevan lainnya yang dijadikan sebagai sumber ide untuk membangkitkan gagasan atau pemikiran lain tanpa harus melakukan riset lapangan (Sari & Asmendri, 2020). Dalam penelitian kepustakaan ini, kepustakaan utama meliputi buku-buku yang *memaparkan number sense* serta pemanfaatan teknologi yang mendukung pengembangan *number sense*, selain itu hasil berbagai penelitian juga dijadikan rujukan utama untuk mendeskripsikan efektivitas teknologi dalam pembelajaran yang mendukung pengembangan *number sense*. Teknologi yang dibahas beragam, mulai dari penggunaan *platform video conference* hingga berbagai gim yang representatif untuk digunakan dalam pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat ini teknologi dianggap sebagai alat pembelajaran yang penting dan efektif untuk membantu anak-anak mengembangkan pemahaman matematika yang lebih baik (Sudarsana et al., 2019; Lee, 2020), teknologi harus menjadi alat yang relevan untuk mendukung *number sense* anak-anak. Terdapat berbagai penelitian yang berfokus menggunakan teknologi untuk membantu anak-anak mengembangkan *number sense*, mulai dari penggunaan animasi, gim, media layar sentuh, reka cipta lingkungan, dan teknologi berbasis web (Tucker, 2020; Hermita et al., 2021). Misalnya, hasil suatu penelitian yang menyatakan bahwa teknologi berbasis web dapat digunakan untuk memperkuat *number sense* anak sekolah dasar (Su et al., 2010). Kemudian, penelitian lainnya yang juga mengungkapkan bahwa reka cipta dan penerapan

lingkungan berbasis teknologi telah mampu membantu proses belajar mengajar guru dan siswa dalam mengembangkan *number sense* (Yang & Tsai, 2010). Temuan penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa pengintegrasian teknologi ke dalam pengajaran dan pembelajaran untuk menumbuhkembangkan *number sense* tidak hanya dapat mendukung *number sense* siswa, tetapi juga memiliki efek positif pada sikap siswa terhadap pembelajaran matematika secara umum.

Lebih lanjut, dalam penelitian ini akan dijabarkan hasil-hasil kolaborasi pemanfaatan perkembangan teknologi sebagai upaya menumbuhkembangkan *number sense* siswa, yang meliputi: (1) aktivitas-aktivitas pendukung *number sense* berbasis teknologi, dan (2) perkembangan teknologi pembelajaran dan media belajar berupa gim yang berkaitan dengan *number sense*.

1. Aktivitas-Aktivitas Pendukung *Number Sense* Berbasis Teknologi

Mendukung *number sense* berarti memberi peluang dan kesempatan kepada siswa untuk terlatih dan fleksibel dalam menghadapi permasalahan bilangan (Fahlevi, Muhsetyo, & Abadyo, 2016). Beberapa aktivitas yang dapat mendukung hal tersebut telah dijelaskan dalam prinsip dan standar untuk matematika sekolah NCTM serta penjelasan ahli pendidikan matematika dasar Van De Wall dalam bukunya. Dua aktivitas tersebut diantaranya adalah obrolan bilangan (*number talks*) dan subitisasi (*subitizing*) (NCTM, 2000; Walle, Karp, & Bay-Williams, 2019).

1.1 Obrolan Bilangan (*Number Talks*)

Obrolan bilangan merupakan momen diskusi matematika singkat yang mengasah kemampuan siswa untuk menilai masuk akal atau tidaknya suatu hal mengenai topik matematika yang berkaitan dengan bilangan (Woods, 2021), atau secara sederhana obrolan bilangan dapat dipahami sebagai percakapan dalam kelas dengan durasi lima hingga lima belas menit seputar masalah komputasi yang dibuat dengan sengaja dan dapat diselesaikan secara mental (cukup menggunakan kertas dan pensil) (Parrish, 2011). Hal ini merupakan salah satu kegiatan yang baik dilakukan oleh guru. Guru yang efektif akan memfasilitasi diskusi untuk membangun pemahaman bersama tentang ide-ide matematika (NCTM, 2014). Bentuk aktivitasnya dapat dilakukan dengan cara mendukung siswa untuk berbicara, menanggapi, dan bertanya satu sama lain sebagai bagian dari keseharian pembicaraan mengenai matematika (Hufferd-Ackles, Fuson, & Sherin, 2004).

Umumnya obrolan bilangan dilakukan secara langsung di kelas dengan memenuhi lima komponen, yakni: (1) Lingkungan kelas dan komunitas (*Classroom environment and community*), (2) Diskusi kelas (*Classroom discussions*), (3) Peran guru (*The teacher's role*), (4) Peran matematika mental (*Role of mental math*), dan (5) Masalah perhitungan matematika yang disengaja (*Purposeful computation problems*) (Parrish, 2011; Pecaski McLennan, 2019). Dengan berkembangnya kemajuan teknologi saat ini, kegiatan obrolan bilangan dapat dilakukan secara virtual. Adapun beberapa contoh literatur pustaka tentang obrolan bilangan berbasis teknologi di jelaskan dalam **Tabel 1.** berikut.

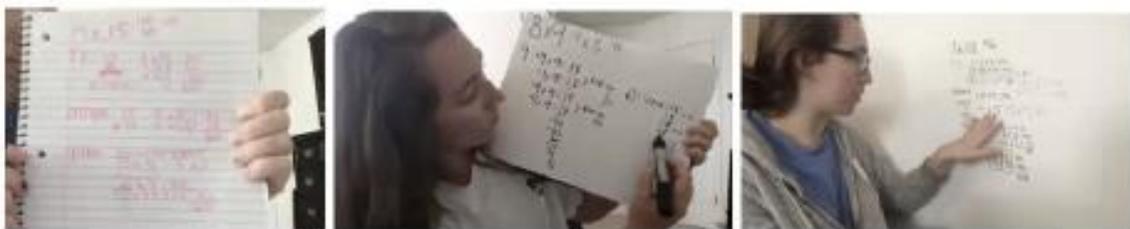
Tabel 1. Literatur tentang Obrolan Bilangan Berbasis Teknologi

No.	Penulis (Tahun)	Judul Tulisan	Deskripsi
1.	Woods (2021)	Enacting Number Talks in a Simulated Classroom Environment: What Do Preservice Teachers Notice About Students?	Obrolan bilangan yang dilakukan berbasis virtual dengan siswa dalam bentuk avatar. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan inovasi ini, mahasiswa calon guru telah mengalami peningkatan kemampuan dalam pengajaran obrolan bilangan.
2.	Phillips (2021)	Zooming Through Number Talks	Obrolan bilangan dilakukan secara virtual menggunakan <i>platform video conference</i> yakni Zoom. Subjek penelitian adalah siswa kelas tiga. Meksi penuh tantangan, hasil penelitian menunjukkan pengaruh yang baik bagi pembelajaran matematika. Banyak hal-hal yang harus dipersiapkan agar hasilnya maksimal, seperti penggunaan papan tulis elektronik dan pembuatan grup/komunitas daring.
3.	Tucker (2020)	Using Number Talks Virtually	Obrolan bilangan disarankan dilakukan secara virtual menggunakan <i>platfoarm video conference</i> yakni <i>Ms Teams</i> . Dalam tulisan ini diuraikan berbagai macam saran untuk mengadakan obrolan bilangan dengan <i>Ms. Teams.</i> , mulai dari bahan obrolan yang disajikan dengan <i>Ms. Power Point</i> , hingga gawai-gawai alternatif yang akan digunakan agar hasilnya maksimal.

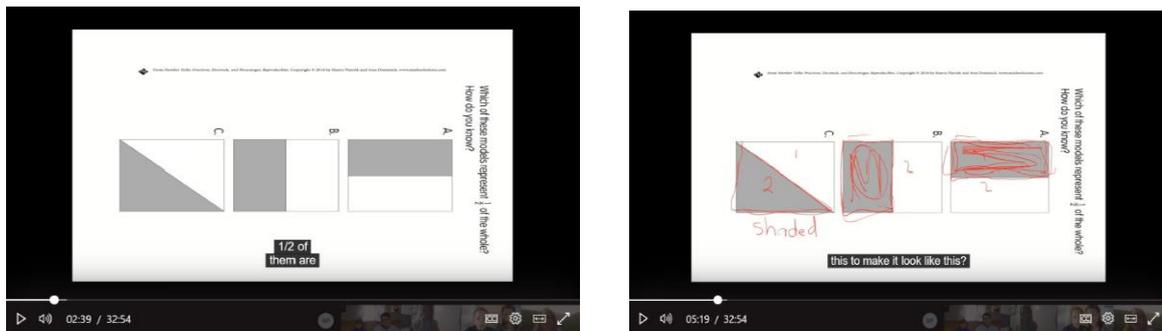
lebih lanjut, berikut adalah hasil tangkapan layar tentang gambaran teknologi yang diterapkan dalam tulisan-tulisan mengenai aktivitas obrolan bilangan sesuai informasi di **Tabel 1.**



Gambar 1. Interaksi mahasiswa calon guru dengan siswa (dalam bentuk avatar) pada penelitian Dawn M. Woods (2021)



Gambar 2. Proses menyajikan hasil pemikiran siswa pada *platform video conference*, Zoom dalam penelitian Savannah Phillips (2021)



Gambar 3. Proses menyajikan bahan diskusi obrolan bilangan dengan *Ms. Teams* dalam penjelasan Tammy Tucker (2020)

1.2 Subitisasi (*Subitizing*)

Subitisasi (*subitizing*) adalah pemahaman mengenai persepsi langsung dan identifikasi jumlah sekelompok kecil objek (Clements, Sarama, & MacDonald, 2019). Subitisasi secara sederhana disebut dengan istilah “langsung melihat berapa banyak”. Berasal dari kata bahasa Latin “subitus” (akar dari kata *subito* kata keterangan umum Italia) berarti tiba-tiba (*suddenly*), subitisasi adalah pemahaman persepsi langsung dari banyaknya kelompok. Banyak peneliti percaya bahwa berhitung tidak menyiratkan pemahaman yang benar tentang bilangan tetapi

subitissilah yang melakukannya. Selain itu, banyak peneliti yang meyakini peran subitisasi sebagai prasyarat perkembangan untuk berhitung pada anak usia dini (Clements, 1999).

Secara umum, subitisasi terdiri dari dua jenis, yakni subitisasi perseptual dan subitisasi konseptual. Subitisasi perseptual memiliki arti yang paling mendekati dengan definisi umum dari subitisasi, yaitu mengenali bilangan tanpa menggunakan proses matematika lainnya. Misalnya, anak usia dini akan “memahami ada 3 objek” (dalam suatu himpunan gambar) tanpa menggunakan pengetahuan matematika yang dipelajari. Anak berumur dua tahun umumnya sudah mulai mampu menunjukkan kemampuan ini dengan jelas. Subitisasi perseptual melibatkan mekanisme yang serupa dengan yang digunakan hewan ketika membandingkan beberapa kelompok jumlah (Ariyana, 2018).

Subitisasi konseptual memainkan peran pengorganisasian tingkat lanjut. Misalnya saja ketika seseorang bermain domino dan melakukan perhitungan tanpa alat tulis (pola jari). Sebuah kartu domino pada umumnya memiliki garis pemisah, sehingga memberi kesan memuat dua ruang/tempat. Hal tersebut bertujuan untuk memberi informasi banyak titik pada kartu tersebut. Jika seseorang sudah memiliki subitisasi konseptual yang baik, maka pengolahan informasi terhadap sebuah kartu domino akan lebih spesifik. Informasi kartu bisa dipandang sebagai jumlah titik keseluruhan yang ada di dalamnya, atau dipandang sebagai jumlah-jumlah titik yang terpisah dari dua ruang/tempat dalam satu kartu. Selain contoh pada kartu domino, subitisasi konseptual juga dapat dipandang sebagai kemampuan untuk memahami bilangan dan pola bilangan sebagai unit-unit, pola lainnya adalah seperti kinestetik, termasuk pola jari, ritme, dan pola pendengaran spasial. Misalnya, siswa yang ingin menjumlahkan sembilan dengan tiga, umumnya akan menggunakan pola jari ketika menghitung: “Saya tahu ada tiga lagi, jadi saya cukup berkata, sembilan... sepuluh, sebelas, dua belas”. Hal ini memberi isyarat berirama tiga kali, satu “ketukan” masing-masing untuk memecahkan masalah penjumlahan (Ariyana, 2018).

Kegiatan di kelas biasanya menggunakan subitisasi melalui permainan kartu manipulatif dan tebak gambar. Namun, saat ini pengajaran subitisasi telah berkembang dan dapat diajarkan dengan melibatkan perkembangan teknologi. Subitisasi dengan teknologi mengacu pada aktivitas pengajaran subitisasi dengan bantuan berbagai perkembangan teknologi. Subitisasi dengan pelibatan teknologi dianggap perlu untuk memberi pengalaman belajar lebih baik serta kesempatan untuk melengkapi pengajaran subitisasi yang dilakukan tanpa menggunakan teknologi, seperti ragam penyajian soal subitisasi yang tidak terbatas, durasi menjawab soal yang lebih teratur, cara menjawab soal dan penilaian secara otomatis,

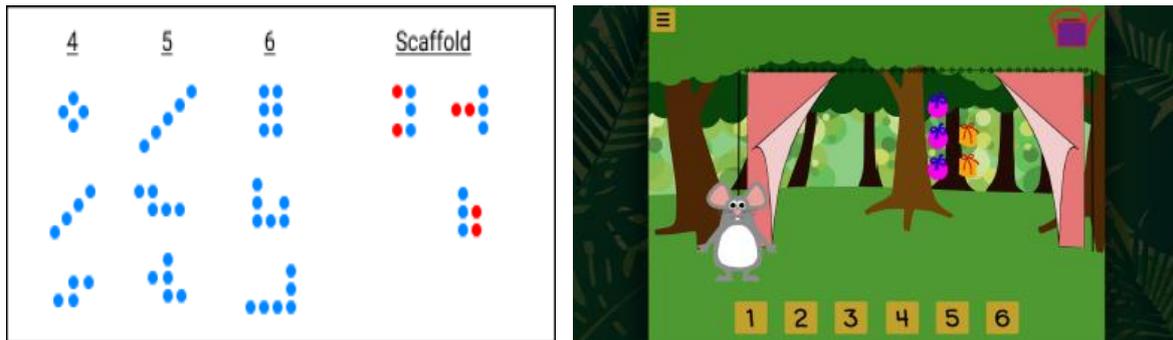
nuansa belajar sambil bermain, serta penyesuaian metode pembelajaran dengan kemajuan zaman dan perkembangan teknologi saat ini.

Adapun pengajaran subitisasi yang dapat dilakukan dengan bantuan teknologi meliputi penggunaan teknologi layar sentuh hingga realitas berimbuah (*Augmented Reality/AR*). Berikut ini dijelaskan contoh literatur yang membahas penggunaan teknologi dalam pengajar subitisasi yang dijelaskan dalam **Tabel 2.** berikut.

Tabel 2. Literatur tentang Subitisasi Berbasis Teknologi

No.	Penulis (Tahun)	Judul Tulisan	Deskripsi
1.	Löfstrand (2021)	Can You Practise Conceptual Subitizing on a Tablet?	Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki potensi penggunaan sub-gim yang baru dikembangkan di <i>platform</i> penelitian <i>Magical Garden</i> sebagai metode mengajar anak-anak prasekolah pada aktivitas subitisasi. Tiga puluh siswa prasekolah memainkan gim ini sebagai subjek, siswa ditantang untuk mengidentifikasi formasi dengan empat, lima hingga enam objek. Penelitian menunjukkan bahwa ada beberapa masalah dengan desain produk (gim), seperti formasi yang lebih sulit pada formasi lima objek. Selain itu, disarankan untuk mengurangi jumlah waktu formasi ditampilkan agar memperoleh subitisasi konseptual yang maksimal.
2.	Stotz & Columba (2018)	Using Augmented Reality to Teach Subitizing with Preschool Students	Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan <i>Augmented Reality (AR)</i> di kelas yang berguna untuk meningkatkan keterampilan subitisasi siswa prasekolah. Penggunaan teknologi <i>AR</i> memiliki kemungkinan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan rasa ingin tahu. Selain itu, penggunaan <i>AR</i> memiliki dampak positif pada pengalaman belajar matematika siswa, hal ini didapat berdasarkan nilai <i>Preschool Numeracy Indicator (PNI)</i> pretes dan postes.
3.	Desoete & Huylebroeck (2009)	Subitizing or counting as possible screening variables for learning disabilities in mathematics education or learning?	Menggunakan slide untuk menampilkan gambar/objek yang akan digunakan sebagai bahan diskusi pada subitisasi. Subjek dalam penelitian ini umumnya adalah siswa-siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar matematika. Penelitian ini lebih mengutamakan pembahasan tantangan di masa depan bagi anak-anak yang mengalami kesulitan matematika namun tidak diberi kesempatan untuk melatih kemampuan membilangannya, salah satunya melalui aktivitas subitisasi.

lebih lanjut, berikut adalah hasil tangkapan layar tentang gambaran teknologi yang diterapkan dalam tulisan-tulisan mengenai aktivitas subitisasi sesuai dengan **Tabel 2**.



Gambar 5. Tampilan gim subitisasi dalam penelitian Alexander LÖfstrand (2021)



Gambar 6. Tampilan teknologi realitas berimbuh (*Augmented Reality/AR*) dalam penelitian Megan Stotz & Lynn Columba (2018)

Item 2	
Item 3	

Gambar 7. Tampilan objek dalam slide saat aktivitas subitisasi dalam penelitian Annemie Desoete & Anne Huylebroeck (2009)

2. Perkembangan Teknologi Pembelajaran dan Media Belajar Berupa Gim yang Berkaitan dengan *Number Sense*

Perubahan yang cepat pada masa pandemi seperti saat ini, inovasi-inovasi yang terus hadir dalam mendesain pembelajaran matematika, ragam cara inovatif dalam memahami

materi kepada siswa sesuai perkembangan zaman, serta semakin mudahnya melakukan aktivitas dengan komputer, saat ini telah menghasilkan perubahan yang signifikan (NCTM, 2020). Di sisi lain, terdapat hasil penelitian tentang pendidikan matematika yang sangat merekomendasikan bahwa teknologi harus memainkan peran yang lebih besar dan lebih penting dalam pengajaran dan pembelajaran matematika (Das, 2019). Hal tersebut dilengkapi oleh hasil penelitian yang telah menunjukkan bahwa teknologi yang diintegrasikan ke dalam pengajaran matematika menghasilkan sikap yang lebih baik terhadap pembelajaran matematika daripada pengajaran tradisional tanpa menggunakan teknologi (Akçay, Karahan, & Bozan, 2021).

Saat ini, ada beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa *number sense* siswa dapat dikembangkan berbasis teknologi melalui aktivitas dan lingkungan belajar yang dirancang dengan baik (io(Hulse et al., 2019)S. I. Tucker & Johnson, 2020; Hermita et al., 2021; Verzosa et al., 2021). Berdasarkan hal inilah, pada bagian ini akan dirangkum berbagai hasil penelitian mengenai pengaruh teknologi (baik berupa teknologi layar sentuh, interaktif, atau gim) yang terintegrasi dalam pengajaran *number sense*, melalui **Tabel 3.** berikut.

Tabel 3. Literatur tentang Hasil Penelitian Mengenai Pengaruh Teknologi yang Terintegrasi Dalam Upaya Mengembangkan *Number Sense*

No.	Penulis (Tahun)	Judul Tulisan	Deskripsi
1.	S. I. Tucker & Johnson (2020)	Developing number sense with Fingu: a preschooler's embodied mathematics during interactions with a multi-touch digital game	Penelitian dengan metode campuran ini bertujuan untuk mengeksplorasi perkembangan <i>number sense</i> awal anak prasekolah selama sebulan berinteraksi dengan gim matematika digital multi-sentuh yang disebut Fingu. Temuan kunci dalam penelitian ini, yang berkaitan langsung dengan pengembangan <i>number sense</i> awal meliputi relevansi konfigurasi dan kuantitas, hubungan antara gerakan dan kuantitas, dan pengembangan estimasi dan ketepatan. Penelitian ini menambahkan perspektif baru tentang penelitian dan praktik <i>number sense</i> awal anak, yang menyatakan untuk selalu mempertimbangkan perwujudan dan gerakan yang sesuai secara kognitif.
2.	Hermita et al. (2021)	Designing interactive games for improving elementary school students' number sense	Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah gim interaktif menggunakan <i>Genially</i> untuk meningkatkan <i>number sense</i> siswa sekolah dasar kelas satu. Model pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini dinyatakan layak berdasarkan hasil penilaian tiga ahli media dan dua ahli materi, dengan skor 64,07%. Selain itu, produk berupa media dalam penelitian ini dikategorikan mudah dipahami

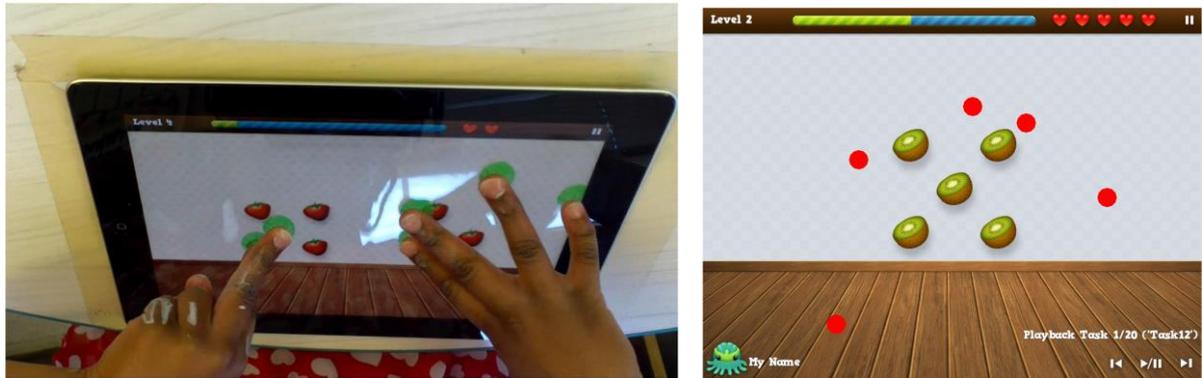
dan mendapat respons yang baik dari guru. Berdasarkan hasil implementasi, permainan interaktif dapat meningkatkan *number sense* siswa, terbukti dengan adanya perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji kelayakan produk dilakukan pada 46 siswa yang dibagi menjadi dua kelas. Kelas B berperan sebagai kelas eksperimen, sedangkan Kelas A berperan sebagai kelas kontrol. Hasil validasi gim interaktif menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif yang dikembangkan praktis dan bermanfaat. Sebagai hasil dari implementasi, siswa kelas eksperimen lebih memahami materi dibandingkan kelas kontrol.

- | | | |
|--------------------------|---|--|
| 3. Verzosa et al. (2021) | Development of a Gamified Number Line App for Teaching Estimation and Number Sense in Grades 1 to 7 | Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan desain aplikasi <i>Catch the Carrot</i> dan membahas alasan penggunaan garis bilangan sebagai kerangka yang representasional untuk mengembangkan pemahaman anak tentang bilangan, khususnya keterampilan estimasi dan <i>number sense</i> . Fitur gamifikasi dari aplikasi dalam penelitian ini, serta strategi untuk integrasi di dalam kelas juga dibahas secara mendalam. Aplikasi dalam penelitian ini menggunakan representasi garis bilangan dan diharapkan memberikan manfaat ketika berkaitan dengan penggunaan garis bilangan seperti yang disarankan oleh berbagai literatur. |
|--------------------------|---|--|

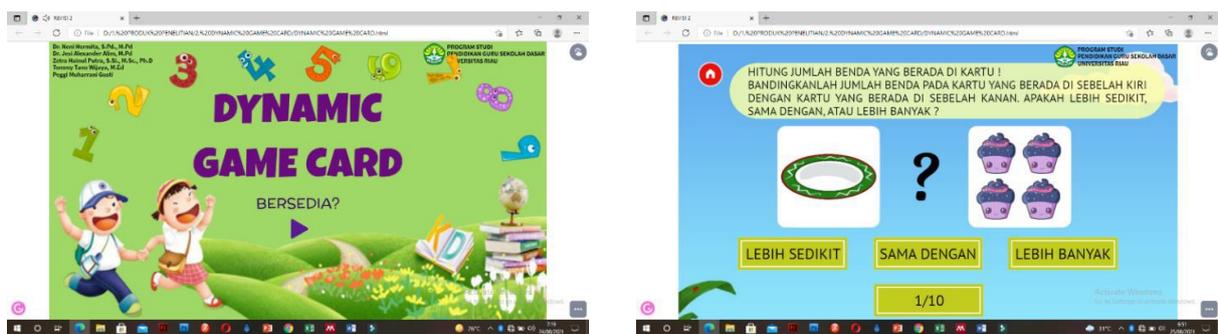
lebih lanjut, berikut adalah hasil tangkapan layar tentang gambaran teknologi yang diterapkan dalam tulisan-tulisan mengenai penelitian yang berkaitan dengan pengaruh teknologi yang terintegrasi dalam upaya mengembangkan *number sense* sesuai dengan **Tabel 3**.



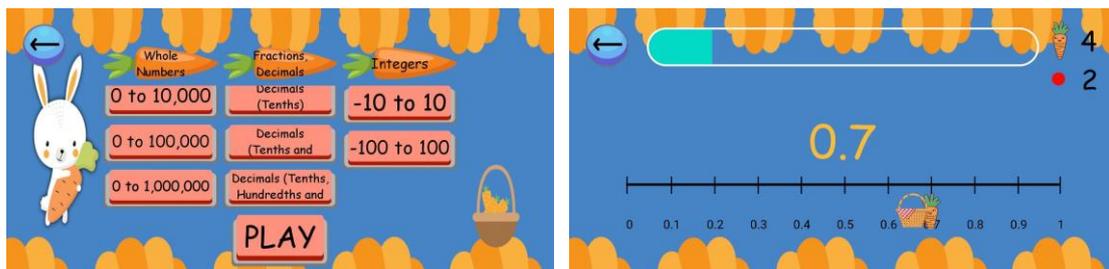
Gambar 8. Tampilan perbandingan dua teknologi yang gamifikasi (gambar atas) dan non-gamifikasi (gambar bawah) pada penelitian Taylyn Hulse, dkk (2019)



Gambar 9. Tampilan gim Fingru untuk mengembangkan *number sense* siswa pada penelitian Stephen I. Tucker & Teri N. Johnson (2020)



Gambar 10. Tampilan gim interaktif untuk mengembangkan *number sense* siswa pada penelitian Neni Hermita, dkk (2021)



Gambar 11. Tampilan gim *Catch the Carrot* sebagai upaya mengembangkan *number sense* siswa pada penelitian Debbie Marie B. Verzosa, dkk (2021)

SIMPULAN

Banyaknya inovasi di dunia pendidikan hingga sampai saat ini tentu akan berpengaruh pada pola pikir guru dalam memberi pembelajaran di kelas. Hal tersebut dapat menjadi terobosan-terobosan baru dalam membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan fundamental yang seharusnya mereka miliki, salah satunya adalah *number sense*. Inovasi yang dikreasikan dapat meliputi banyak hal, salah satunya adalah teknologi. Teknologi

yang berkembang begitu pesat akibat pandemi kini harusnya dapat menjadi alternatif yang kompeten dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil telaah penulis dari berbagai sumber, didapat gagasan yang menarik dalam penggunaan teknologi untuk mendukung pengembangan *number sense*. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kreatifitas ketika melibatkan teknologi (baik berupa gim, slide, web, berbasis realitas berimbuah (Augmented Reality/AR) maupun layar sentuh) terbukti mampu dapat meningkatkan minat belajar, sikap positif, serta pencapaian akademik siswa. Disisi lain, kemampuan fundamental *number sense* juga semakin dapat dukungan untuk berkembang, sehingga hal ini dapat menjadi inspirasi bagi tenaga pendidik untuk selalu berinovasi dalam melibatkan teknologi dalam pembelajaran matematika. Meski demikian, penggunaan teknologi dalam pembelajaran *number sense* tetap harus memperhatikan beberapa hal penting, seperti berapa banyak waktu yang harus diberikan siswa untuk menjawab soal dan berinteraksi dengan media yang digunakan, kemudian berapa banyak item/soal yang masih bisa dikerjakan secara efektif oleh siswa. Hal penting lainnya adalah sejauh mana penyajian objek dalam penggunaan teknologi serta teknik *scaffolding* yang seperti apa agar dapat membantu memaksimalkan penggunaan teknologi tersebut dalam pembelajaran, misalnya saja dalam teknik pengajaran subitisasi. Suatu susunan objek dapat terdiri dari dua jenis objek yang berbeda yang bertujuan untuk mengembangkan teknik bagaimana formasi tersebut dapat diuraikan atau disusun ulang, agar mudah diingat sehingga membentuk kemampuan subitisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akçay, A. O., Karahan, E., & Bozan, M. A. (2021). The Effect of Using Technology in Primary School Math Teaching on Students' Academic Achievement: A Meta-Analysis Study. *FIRE: Forum for International Research in Education*, 7(2), 1–21. <https://doi.org/10.32865/fire202172231>
- Ariyana, I. K. S. (2018). Subitizing Sebagai Kemampuan Mendasar Bagi Anak Usia Dini Untuk Menguasai Konsep Bilangan. *Purwadita*, 2(2), 57–65.
- Awalina, W., & Purwoko, B. (2018). Studi Kepustakaan Penerapan Konseling Expressive Writing dalam Lingkup Pendidikan. *Jurnal BK UNESA*, 8(2), 1–9.
- Clements, D. H. (1999). Subitizing: What Is It? Why Teach It? *Teaching Children Mathematics*, 5(7), 400–405. <https://doi.org/10.5951/tcm.5.7.0400>
- Clements, D. H., Sarama, J., & MacDonald, B. L. (2019). *Subitizing: The Neglected Quantifier*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00491-0_2
- Darmalaksana, W. (2020). Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka dan Studi Lapangan. *Pre-Print Digital Library UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 1–6.
- Das, K. (2019). Role of ICT for better Mathematics Teaching. *Shanlax International Journal of Education*, 7(4), 19–28. <https://doi.org/10.34293/education.v7i4.641>

- Desoete, A., & Huylebroeck, A. (2009). *Subitizing Or Counting As Possible Screening Variables For Learning Disabilities In Mathematics Education Or Learning?* 4, 1–43.
- Fahlevi, M. R. (2017). *Meningkatkan Number Sense Siswa Kelas VII B SMP Al-Izzah Batu Dengan Menggunakan Pendekatan Open-Ended*. Universitas Negeri Malang, Indonesia.
- Fahlevi, M. R., Muhsetyo, G., & Abadyo. (2016). Investigasi Kemampuan Mental Komputasi Siswa SMP Al-Izzah Batu Kelas VII. In *Prosiding SENDIKMAD Tahun 2016* (Vol. 1, pp. 149–157). Yogyakarta.
- Falloon, G., & Khoo, E. (2014). Exploring young students' talk in iPad-supported collaborative learning environments. *Computers and Education*, 77(August), 13–28. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.04.008>
- Ghazali, M., Mohamed, R., & Mustafa, Z. (2021). A Systematic Review on The Definition of Children's Number Sense in the Primary School Years. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(6), 1–12. <https://doi.org/10.29333/ejmste/10871>
- Hardani, Hikmatul, A. N., Ardiani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., ... Istiqomah, R. R. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (1st ed.; H. Abadi, Ed.). Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu.
- Hermita, N., Alim, J. A., Putra, Z. H., Gusti, P. M., Wijaya, T. T., & Pereira, J. (2021). Designing interactive games for improving elementary school students' number sense. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 413–426. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i2.9983>
- Hufferd-Ackles, K., Fuson, K. C., & Sherin, M. G. (2004). Describing Levels and Components of a Math-Talk Learning Community. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(2), 81–116. <https://doi.org/10.2307/30034933>
- Hulse, T., Daigle, M., Manzo, D., Braith, L., Harrison, A., & Ottmar, E. (2019). From here to there! Elementary: a game-based approach to developing number sense and early algebraic understanding. *Educational Technology Research and Development*, 67(2), 423–441. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09653-8>
- Humphreys, C., & Parker, R. (2015). *Making Number Talks Matter*. Stenhouse Publishers.
- Indahri, Y. (2020). Permasalahan Pembelajaran Jarak Jauh di Era Pandemi. *Info Singkat: Kajian Singkat Terhadap Isu Aktual Dan Strategis*, 12(2), 13–18.
- Jordan, N. C., Glutting, J., & Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 82–88. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.07.004>
- Kemendikbud. (2020). *Adaptasi Pembelajaran Berorientasi Literasi dan Numerasi*. (September), 1–30.
- Kermani, H. (2017). Computer mathematics games and conditions for enhancing young children's learning of number sense. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(2), 23–57. <https://doi.org/10.32890/mjli2017.14.2.2>
- Kucirkova, N., Messer, D., Sheehy, K., & Panadero, C. F. (2020). Children's engagement with educational iPad apps: Insights from a Spanish classroom. *Computers & Education*, 71, 175–184. <https://doi.org/10.1190/segam2013-0137.1>
- Kuldas, S., Sinnakaudan, S., Hashim, S., & Ghazali, M. (2017). Calling for the development of children's number sense in primary schools in Malaysia. *Education 3-13*, 45(5), 586–598. <https://doi.org/10.1080/03004279.2016.1143521>
- Lee, M. M. D. & C. (2020). What Technology Can and Can't Do for Education: A Comparison of 5 Stories of Success. *Inter-American Development Bank*, 1–143.

- Löfstrand, A. (2021). *Can you practise conceptual subitizing on a tablet?* Linköping University.
- Maghfirah, M., & Mahmudi, A. (2018). Number sense: The result of mathematical experience. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012141>
- Marie, D., & McLennan, P. (2019). Joyful Number Talks in Kindergarten. *Journal of Teaching and Learning*, 13(2), 43–54. <https://doi.org/10.22329/jtl.v13i2.5684>
- Mauliyda, M. A., Erfan, M., & Hidayati, V. R. (2021). Analisis Situasi Pembelajaran Selama Pandemi Covid-19 di SDN Senurus: Kemungkinan Terjadinya Learning Loss. *Collase (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 04(03), 328–336.
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A Proposed Framework for Examining Basic Number Sense. For the learning of mathematics. 12(3), 3(November), 2–8.
- NAEYC and the Fred Rogers Center. (2012). Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age 8. *Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media*, (January), 1–15.
- NCTM. (2000). Principles Standards and for School Mathematics. In J. Carpenter & S. Gorg (Eds.), *NCTM* (Vol. 1). United States of America.
- NCTM. (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All* (NCTM, Ed.). USA: NCTM.
- NCTM. (2020). Moving Forward : Mathematics Learning in the Era of COVID-19. In *Moving Forward*. USA.
- Parrish, S. D. (2011). Number Talks Build Reasoning. *NCTM*, (October 2011).
- Phillips, S. (2021). Zooming Through Number Talks: Considerations for Virtual Instruction (Vol. 21). East Carolina University.
- Reeves, J. L., Gunter, G. A., & Lacey, C. (2017). Mobile learning in prekindergarten: Using student feedback to inform practice. *Educational Technology & Society*, 20(1), 37–44.
- Sari, M., & Asmendri. (2020). Penelitian Kepustakaan (Library Research) dalam Penelitian Pendidikan IPA. *Natural Science*, 6(1), 41–53.
- Shofia, L., Gempita, V. A., Nopitasari, & Arif, M. (2019). Penerapan Aplikasi Edukasi Komputer Untuk Meningkatkan Hapalan Abjad Di Tk Yapita Surabaya. *Motoric*, 3(1), 49–54. <https://doi.org/10.31090/m.v3i1.888>
- Stotz, M., & Columba, L. (2018). Using Augmented Reality to Teach Subitizing with Preschool Students. *Journal of Interactive Learning Research*, 29(4), 545–577.
- Su, H. F. H., Marinas, C., & Furner, J. (2010). Connecting the numbers in the primary grades using an interactive tool. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(1), 25–28.
- Sudarsana, I. K., Nakayanti, A. R., Sapta, A., Haimah, Satria, E., Saddhono, K., ... Mursalin, M. (2019). Technology Application in Education and Learning Process. *Journal of Physics: Conference Series*, 1363(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1363/1/012061>
- Tucker, S. I., & Johnson, T. N. (2020). Developing number sense with Fingu: a preschooler's embodied mathematics during interactions with a multi-touch digital game. *Mathematics Education Research Journal*. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00349-4>
- Tucker, T. (2020). *Using Number Talks Virtually*.
- Umar, & Widodo, A. (2021). How Is The Student's Numeracy Ability During Learning In The Pandemic Era. *Jurnal Scientia*, 10(1), 77–82.

- Verzosa, D. M. B., De Las Peñas, M. L. A. N., Aberin, M. A. Q., Garciano, A. D., Sarmiento, J. F., & Tolentino, M. A. C. (2021). Development of a Gamified Number Line App for Teaching Estimation and Number Sense in Grades 1 to 7. *29th International Conference on Computers in Education Conference, ICCE 2021 - Proceedings*, 2, 649–657.
- Walle, J. A. Van De, Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2019). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally* (10th ed., Vol. 10; SPi-Global, Ed.). New York: Pearson.
- Woods, D. M. (2021). Enacting Number Talks in a Simulated Classroom Environment: What Do Preservice Teachers Notice About Students? *International Journal of Technology in Education*, 4(4), 772–795. <https://doi.org/10.46328/ijte.148>
- Yang, D. C., Chen, P.-C., Tsai, Y. F., & Hsieh, T.-Y. (2015). *Teaching Number Sense via Interactive Multimedia in a Primary School in Taiwan*. https://doi.org/10.1142/9789814415828_0008
- Yang, D. C., & Tsai, Y. F. (2010). Promoting sixth graders' number sense and learning attitudes via technology-based environment. *Educational Technology and Society*, 13(4), 112–125.