

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan anak usia dini menekankan pentingnya bermain bagi perkembangan anak, hampir sebagian besar lembaga pendidikan anak usia dini mengintegrasikan bermain ke dalam pendekatan kurikulum. Pendekatan kurikulum yang sering dikenal adalah *Developmentally Appropriate Practice (DAP)*, *play-based curriculum*, Reggio Emilia, *critical pedagogy*, *emergent curriculum*, *problem approach* atau *project approach* (Arthur et al., 2008). Jika kita meletakkan pendekatan kurikulum pada sebuah teori, maka akan kita lihat dua filosofis dasar yang letaknya bersebrangan yaitu *behaviorist theories* dan *developmental theories* (Wolfgang & Wolfgang, 1992). Pada *behaviorist theories* meyakini bahwa setiap perilaku yang dihasilkan merupakan bentuk respon dari stimulus yang diberikan. Sedangkan *developmental theories*, meyakini bahwa anak adalah pembelajar yang kompeten. Implementasi teori ini dalam pendidikan anak usia dini adalah terciptanya model-model pembelajaran yang berciri *student-centered* dimana seorang anak memiliki kontrol dan aktif berpartisipasi dalam proses pembelajarannya. Oleh karena itu pada beberapa kajian belajar anak usia dini, bermain dirasa tepat untuk dilakukan oleh anak yang sedang mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang sangat cepat. Istilah belajar sambil bermain (Froebel, 1906; Vygotsky, 1966; Elkolin, 2005; Lohmander & Samuelsson, 2015) menjadi istilah umum pada pendidikan anak usia dini di seluruh dunia. Bermain pada umumnya dikonseptualisasikan sebagai alat pedagogis atau dukungan perkembangan belajar anak (Vygotsky, 1997; OECD, 2006). Vygotsky (1997) menekankan bahwa alat pedagogis yang dipersiapkan akan menghasilkan perubahan dalam pemikiran subjek dan dalam praktik pembelajaran. Dalam konteks Indonesia, pembelajaran sambil bermain telah didukung pada Kebijakan Kurikulum yang tertuang diberbagai dokumen yang digunakan (Utami et al, 2020).

Merujuk pada dokumen Permendikbudristek Nomor 7 Tahun 2022, Tentang Standar Isi Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah merumuskan, ruang lingkup materi diturunkan dalam bentuk capaian perkembangan pada ranah nilai agama dan budi pekerti, jati diri dan dasar-dasar literasi STEAM. Filosofi STEAM merupakan sebuah konsep yang menggabungkan sains dan teknologi, yang ditafsirkan melalui rekayasa dan seni, yang berbasis pada elemen matematika (Yakman, 2010). Lebih lanjut dijelaskan bahwa STEAM merupakan upaya

untuk menggabungkan beberapa atau semua dari lima disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, seni dan matematika ke dalam satu kelas, unit atau pelajaran yang didasarkan pada hubungan antara mata pelajaran dan masalah dunia nyata” (Moore et al. 2014). Pembelajaran STEAM menekankan pada tiga kompetensi diantaranya *Hands-on, problem solving serta project based* atau *problem based* (Lou, Shih, Diez, & Tseng, 2011) sehingga dapat menumbuhkan kemampuan campuran siswa (Capraro, Capraro, & Morgan, 2013; Chen & Huang, 2020). Pembelajaran STEAM membuka ruang untuk transdisipliner yang melampaui semua disiplin (Nicolescu, 2018). Gaya pedagogis yang berfokus pada STEAM dibangun atas pengetahuan dan pemahaman metode yang efektif dalam memberikan instruksi kepada siswa. Cara yang digunakan haruslah tidak terstruktur, siswa dihadapkan pada konsep STEAM dalam lingkungan yang ramah dan menyenangkan setiap hari. Selain itu, materi pembelajaran yang diberikan pada anak usia dini di semester ganjil dan genap haruslah materi yang dekat dengan kehidupan anak sehari-hari. Pengalaman menggunakan berbagai indera berbasis permainan adalah metode pengajaran untuk anak usia dini untuk belajar, dengan cara mengajukan pertanyaan dan memikirkan, mencari, serta menemukan solusi untuk masalah dunia nyata yang relevan (Saldaña, 2018). Nell, Drew, dan Bush (2013) percaya bahwa anak-anak belajar memahami dunia serta mendapatkan pemahaman yang lengkap dan lebih solid melalui pengalaman bermain langsung dan terbuka, yang merupakan komponen kunci dalam pendidikan STEAM.

Dalam sistem Pendidikan Indonesia, konsep dan pola pikir pembelajaran literasi dan STEAM menggunakan dasar teori sosiokultural yang mengarah pada teori konstruktivis (Vygotsky, 1978) yang menekankan pentingnya interaksi dengan orang lain dan lingkungannya untuk memperoleh pemahaman yang bermakna (Mayer, 2002; Jonassen et al, 2003), serta menggunakan pendekatan saintifik maupun pembelajaran proyek yang di dalamnya terdapat proses investigasi, *discovery*, koneksi, kreativitas dan inovasi, dan refleksi (Perignat & Katz-Buon-incontro, 2019; Rahmawati et al, 2019; How & Hung, 209; Ogun-leye, 2020). Namun faktanya proses demikian belum diimplementasikan dalam pembelajaran anak usia dini di Indonesia. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang didapatkan melalui hasil penyebaran angket selama bulan Januari – Februari 2023 dengan tiga pertanyaan antara lain metode apa yang sering digunakan, sumber belajar apa yang digunakan serta apakah pernah menerapkan model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website di Lembaga-lembaga Taman Kanak-kanak yang terletak di Wilayah Surabaya Selatan didapatkan bahwa, metode pembelajaran yang paling sering digunakan di Lembaga Taman Kanak-kanak sebanyak 24% menggunakan metode

penugasan dengan menggunakan LKA disusul metode bercerita 21%, metode bermain peran 19%, metode eksperimen 15%, metode proyek 13% sedangkan model pembelajaran STEAM hanya memperoleh 8%. Sumber belajar yang sering digunakan sebanyak 35% menggunakan *loosepart*, bahan alam / benda nyata 29%, video pembelajaran 19%, dan media lain 17%. Menerapkan model pembelajaran STEAM yang materinya terintegrasi dengan permainan berbasis website 98% responden mengisi tidak pernah dan 2% responden mengisi pernah. Hasil tersebut menunjukkan permasalahan pedagogis yang dialami oleh guru-guru PAUD, guru-guru PAUD belum memberikan variasi pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada anak-anak untuk pembelajaran transdisipliner dan mengintegrasikan teknologi pada pembelajaran yang dilakukan.

Pembelajaran saat ini, memasuki era perkembangan teknologi yang sangat pesat, dimana pada pembelajaran anak usia dini menghadapi tantangan pemberian dukungan pembelajaran untuk anak usia dini yang biasanya bermain dengan konsep *learning by doing* (Dewey, 2004) saat ini perlu untuk memenuhi kebutuhan konsep baru mengintegrasikan penggunaan teknologi, media digital sebagai budaya populer ke dalam penyediaan pengalaman berbasis bermain untuk anak usia dini (Edwards, 2016). Istilah teknologi digunakan secara bergantian dengan teknologi komputer, era pembelajaran saat ini guru dituntut untuk memiliki pengetahuan pedagogi teknologi dan konten yang baik (Ertmer & Otenbreit-Leftwich, 2010) atau pedagogi digital (Milton & Vozzo, 2013). Namun mengintegrasikan konsep pengetahuan pedagogis, teknologi, media digital dengan penyediaan pengalaman belajar berbasis bermain dalam Pendidikan anak usia dini tidak mudah dipraktikkan oleh guru (Edwards, 2016). Diberbagai penelitian, baik dalam Pendidikan anak usia dini maupun Pendidikan yang lebih tinggi telah diidentifikasi berbagai permasalahan kesulitan penerapan, hambatan penerimaan di Tingkat institusional maupun pribadi guru (Ertmer, 2005; Hew & Brush, 2006), keyakinan guru tentang penggunaan teknologi dalam Pendidikan dan pembelajaran anak usia dini (Knezek & Christensen; 2002; Tsitouridou & Vryzas, 2003), serta anggapan posisi historis permainan dalam pendidikan anak usia dini merupakan salah satu alasan mengapa permainan paling sering digambarkan sebagai dasar pembelajaran, namun masih terus dipisahkan dari teknologi digital (Fleer 2011). Terbukti terdapat dikotomi antara pengalaman anak dalam menggunakan teknologi di rumah dengan pembelajaran anak usia dini (Gutnick et al. 2011; Parette dan Blum 2013; Plowman 2015; Palaiologou Forthcoming; Aldhafeeri et al, 2016) yang diterapkan di Taman Kanak-kanak, sehingga perlu dilakukan mediasi secara eksplisit dalam pembelajaran anak usia dini di Taman Kanak-kanak.

Upaya guru untuk menyusun konsep pengetahuan pedagogis dan konten teknologi atau TPACK (Mishra & Koehler, 2006) belum menghasilkan perubahan dalam skala besar (Edwards, 2016). Meskipun juga sudah banyak dilaporkan bahwa interaksi anak-anak usia dini dengan teknologi digital di rumah serta interaksi keluarga dengan teknologi (Parette, Quesenberry, dan Blum 2010; Yelland 2011; Plowman et al. 2012; Marsh dan Bishop 2013; McPake, Plowman, dan Stephen 2013; Edwards 2013a; Chaudron et al. 2014; Chaurdon 2015; Palaiologou Forthcoming; Aldhafeeri dan Palaiologou Forthcoming), serta terdapat dampak positif dari penggunaan perangkat digital untuk anak usia dini (Clements & Sarama 2003a; McCarrick & Li 2007; Doliopoulou & Rizou 2012; Howard, Miles, & Rees-Davies 2012; McKenney & Voogt 2012; Edwards, 2013a; Marsh 2014). Pada era pembelajaran saat ini, menunjukkan peningkatan permintaan untuk menggabungkan praktik pembelajaran dengan teknologi digital (Bedar & Al-Shboul, 2020), selain itu pembelajaran dengan menggunakan video game semakin populer akhir-akhir pada pembelajaran secara umum, ditiga tahun terakhir terdapat ribuan game bermunculan (Ye et al, 2020). Namun penggunaan teknologi game berbasis website yang secara spesifik mengintegrasikan tema pembelajaran anak usia dini ke dalam pembelajaran sains dan matematika belum banyak ditemukan.

Selain tantangan pembelajaran dalam mengaitkan konsep pengetahuan pedagogis, media digital dan konten teknologi. Indonesia juga dihadapkan dengan tantangan pembelajaran sains dan matematika yang diabaikan. Pandangan lama tentang perkembangan kognitif (Piaget, 1968) memandang bahwa anak usia awal tidak mampu membangun pemahaman yang benar tentang angka dan aritmatika. Banyak ahli memandang anak usia dini tidak kompeten dalam belajar matematika dan sedikit memiliki pemahaman (Baroody, 2000), sehingga pembelajaran matematika dan konten kognitif lainnya ditunda hingga sekolah dasar (Balfanz, 1999). Namun itu bertentangan dengan pandangan modern yang beranggapan bahwa anak dilahirkan untuk menjadi matematikawan (Geist, 2009), otak manusia diprogram secara syaraf untuk memiliki kepekaan terhadap angka sejak lahir (Gelman, 2000a), balita secara bertahap mulai membangun pengetahuan, keterampilan dasar intuitif dalam matematika, seperti korespondensi satu-satu, kardinalitas, serta penjumlahan dan pengurangan dasar (Gallistel & Gelman, 2005; Gelman, 2006b), secara spontan menciptakan strategi berbasis matematika selama bermain sehari-hari (Bowman, Donovan, & Burns, 2001; Seo & Ginsburg, 2004) dan membuat prediksi tentang pemecahan masalah penalaran yang berkaitan dengan angka (Sarama & Clements, 2009; Zur & Gelman, 2004). Matematika dibangun oleh rasa ingin tahu yang tinggi dan berkembang secara alami

berdasar pengalaman anak. Matematika yang merupakan dasar dari kemampuan literasi matematika, merupakan dua hal yang berbeda. Literasi matematika lebih dari sekedar menjalankan prosedur akan tetapi juga dapat menafsirkan data, memperkirakan, memecahkan masalah sehari-hari, menalar dalam situasi numerik, grafik, geometris serta berkomunikasi menggunakan symbol matematika (Ojose, 2011; Mcdonald & Raffety, 2015).

Fenomena yang sama pada pembelajaran sains juga dilaporkan, bahwa terdapat penurunan minat siswa dalam belajar sains di Australia (Kennedy & Odel, 2014) serta kemampuan sains siswa menurun (Thomson & Bortoli, 2015). Namun yang sangat memprihatinkan berdasar penelitian yang dilaporkan oleh (Russel et al, 2016) ketercapaian di tahun-tahun awal saat ini gagal memenuhi potensi anak usia dini, pembelajaran sains tidak terstimulasi secara sistematis (Vellopoulou et al, 2019) dan anak memperoleh sedikit kesempatan untuk terlibat dalam konten pembelajaran sains daripada konten pembelajaran lainnya (Saçkes, 2010). Padahal konsep konten sains yang bisa dipelajari oleh anak sangat banyak dan dekat dengan lingkungan sehari-hari anak. Temuan penelitian (O'connor et al, 2021) berdasarkan studi literatur melaporkan bahwa terdapat 54 konsep konten pembelajaran sains yang terbagi dalam 3 kategorisasi usia, namun faktanya konten sains yang diberikan untuk anak usia dini di Wilayah Surabaya Selatan masih terbatas dengan konten yang terkait anggota tubuh, Binatang, lingkungan, benda-benda alam dan gejala alam.

Permasalahan rendahnya literasi sains untuk siswa Indonesia disebabkan oleh faktor guru, siswa dan sekolah (Yusmar & Fadilah, 2023), faktor permasalahan siswa yang teridentifikasi antara lain; siswa kurang memahami konsep sains yang diajarkan oleh guru, malas bertanya dan pengabaian pentingnya kemampuan membaca/literasi dan menulis sebagai kompetensi yang wajib dimiliki oleh siswa (Hidayah dkk, 2019), disisi lain masih banyak guru hanya berfokus pada penyampaian materi, kurang melatih kemampuan inkuiri dan miskonsepsi (Fuadi dkk, 2020), kurangnya pengetahuan guru tentang literasi sains (Shihab dkk, 2019) dan tidak adanya pengetahuan sains yang dipelajari dengan berbagai kejadian atau fenomena dengan kehidupan nyata (Permanasari, 2016). Pada faktor sekolah, sekolah kurang memfasilitasi anak dalam pembelajaran sains seperti menyediakan laboratorium atau sarana penunjang lainnya (Yusmar & Fadilah, 2023). Berdasar hasil analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi sains yang telah dilaporkan oleh beberapa peneliti sebelumnya, maka guru selaku pelaku utama dalam pembelajaran perlu

memperbaharui pengetahuan serta memperbaiki gaya pedagogis yang selama ini dilakukan agar dapat meningkatkan minat siswa dan pemahaman siswa dalam pembelajaran sains.

Permasalahan rendahnya kemampuan literasi sains dan matematika anak usia dini yang telah diidentifikasi dalam berbagai penelitian sebelumnya, ini juga telah diidentifikasi pada anak-anak usia 5-6 tahun di Wilayah Surabaya Selatan. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan untuk melihat kemampuan anak di 6 bulan pertama di tahun ajaran 2023, berdasarkan data penilaian dari guru secara umum di lembaganya masing-masing yang dikumpulkan melalui angket digital. Menunjukkan hasil Pada kemampuan Literasi Sains (LS) domain Konten sains 62, Proses sains 69, Konteks sains 66. Data serupa juga ditunjukkan pada kemampuan literasi matematika anak pada 4 domain literasi matematika anak belum mencapai hasil 70, hal tersebut menunjukkan kemampuan yang rendah pada kemampuan literasi sains dan matematika anak. Berdasarkan hasil tersebut peneliti menyimpulkan bahwa nilai kemampuan literasi sains dan matematika anak di Wilayah Surabaya Selatan masih cukup rendah.

Seruan kebutuhan dan tantangan pada pembelajaran anak usia dini terkait, capaian pembelajaran anak usia dini Indonesia, kebutuhan konsep baru integrasi konten pedagogis, *learning by doing*, pembelajaran berpusat pada anak yang mengarah pada pembelajaran proyek, penggunaan teknologi, media digital, dan budaya populer ke dalam penyediaan pengalaman berbasis bermain untuk anak usia dini telah digaungkan. Oleh karenanya dalam penelitian ini akan dikembangkan model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website, yang memodifikasi berdasarkan kajian konsep model pembelajaran (Joyce and Weil, 2015) bahwa dalam model pembelajaran terdise dari sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, system pendukung dan dampak instruksional dan pendukung, selain itu juga memodifikasi sintaks pembelajaran STEAM dengan tahapan *Investigate, discovery, connect, create creative innovation* dan *reflect* (Perignat & Katz-Buon-incontro, 2019; Rahmawati et al, 2019; How & Hung, 2019; Ogun-leye, 2020), sintaks pembelajaran *Project-Based Learning* (PJBL) STEAM yang dikembangkan oleh Laboy-Rush (2010) yang terdiri dari *Reflection, research, discovery, application, communication*. Desain sintaks pembelajaran STEAM, sintaks pembelajaran PjBL STEAM dan model konseptual pembelajaran berbasis website dari penelitian terdahulu dikonstruksi menjadi *transferring content, inquiry, application* dan *Reflection and feedback* yang merupakan sintaks pembelajaran dan menjadi kebaruan dalam model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website sebagai pemenuhan kebutuhan pembelajaran pada domain literasi sains dan matematika anak usia dini.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan serta agar penelitian ini lebih terarah, maka fokus dalam penelitian ini, antara lain:

1. Literasi sains dan matematika anak usia dini dapat distimulasi melalui model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website untuk menciptakan pengalaman bermain yang bermakna pada pembelajaran sains dan matematika.
2. Literasi sains yang distimulasi dalam penelitian ini ialah pada penguasaan konten sains, proses sains dan konteks sains dalam Topik Cinta Lingkungan Hidup sub topik Lingkungan ku Bersih dari sampah dan Tanaman yang aku tahu.
3. Literasi matematika yang distimulasi berfokus pada domain *Mathematising, Representation, Reasoning and Argument, Using Symbolic*, dan *Using Mathematical Tools*.
4. Pengembangan prosedur atau sintaks pembelajaran model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website disesuaikan dengan karakteristik anak usia dini serta prinsip pembelajaran anak usia dini yaitu; belajar sambil bermain, berdasarkan kebutuhan anak, berpusat pada anak, mengkonstruksi pemahaman, eksplorasi lingkungan serta belajar dengan sensori atau mengindera.

C. Rumusan Masalah

Berdasar penjelasan pada latar belakang dan fokus penelitian ini, maka rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimanakah proses pengembangan desain model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website untuk menstimulasi literasi sains dan matematika anak usia dini?
2. Bagaimanakah kelayakan pengembangan model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website untuk menstimulasi literasi sains dan matematika anak usia dini ?
3. Bagaimana efektifitas pengembangan model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website untuk menstimulasi literasi sains anak usia dini?
4. Bagaimana efektifitas pengembangan model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website untuk menstimulasi literasi matematika anak usia dini?

D. Tujuan Penelitian

Agar mengetahui keberhasilan penelitian yang dilakukan, maka peneliti perlu untuk menetapkan tujuan dalam penelitian. Berdasar penjelasan pada latar belakang dan rumusan masalah maka tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Mendeskripsikan proses pengembangan desain model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website untuk menstimulasi literasi sains dan matematika anak usia dini.
2. Menguji kelayakan model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website untuk menstimulasi literasi sains dan matematika anak usia dini.
3. Menguji efektifitas model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website untuk menstimulasi literasi sains anak usia dini.
4. Menguji efektifitas model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website untuk menstimulasi literasi matematika anak usia dini.

E. Kegunaan Hasil Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah serta tujuan penelitian maka kegunaan dalam penelitian ini adalah:

1. Sebagai panduan pelaksanaan pembelajaran pembelajaran PAUD menggunakan model pembelajaran STEAM menggunakan permainan berbasis website bagi guru PAUD.
2. Tersedianya dukungan belajar pada integrasi konten STEAM dengan menggunakan permainan berbasis website yang dapat diakses secara gratis oleh anak usia dini saat di sekolah maupun di rumah.
3. Memberikan kesempatan kepada anak untuk merasakan pengalaman belajar yang berbeda dengan memadukan kebutuhan belajar dengan permainan, pembelajaran berpusat pada anak, *learning by doing* dan pemanfaatan teknologi sebagai budaya populer dalam pembelajaran anak usia dini.
4. Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan oleh peneliti berikutnya dengan fokus penelitian sejenis.

F. Kebaharuan Penelitian (*State of the Art*)

Berikut daftar penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini, peneliti melakukan analisis pada hasil penelitian terdahulu

sehingga didapatkan perbedaan penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang akan dilakukan, dijelaskan berdasarkan daftar penelitian terdahulu yang telah ditemukan :

1. Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. 2011. STEM integration: Teacher perceptions and practice, metode penelitian yang digunakan Kualitatif Studi Kasus, penelitian tersebut melaporkan Model STEM digunakan untuk sekolah menengah dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada ranah STEM, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan, mengembangkan model STEAM menggunakan permainan berbasis website untuk menstimulasi kemampuan literasi sains dan matematika anak.
2. Lou, SJ., Shih, RC., Ray Diez, C. *et al.* (2011). The impact of problem-based learning strategies on STEM knowledge integration and attitudes: an exploratory study among female Taiwanese senior high school students. Metode penelitian yang digunakan Kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan strategi *problem based learning* (PBL) pada integrasi STEM dapat meningkatkan sikap siswi kelas X terhadap pembelajaran STEM dan lebih mengeksplorasi pilihan karir di masa yang akan datang. Serta para siswi lebih aktif dalam pengetahuan sains dan matematika. Sedangkan, Pada penelitian yang akan dilakukan model pembelajaran STEAM yang dikembangkan dipadukan dengan PJBL dan menggunakan permainan berbasis website yang ditujukan untuk anak usia dini dan melihat dampak pada kemampuan literasi sains dan matematika anak.
3. Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. Studi ini menggunakan metodologi analisis konten secara kualitatif dengan menganalisis dan mensintesis temuan. Penelitian ini melaporkan bahwa kerangka kerja STEAM, seperti halnya steam itu sendiri, dapat digunakan di mana saja dan memiliki bentuk yang tak terhitung banyaknya, dan jika digunakan dengan sengaja dapat menjadi alat yang sangat ampuh dan menyenangkan untuk mengajar dan mempelajari topik apa pun di tingkat mana pun. Dalam penelitian ini, menggunakan kerangka kerja STEAM (Yakman, 2010) dengan menggunakan permainan berbasis website yang meningkatkan kemampuan literasi sains dan matematika anak usia dini.
4. Torres-Crespo N. Marisel, Kraatz Emily, Pallansch Lindsey. (2014). From Fearing STEM to Playing Wit hit : The Natural Integration of STEM into The Preschool Classroom. Metode penelitian yang digunakan Metode Deskriptif. Hasil penelitian ini, melaporkan bahwa anak lebih mudah menyerap keterampilan dengan pelaksanaan pembelajaran STEM. Anak-anak dapat membangun struktur pemahaman yang berbeda,

bermain secara kolaboratif atau individual, serta mengenalkan konsep yang dipelajari hari ini dengan kehidupan nyata. Sedangkan, pada penelitian pengembangan yang dilakukan menghasilkan kebaruan pada pembelajaran STEAM dengan menggunakan permainan berbasis website untuk mengembangkan kemampuan literasi sains dan matematika anak usia dini.

5. Bass, Kristin M.; Hu Dahl, Ingrid; Panahandeh, Shirin . (2016). *Designing the Game: How a Project-Based Media Production Program Approaches STEAM Career Readiness for Underrepresented Young Adults*. Metode penelitian yang digunakan Kualitatif dengan interview. Pada penelitian ini mengintegrasikan STEAM dengan ICT untuk mempersiapkan tenaga kerja muda. Pada penelitian ini melaporkan pentingnya memperhatikan elemen pembelajaran non kognitif dan menggambarkan cara-cara mengekspresikan kreativitas, hak pribadi, dan kolaborasi melalui proyek jangka Panjang. Sedangkan, Pada penelitian ini juga mengintegrasikan pembelajaran STEAM dengan pembelajaran ICT dengan menggunakan sumber belajar video dan game yang sudah disediakan dalam website. Berfokus pada kemampuan literasi sains dan matematika anak usia dini.
6. Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. Metode penelitian yang digunakan metode Kualitatif. Penelitian ini melaporkan, Model konseptual STEAM yang dihasilkan dalam penelitian ini didapatkan dari studi sekolah menengah. Pada model konseptual yang dihasilkan memberikan kesempatan kepada guru untuk melakukan pengajaran secara efektif melalui transdisipliner. Pada model konseptual tersebut dijelaskan bahwa, dalam pembelajaran STEAM terdapat 2 domain model yaitu Konten Instruksional dan Konteks Pembelajaran. Konten Instruksional mengarah pada cara guru mengatur, mempersiapkan dan menyampaikan materi kepada siswa. Domain ini mengarah pada 3 dimensi yaitu penyampaian berbasis masalah, integrasi disiplin dan keterampilan pemecahan masalah. Penelitian pengembangan ini, mengacu pada model konseptual Quigley yang dijadikan dasar untuk mengintegrasikan konten STEAM dalam pembelajaran serta menghadirkan pembelajaran kontekstual pada pembelajaran sains dan matematika anak usia dini.
7. Sailin, S. N. & Mahmor, N. A, (2018). Improving Student Teachers' Digital Pedagogy Through Meaningful Learning Activities, Metode penelitian yang digunakan Kualitatif dan analisis *frame work theory*. Hasil penelitian ini melaporkan pembelajaran berbasis web 2.0 memiliki potensi untuk menyediakan lingkungan belajar yang lebih interaktif,

berpikir kritis, serta meningkatkan kemampuan menulis. Sedangkan, pada penelitian yang akan dilakukan sasarannya anak usia dini dan akan melakukan pengamatan pada perkembangan kemampuan literasi sains dan matematika.

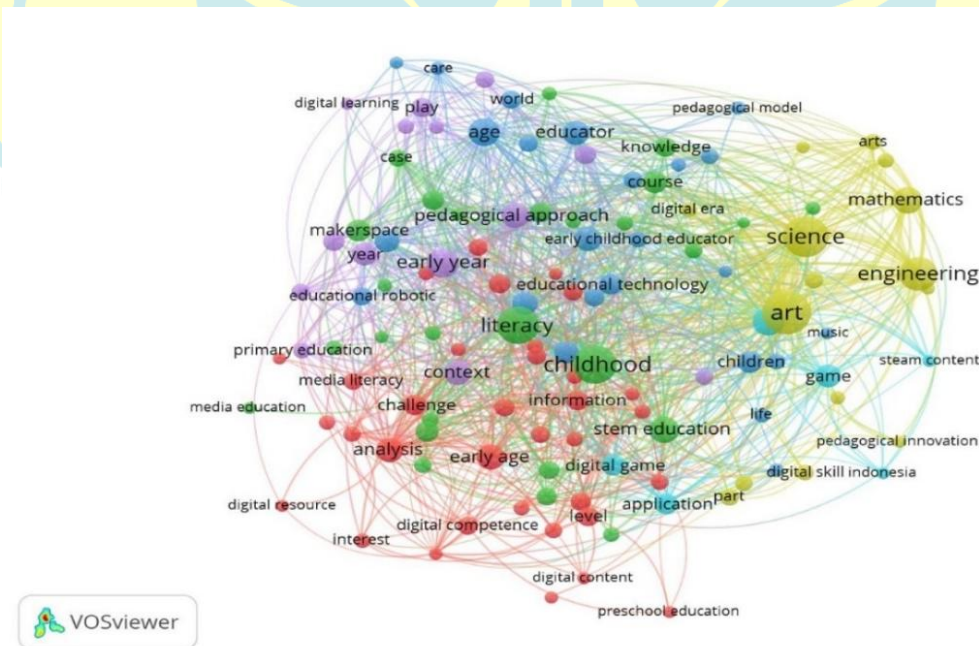
8. Rahmawati, Y., Ridwan, A., Hadinugrahaningsih, T., & Soeprijanto. (2019). Developing critical and creative thinking skills through STEAM integration in chemistry learning. Metode penelitian yang digunakan Metode Kualitatif. Dalam studi longitudinal yang telah dilakukan melaporkan integrasi STEAM dalam pembelajaran Kimia pada siswa kelas 11 proyek STEAM yang dilakukan berfokus pada keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Integrasi STEAM mendorong siswa untuk mengeksplorasi masalah kehidupan sehari-hari dengan menggunakan pengetahuan kimia. Sedangkan, pada penelitian yang akan dilakukan integrasi pembelajaran STEAM dengan menggunakan permainan berbasis website yang berfokus pada kemampuan literasi sains dan matematika dengan konten *life science* dan matematika dengan sasaran anak usia dini.
9. Al-Haj Bedar, Rana; Al-Shboul, Muhannad Anwar . (2020). *The Effect of Using STEAM Approach on Developing Computational Thinking Skills among High School Students in Jordan*. Metode yang digunakan Metode Kuantitatif. Penelitian ini menggabungkan antara pendekatan STEAM dengan penggunaan game digital untuk anak kelas 10. Hasilnya dilaporkan terdapat pengaruh positif dan signifikan penggunaan pendekatan STEAM terhadap keterampilan berpikir komputasi secara umum dan terhadap keterampilan berpikir algoritmik dan keterampilan abstraksi pada khususnya. Perbedaan yang ditemukan pada penelitian yang akan dilakukan juga menggabungkan pendekatan STEAM dengan sumber belajar website yang di dalamnya terdapat game digital dengan konten STEAM namun sasarannya untuk anak usia dini serta berfokus pada kemampuan literasi sains dan matematika.
10. Chen, Chia-Chen; Huang, Po-Hao . (2020). *The effects of STEAM-based mobile learning on learning achievement and cognitive load. Interactive Learning Environments*. Metode penelitian yang digunakan Metode Kuantitatif dengan desain eksperimen. Penelitian ini menggunakan aplikasi game dengan integrasi pembelajaran STEAM pada konten IPA Dasar unit transportasi untuk siswa sekolah dasar. Hasil penelitian melaporkan bahwa, efektivitas belajar dan beban kognitif siswa berkurang jika menggunakan aplikasi daripada bahan ajar tradisional. Kesamaan dalam penelitian yang akan dilakukan ialah, sama-sama mengintegrasikan pembelajaran STEAM dengan sumber belajar game berbasis website namun pada penelitian ini berfokus pada

kemampuan literasi sains dan matematika pada tema tanaman dan sampah, serta sasaran pada penelitian ini yaitu anak usia dini.

11. Rahmawati, Y., Afrizal, A., Dwi Astari, D., Mardiah, A., Budi Utami, D., & Muhab, S. (2021). The integration of dilemmas stories with STEM-project-based learning: Analyzing students' thinking skills using Hess' cognitive rigor matrix. Metode yang digunakan dalam penelitian ialah metode penelitian kualitatif. Hasil penelitian melaporkan bahwa pengintegrasian cerita dilema dengan STEM-PBL memungkinkan siswa untuk menjelaskan menggunakan kalimat sederhana dan pengetahuan sebelumnya. Selain itu, pendekatan ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan argumentasi melalui pemecahan masalah dan pembuatan proyek. Terdapat perbedaan model, konten yang disampaikan, metode penelitian serta sasaran penelitian.
12. Marie Paz E. Morales, Ruel A. Avilla, Benilda R. Butron, Thaddeus Owen D. Ayuste, Dennis B. Masangcay, and Roselle A. Laureano. (2021) Technology Integration Traditions, Transitions and Best Practices in Philippine Higher STEAM Education. Metode penelitian yang digunakan penelitian campuran. Temuan penelitian melaporkan sebagian besar guru lebih memilih teknologi konvensional dan memiliki tingkat keterlibatan yang rendah terhadap web dan aplikasi pembelajaran dalam konteks pedagogi dan konten/disiplin, dan peserta didik. Secara khusus, transisi untuk menganjurkan integrasi yang lebih kuat terhadap teknologi dan memadukannya dengan pedagogi dan konten terlihat jelas dalam sains, matematika, teknik, dan teknologi. Analisis tersebut juga mengungkapkan bahwa praktik TI, yang menunjukkan perpaduan sistem pengetahuan konten pedagogis teknologi (TPCK) juga sesuai dengan domain profesionalitas guru Filipina. Kondisi yang sama terjadi dalam konteks Pendidikan anak usia dini. Guru-guru anak usia dini kurang untuk mengintegrasikan STEAM dengan pelibatan teknologi informasi.
13. Naphong Wannapiroon, Paitoon Pimdee. (2022). Thai undergraduate science, technology, engineering, arts, and math (STEAM) creative thinking and innovation skill development: a conceptual model using a digital virtual classroom learning environment. Menggunakan penelitian campuran (Kuantitatif dan Kualitatif). Penelitian ini menembangkan model konseptual VCLE untuk Pendidikan STEAM di Pendidikan tinggi. Hasil investigasi menunjukkan VCLE mempengaruhi pemikiran kreatif, keterampilan berpikir kritis, dan inovasi mahasiswa sarjana Thailand dari pendidikan STEAM atau proses 'STEAM-ification'. keberhasilan gamifikasi bergantung pada

berbagai faktor, termasuk teknologi (misalnya, kecepatan bit dan streaming), desain situs, metode dan penggunaan mekanisme permainan dan dinamika permainan, dan aspek emosional yang berkontribusi paling besar terhadap pengalaman hedonis yang sangat menyenangkan. Pada penelitian yang akan dilakukan menghasilkan sintaks baru dalam pembelajaran STEAM yang menggunakan permainan berbasis website untuk mengembangkan kemampuan literasi sains dan matematika.

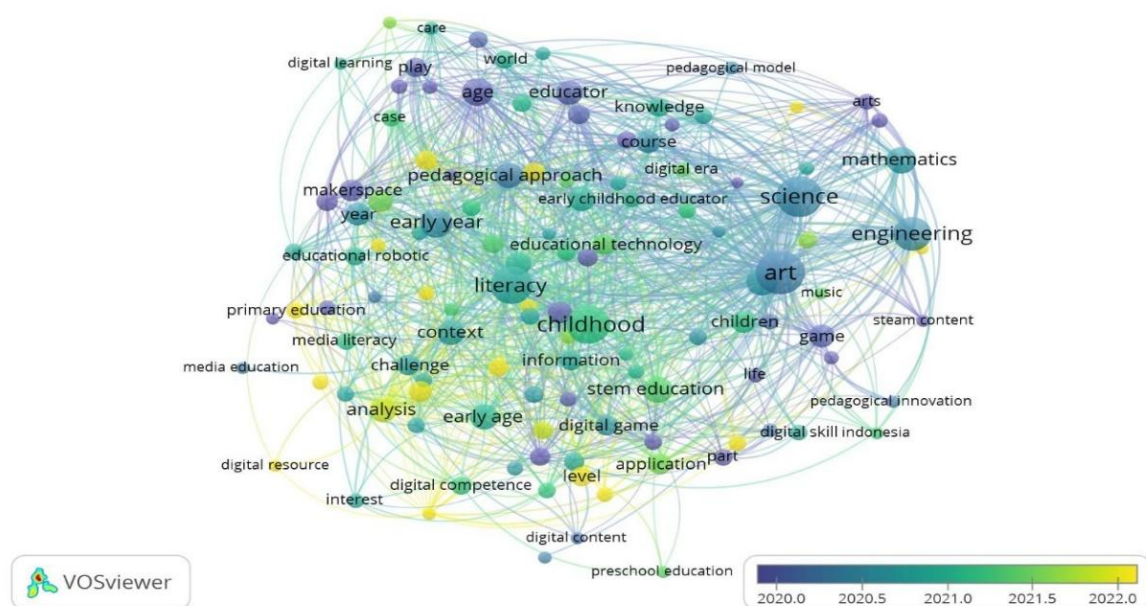
Dalam pencarian *research gap* dan kebaharuan atau *novelty* penelitian yang akan dilakukan, peneliti menggunakan analisis *bibliometric* melalui aplikasi Publish or Perish dan VOSviewer sebagai alat bantu untuk melihat keterkaitan antara hasil penelitian yang sudah dilakukan antara yang satu dengan yang lainnya. Data publikasi berasal dari pengindeks (google scholar dan scopus), publisher (Elsevier, Taylor dan Francis, dan lain-lain) dan data mandiri (peneliti, berbagai publikasi dari data yang disimpan) tahun terbit 2015-2024 dengan fokus studi STEAM, *STEAM for early childhood*, *content pedagogy*, *technology*, dan media digital. Jumlah artikel yang ditemukan sejumlah 850 artikel. Berikut ini adalah pemetaan hasil penelusurannya :



Gambar 1.1 Network Visualization Pembelajaran STEAM

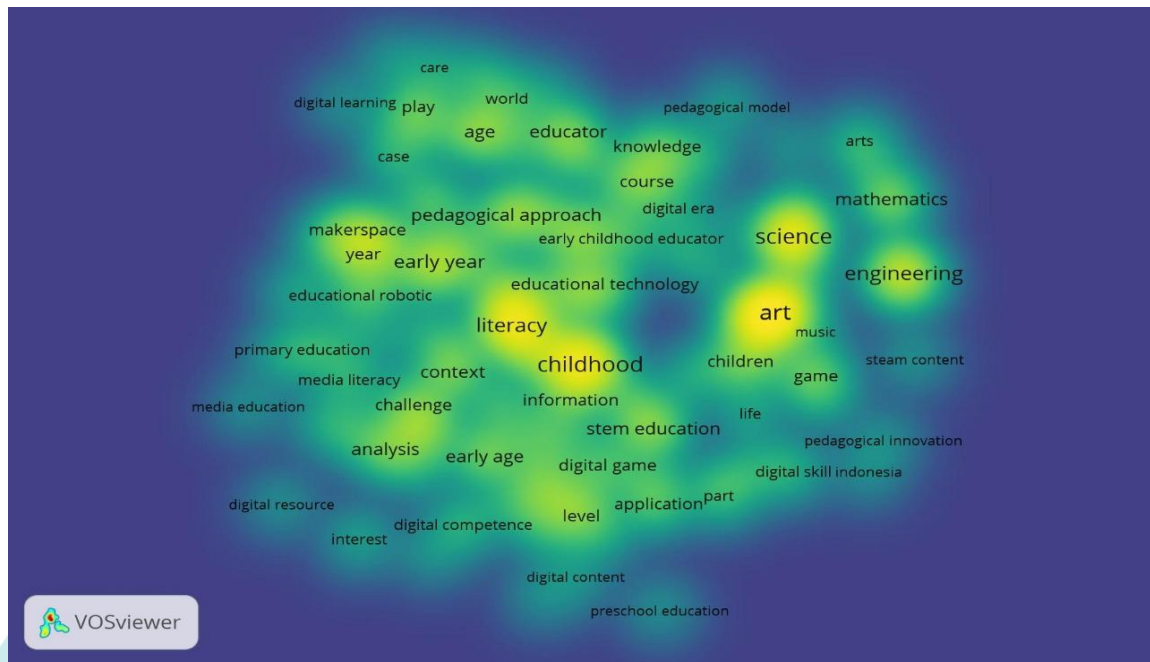
Berdasarkan hasil visualisasinya dengan kata kunci pembelajaran STEAM dengan kemunculan 120 item dalam kemunculan 6 cluster terbentuk 2011 links dengan berbagai warna yang berbeda. Kekuatan varian riset yang hasilnya terlihat besar muncul pada kata kunci *Literacy*, *Childhood*, *STEAM education*, *Science*, *Art*, *Engineering*, *mathematics*

disusul dengan samar-samar pada kata kunci STEAM *content*, *media education*, *digital resource*. Dalam gambar 1.1 kata kunci *media education* dan *digital resource*, menunjukkan jarak yang dekat namun tidak berkaitan langsung, sedangkan *steam content* menunjukkan jarak yang jauh. Selanjutnya untuk kebaruan disajikan dalam gambar 1.2 yang mana dalam tampilan *Density Visualization* ditemukan bahwa beberapa istilah *media education*, *digital resource* dan STEAM konten muncul dengan warna yang paling rendah ditahun 2020-2021. Sehingga ini adalah peluang peneliti untuk menemukan *novelty* berupa konsep baru terkait pembelajaran STEAM yang dilakukan dengan 1) mengembangkan konten STEAM dalam bentuk media digital, 2) menggunakan website dalam pembelajaran STEAM yang berfungsi sebagai media digital serta sumber pencarian, 3) menggabungkan *syntax* pembelajaran STEAM yang terdapat pembelajaran proyek dengan permainan berbasis website, karena penelitian dengan fokus tersebut belum banyak diteliti oleh peneliti lain dalam menstimulasi kemampuan literasi sains dan matematika anak usia dini. Gambaran *Overlay Visualization* dan *Density visualization* ditunjukkan sebagai berikut :



Gambar 1.2 *Overlay Visualization* Pembelajaran STEAM di PAUD

Intelligentia - Dignitas



Gambar 1.3 *Density Visualization* Pembelajaran STEAM

Berdasarkan gambar 1.3 menunjukkan bahwa, tulisan yang terdapat warna paling terang antara lain; *literacy*, *childhood*, *art* dan disusul dengan samar pada *science*, *engineering* dan *mathematics*. Wilayah yang memiliki warna samar-samar artinya wilayah yang masih jarang tersentuh dan menjadi topik dalam pembahasan penelitian sebelumnya. Selain itu, pembahasan tentang *game* dan *digital game* juga belum terlihat dengan warna yang terang. Oleh karenanya, dalam penelitian ini akan mengungkapkan secara spesifik integrasi pembelajaran STEAM dengan menggunakan permainan berbasis game.



Intelligentia - Dignitas



Intelligentia - Dignitas