



## Penerapan Pembelajaran *Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)* dalam Meningkatkan Keaktifan Belajar Anak Usia Dini

Eritha Riawati <sup>1\*</sup>, Kemas Imron Rosyadi <sup>2</sup>, Mahluddin <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pascasarjana UIN STS Jambi; eerithariawati@gmail.com

<sup>2</sup> Pascasarjana UIN STS Jambi; kemasimron@uinjambi.ac.id

<sup>3</sup> Pascasarjana UIN STS Jambi; mahluddin@uinjambi.ac.id

\*Correspondence Author

### Abstract

This study aims to find out how the STEM learning model is implemented and what are the obstacles to implementing the learning model. This study uses a descriptive qualitative approach by collecting data through observation, interviews, and documentation. The technical stages of data analysis included data reduction, data presentation and data verification, while checking the reliability of the data was carried out by extending participation, accuracy of observations, triangulation and consulting supervisors. The results of the study show that the STEM learning model in the future for Al Aliyya's playgroup education has implemented a STEM learning model where learning is child-centered so that children are more active in thinking and solving the problems they face. The application of STEM learning in Al Aliyya's play group is in the form of physical motor activities, storytelling, sensory, construction play, role play, science play, art, cooking, and literacy. While the STEM learning constraints are in the form of inefficient use of time, there are differences in character or learning attitudes of children who want to win alone with what they want to play, so that it is not uncommon to fight over toys even though before playing the educator has given a foothold and has made an agreement with the child about the rules of the game.

**Keywords:** *Learning Models, STEM, Learning Methods, Student Activity, Early Childhood*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui bagaimana penerapan model pembelajaran STEM serta apa saja kendala penerapan model pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Tahap teknik analisis data meliputi reduksi data, penyajian data dan verifikasi data, sedangkan pengecekan keterpercayaan data dilakukan dengan perpanjangan keikutsertaan, ketelitian pengamatan, triangulasi dan melakukan konsultasi ke pembimbing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran STEM ke depan terhadap pendidikan kelompok bermain Al Aliyya sudah menerapkan model pembelajaran STEM di mana pembelajaran berpusat pada anak sehingga anak lebih aktif dalam berpikir dan memecahkan permasalahan yang mereka hadapi. Penerapan pembelajaran STEM di kelompok bermain Al Aliyya berupa adanya kegiatan fisik motorik, bercerita, sensorial, bermain konstruksi, bermain peran, bermain sains, seni, memasak, dan literasi. Sedangkan faktor kendala pembelajaran STEM berupa penggunaan waktu yang kurang efisien, adanya perbedaan karakter berupa atau sikap belajar anak yang mau menang sendiri dengan apa yang ingin dimainkannya, sehingga tidak jarang terjadi berebutan mainan walaupun sebelum main pendidik sudah memberikan pijakan main dan sudah membuat kesepakatan dengan anak tentang aturan main.

**Kata Kunci:** Model Pembelajaran, STEM, Metode Pembelajaran, Keaktifan Siswa, Anak Usia Dini



## A. Pendahuluan

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 Pasal 1 ayat 14 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa Pendidikan anak usia dini merupakan upaya pembinaan yang ditujukan kepada anak sejak lahir sampai dengan berusia enam tahun yang dilakukan melalui pemberian rangsangan pendidikan untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan jasmani dan rohani agar anak memiliki kesiapan dalam memasuki pendidikan lebih lanjut.<sup>1</sup> Pendidikan anak usia dini sangat penting dilakukan karena merupakan dasar bagi pembentukan kepribadian manusia, sebagai dasar budi pekerti luhur, kepandaian dan keterampilan. Pembelajaran pada anak usia dini adalah hasil dari interaksi antara pemikiran anak dan pengalamannya dengan materi-materi, ide-ide dan representasi mentalnya tentang dunia sekitarnya sehingga akan memperkuat perkembangan otaknya yang 2,5 kali lebih aktif dari orang dewasa.<sup>2</sup>

Anak usia dini merupakan calon generasi muda masa depan yang harus bisa menjadi pemecah masalah dan penemu dalam berbagai bidang ilmu. Persiapan harus dilakukan sejak dini, dengan membangun *mindset* dan mental yang dapat menggiring mereka menjadi pribadi inovatif, agar mereka mempunyai kemampuan bernalar kritis, kreatif, kolaboratif dan komunikatif. Masa usia dini adalah masa pembangunan fondasi, oleh karena itu STEM adalah salah satu cara membangun *mindset* dan mental sebagai innovator. Keterampilan abad 21 diperlukan untuk menghadapi tantangan jaman era disrupitif. Yaitu keterampilan kemampuan untuk berpikir kritis, kreatif, komunikatif, kolaboratif, memecahkan masalah, keingintahuan, adaptasi, kedisiplinan diri, ketangguhan, ketekunan, empati dan bersikap baik dengan orang lain.

STEM dipercaya masyarakat negara maju untuk membawa anak kepada percepatan di era teknologi ini. Dengan adanya teknologi dan peralatan semakin maju, pemahaman baru, metode-metode baru dan pola pikir yang baru di harapkan dapat memotivasi keaktifan belajar anak untuk mendukung perkembangan mereka dan pembelajaran di PAUD pada jaman digital ini. Dukungan pendidik/ guru dan orang tua sangat diperlukan, karena anak tidak akan bisa aktif dengan kemampuan dirinya sendiri, harus ada mentor fasilitator yang mendampingi. Rasa ingin tahu alami mereka tidak akan berkembang secara aktif tanpa fasilitasi orang dewasa yang memberikan stimulasi dan dukungan penuh.

STEM di PAUD bukanlah untuk menyiapkan anak pada pekerjaan-pekerjaan STEM dimasa depan anak. Anak usia 3-6 tahun belum dapat dipaksa untuk hal-hal yang berhubungan dengan karir masa depan seperti robotic, coding, program computer, dsb. Sementara ini anak dalam masa kanak-kanaknya, pengalaman yang menyenangkan, interaksi dengan orang dewasa yang juga menyenangkan itu yang dibutuhkan. Pengalaman yang menyenangkan bagi anak adalah kesempatan untuk:

---

<sup>1</sup>Siti Aisyah, dkk., *Perkembangan dan Konsep Dasar Pengembangan Anak Usia Dini* (Jakarta: Universitas Terbuka, 2011), 1-3.

<sup>2</sup>Diana Mutiah, *Psikologi Bermain Anak Usia Dini* (Jakarta: Kencana Media Group, 2010), 5-7.

ingin tahu dan menjelajah dunianya, bertanya-apa mengapa bagaimana, mencari tau bagaimana sesuatu bisa terjadi atau bekerja, menggunakan peralatan untuk memenuhi rasa ingin tahunya, bermain dan berlatih, bereksplorasi bereksprimen mencoba dan menguji. Ketika kesempatan ini diperoleh anak, anak akan menjadi lebih aktif dan menjadi dirinya sendiri oleh karena itu STEM untuk anak usia dini harus disesuaikan dengan kemampuan usianya yaitu upaya yang dapat mengembangkan rasa ingin tahu akan menjadi solusi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-harinya.<sup>3</sup>

Adapun manfaat bermain sains anak usia dini :

- a. Mengembangkan Keaktifan keterampilan proses sains dasar, seperti melakukan pengamatan, mengukur, mengomunikasikan hasil pengeamatan, dan lain-lain
- b. Mengembangkan rasa ingin tahu, perasaan senang, serta kemauan melakukan kegiatan penemuan
- c. Menumbuhkan minat dan kepercayaan diri anak untuk bersama-sama mencari tahu suatu peristiwa sederhana di sekitar anak missal tentang bermain warna.
- d. Memperoleh pengetahuan tentang berbagai benda, baik ciri, struktur maupun fungsi.<sup>4</sup>

Penelitian ini dilakukan atas Kelompok Bermain Al Aliyya Tanjung Pinang di mana berdasarkan observasi pra riset ditemukan beberapa hal yang perlu dilakukan penelitian, antara lain; guru belum sepenuhnya paham pemakaian metode pembelajaran STEM. Di samping itu terdapat keinginan dari orang tua dan guru SD memaksa guru-guru untuk mengabaikan bermain dan lebih focus CALISTUNG dengan harapan orang tua dan sekolah lanjutan, dikarena takut tidak dapat mendapatkan murid. Akhirnya karena proses karbitan maka anak mampu memenuhi harapan banyak pihak, namun dalam perkembangan usia selanjutnya anak tidak menyukai membaca dan tidak mampu mengambil makna dari yang di baca. Peserta didik lebih fokus pada materi-materi hapalan, yang hanya mengutamakan fakta tanpa mengfhadirkan pengalaman secara langsung. Peserta didik sudah sejak dini anak dituntut agar bisa membisa membaca dengan lancar. Sedangkan media pembelajaran yang minim sehingga masih kurang maksimalnya pembelajaran STEM dilakukan oleh guru. Ditemukan juga bahwasanya peserta didik tidak bebas bereksplorasi untuk mengembangkan imajinasinya, sehingga saat proses pembelajaran anak kurang aktif. Dengan demikian, pertanyaan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana model pembelajaran *science, technology, enginnering and mathematics* (STEM) dalam

---

<sup>3</sup> Yulianti Siantajani, *Konsep dan Praktek STEM di PAUD* (Semarang: PT Sarang Seratus Aksara, 2016), 5-8.

<sup>4</sup> Andini, *Seabrek Kesalahan Guru PAUDY Yang Sering Diremehkan* (Yogyakarta: Diva Press, 2016), 171-172.

meningkatkan keaktifan belajar anak usia dini di kelompok bermain al aliyya Tanjung Pinang?

## **B. Kerangka Teori**

Pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) merupakan inovasi pembelajaran baru dalam menghadapi perkembangan jaman yang telah memasuki revolusi industri 4.0. STEM yang digagas oleh Amerika Serikat oleh Georgette Yahman pada tahun 2002 ini merupakan model yang menggabungkan keempat disiplin ilmu tersebut secara terpadu ke dalam metode pembelajaran berbasis masalah. Metode pembelajaran berbasis STEM menerapkan pengetahuan dan keterampilan secara bersamaan untuk menyelesaikan suatu kasus. STEM merupakan sebuah komposisi yang dapat membentuk ketrampilan berfikir ilmiah pada anak melalui latihan kegiatan membandingkan, mengelompokkan, mengurutkan, dan membuat pola. Syamsiatin mengatakan bahwa awal mula terciptanya STEM adalah pada dunia pendidikan, industri, dan pemerintahan di negara maju dengan mewajibkan sarjana harus memiliki kemampuan dalam bidang *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* untuk dapat mengembangkan cara berfikir ilmiah sesuai dengan profesinya.

Kegiatan STEAM yang menggabungkan seni ke dalam sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) proyek telah muncul di banyak lingkungan K-12 dalam beberapa tahun terakhir. Banyak inovator pendidikan merasakan hal itu "inovasi tetap ada sangat erat dengan Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika – mata pelajaran STEM. Seni + Desain siap untuk mengubah ekonomi kita di abad ke-21 sama seperti yang dilakukan sains dan teknologi di abad terakhir". Organisasi peningkatan pendidikan seperti Edutopia berpendapat bahwa memasukkan seni dalam pendidikan K-12 adalah kunci untuk membangun ekonomi yang kuat.<sup>5</sup>

### 1. Penerapan pembelajaran *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM).

Menurut J.S Badudu dan Sultan Mohammad Zain, penerapan adalah cara atau hasil. Adapun menurut Lukman Ali, penerapan merupakan mempraktekkan dan memasang. Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa penerapan adalah Tindakan dalam mempraktekkan teori yang dapat dilakukan secara individu maupun kelompok. Adapun unsur-unsur penerapan adalah antara lain: (1) program yang akan dilaksanakan; (2) kelompok target, contohnya masyarakat menjadi sasaran untuk menerima manfaat dari program tersebut; (3) pelaksanaan, dilakukan oleh perorangan atau organisasi dengan penuh tanggung jawab dalam pengelolaan, pelaksanaan serta pengawasan proses penerapan tersebut.

STEM adalah kepanjangan dari *Science, Technology, Engeneering, And Mathematics*. Metode STEM awalnya dicanangkan oleh National Science Foundation AS sekitar tahun 1990-an, STEM menjadi ilmu baru dalam dunia Pendidikan di Amerika

---

<sup>5</sup> Xun Ge, dkk, *Emerging Technologies for STEAM Education* (USA:Springer, 2015), 26.

Serikat yang mana selalu menjadi topik diskusi pembelajaran, karena menurut mereka daya saing suatu negara tergantung dari pembelajaran program pendidikannya. Seorang pendidik pada saat ini memiliki tantangan baru yakni harus dapat menciptakan sistem Pendidikan dengan menghubungkan pengetahuan dan keterampilan *skill*. STEM berintegrasi dengan 4 disiplin ilmu yakni pengetahuan, teknologi, rekayasa & matematika. Keempat ilmu ini diintegrasikan dengan model interdisipliner dan menerapkan berdasarkan konteks dunia nyata.<sup>6</sup>

Menurut Torlakson menyebutkan : *“Successful innovation and scientific depend on equipping future generations with a solid knowledge base in the core STEM areas combined with the thinking tools and strategies to understand complex situations and provide solutions.”* maksud dari pernyataan tersebut bahwa, inovasi yang baik adalah ketika peserta didik mampu mengintegrasikan seluruh aspek dalam STEM serta merangkai keempat aspek interdisiplin itu ke dalam STEM sehingga dapat memecahkan sebuah masalah.

Adapun keempat disiplin ilmu STEM menurut Torlakson sebagai berikut:

a. *Science*

*Science* merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam. Yang memiliki hubungan dengan ilmu fisika, kimia, biologi dan pengobatan. Selain itu juga *science* adalah aktivitas pengembangan ilmu pengetahuan melalui berbagai kegiatan, seperti penelitian dan pengembangan. Pembelajaran *Science* dimaksudkan agar peserta didik mampu memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sarana belajar. Melalui kegiatan ini, peserta didik dapat mengambil pelajaran dari hal-hal yang ada di sekitar mereka untuk dijadikan media dan bahkan metode belajar.

Manfaat pembelajaran sains pada anak usia dini adalah

- a) Belajar melakukan eksplorasi dan investigasi, yaitu kegiatan untuk mengamati dan menyelidiki objek serta fenomena alam
- b) Belajar mengembangkan ketrampilan proses sains dasar, seperti melakukan pengamatan, mengukur, mengkomunikasikan hasil pengamatan, dsb
- c) Belajar mengembangkan rasa ingin tahu, rasa senang dan mau melakukan inkuiri atau penemuan
- d) Belajar memahami pengetahuan tentang berbagai benda baik ciri, struktur maupun fungsinya. Beberapa permainan atau percobaan sains yang dilakukan di sekolah antara lain: percobaan gunung meletus, percobaan kapur melapuk, percobaan air mancur cola, percobaan busa, percobaan telur mengambang, percobaan mengembang tanpa meniup, percobaan kapur

---

<sup>6</sup>Rahmiza, "Pengembangan LKS STEM Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Aktivitas Belajar Siswa SMA Negeri 1 Beutong Pada Materi Induksi Elektromagnetik." *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 3, no.1 (May 2015): 47, <https://doi.org/10.1057/482518>.

barus terapung, percobaan jagung menari.

b. *Technology*

*Technology* merupakan sistem ketrampilan yang digunakan dalam mengkoordinir masyarakat, organisasi, pengetahuan atau dapat didefinisikan sebagai produk sari ilmu pengetahuan dan teknik. Dalam pembelajaran anak usia dini, istilah teknologi mengacu pada penggunaan peralatan dan mengembangkan motorik kasar dan motorik halus. Peralatan atau perkakas dapat membantu anak untuk mengembangkan koordinasi tangan dan mata, serta melatih dan menguatkan otot tangan dan jari untuk menulis, mengetik dan menggambar. Teknologi itu istilah lain dari alat.

c. *Engineering*

*Engineering* adalah ilmu pengetahuan terkait rekayasa dengan memanfaatkan konsep dari ilmu pengetahuan & matematika serta alat-alat teknologi untuk memecahkan sebuah masalah. *Engineering* dapat diartikan sebagai sebuah rekayasa terhadap teknologi. Setelah ilmu pengetahuan dan teknologi dapat dikuasai, kompetensi berikutnya telah mengimplementasikan ilmu pengetahuan dan teknologi ke dalam kehidupan nyata.

d. *Mathematic*

*Mathematic* adalah ilmu pengetahuan yang menghubungkan antara besaran, ruang, & angka serta membutuhkan argumen yang logis. Matematika selama ini dipahami selalu berkaitan dengan berhitung dan angka-angka. Pelajaran ini cenderung dihindari oleh peserta didik. Padahal, pembelajaran abad ke-21 tak luput dari pentingnya menguasai matematika. Hingga kini, pelajaran matematika masih menjadi momok bagi sebagian peserta didik. Observasi yang telah banyak dilakukan melalui berbagai kegiatan penelitian menunjukkan betapa matematika tergolong pelajaran yang dihindari oleh peserta didik.

2. Model Pembelajaran STEM Anak Usia Dini

Model pembelajaran adalah rancangan kegiatan pembelajaran yang menggambarkan aktivitas belajar dari fase awal sampai dengan fase terakhir. Fase dalam model pembelajaran yaitu tahapan pembelajaran yang didalamnya dapat diintegrasikan jenis metode yang akan dirancang sebagai aktifitas pembelajaran. Untuk anak usia dini, terdapat beberapa model pembelajaran yang dapat diintegrasikan dengan model saintifik seperti arahan kurikulum 2013 yaitu:

- a. *Problem based learning* adalah model pembelajaran yang mengarahkan anak untuk mencari solusi untuk menyelesaikan masalah
- b. *Project based learning* merupakan strategi pembelajaran dimana siswa harus membangun pengetahuan konten mereka sendiri dan mendemonstrasikan pemahaman baru. George Lucas Educational Foundation (2005) mendefinisikan model pembelajaran yang dinamis dimana siswa secara aktif mengeksplorasi

masalah di dunia nyata, memberikan tantangan dan memperoleh pengetahuan yang lebih mendalam.

- c. *Cooperative Learning* tujuan utamanya adalah membangun kemampuan atau keterampilan social siswa. Hal ini direkomendasikan untuk diterapkan pada Pendidikan anak usia dini karena saat ini anak masih bersifat egosentris yang perlu diberikan stimulus untuk menumbuhkan kemampuan interaksi yang positif sehingga dapat mempengaruhi aspek perkembangan social<sup>7</sup>

Kegiatan pembelajaran di dalam kelas merupakan pembelajaran yang dinamis, karena adanya interaksi antara pendidik dan peserta didik serta interaksi dengan sumber belajar yang ada. Model pembelajaran yang baik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran diperlukan untuk mencapai pembelajaran yang efektif dan dinamis. Model pembelajaran adalah suatu desain yang menggambarkan proses rincian dan penciptaan situasi lingkungan yang memungkinkan peserta didik berinteraksi sehingga terjadi perubahan atau perkembangan pada peserta didik.<sup>8</sup> Jyce dan Weil (Trianto)<sup>9</sup>, mengemukakan bahwa sebuah model pembelajaran merupakan model pembelajaran yang dirancang guna membantu menentukan perangkat-perangkat yang dapat digunakan dalam pembelajaran seperti buku, film, komputer, dan perangkat pembelajaran lainnya. Pemilihan model pembelajaran sangat dipengaruhi oleh materi yang akan dipelajari di dalam kelas dan tujuan dari penyampaian materi. Penyusunan model pembelajaran dipengaruhi oleh tingkat kemampuan peserta didik karena model pembelajaran yang baik adalah model pembelajaran yang memudahkan siswa dalam memahami materi bukan sebaliknya.

Secara umum istilah model pembelajaran diartikan sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman atau acuan dalam melakukan suatu kegiatan. Selanjutnya istilah model digunakan untuk menunjukkan pengertian pertama sebagai kerangka proses pemikiran.<sup>10</sup> Dalam desain pembelajaran dikenal dasar teori meliputi teori behavioris, kognitif, dan konstruktif. Sebuah model pembelajaran merupakan gambaran mental yang membantu kita untuk menjelaskan sesuatu dengan lebih jelas terhadap sesuatu yang tidak dapat dilihat atau tidak dialami secara langsung.<sup>11</sup>

Menurut Tyasari, siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode STEM akan dapat sebagaimana berikut:<sup>12</sup>

- a. Menyelesaikan permasalahan yang menjadi pertanyaan

---

<sup>7</sup> Putri Utami, *Pembelajaran Sains Untuk Anak Usia Dini* (Purwakarta: UPI Sumedang Press, 2019), 69-88.

<sup>8</sup> Nana Sudjana, *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar* (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2010), 151.

<sup>9</sup> Trianto, *Model-model Pembelajaran Inovatif berorientasi Konstruktivisme* (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007), 53.

<sup>10</sup> Trianto, *Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik Bagi Anak Usia Dini & Kelas Awal SD/MI* (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2011), 129.

<sup>11</sup> Isjoni, *Model Pembelajaran Anak Usia Dini* (Bandung: Alfabeta, 2011), 117.

<sup>12</sup> Dahar, R. W *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran* (Jakarta: Erlangga, 2011), 143.

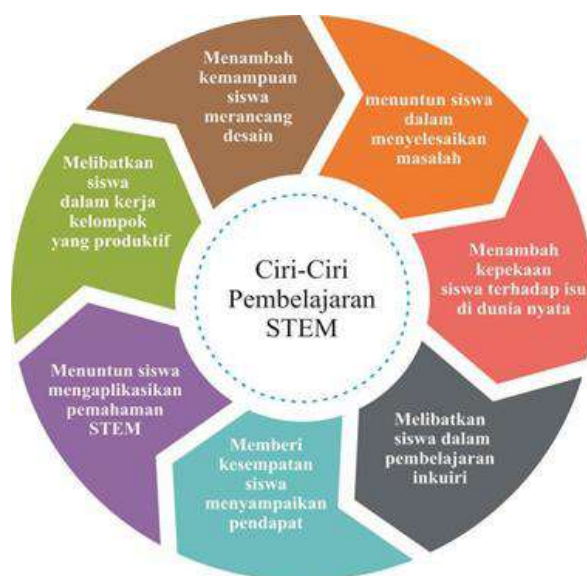
- b. Dapat melakukan investigasi dalam memecahkan permasalahan
- c. Mengidentifikasi penemuan yang sesuai dengan kebutuhan serta mampu berinovasi dalam merencanakan dan mengintervensi solusinya
- d. Mandiri dan dapat mengembangkan diri guna menanamkan kepercayaan diri & bekerja dalam waktu tertentu
- e. Memiliki pola pikir yang logis
- f. Terampil & dapat mengembangkan keterampilan tersebut dengan benar.

### 3. Ciri-ciri Pembelajaran STEM

Proses belajar model melalui STEM, guru harus mengintegrasikan pengetahuan, ketrampilan & nilai ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, & matematika agar peserta mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan pembelajaran pada konteks kehidupan nyata.

Adapun ciri-ciri pembelajaran STEM dapat dilihat pada Gambar 2.2:

Gambar 2.2  
Ciri-Ciri Pembelajaran STEM



Pada dasarnya terdapat 3 dimensi STEM literasi untuk mendukung kompetensi. Pada literasi sains, terdiri atas 4 komponen yang terlibat (pengetahuan konten, proses, konteks dan attitude) sebagai 3 dimensi terhadap kompetensi<sup>13</sup>, STEM literasi juga melibatkan *cross cutting concepts, core ideas of four discipline, scientific and engineering practice* menjadi bagiannya guna mendukung kompetensi dalam metode

<sup>13</sup>Riyantono, *Psikologi Pendidikan* (Malang: Universitas Muhammadiyah Malang, 2010). 8

Tabel 2.2

Literasi Empat Disiplin Ilmu STEM

Empat Disiplin Ilmu STEM	Literasi
<i>Science</i>	Pemahaman tentang pengetahuan ilmiah dengan memahami konsep dunia alam dan kemampuan partisipasi dalam pengambilan keputusan.
<i>Technology</i>	Pemahaman tentang bagaimana penggunaan teknologi terbaru, bagaimana cara mengembangkannya, serta memahami kemampuan teknologi terbaru terkait bagaimana mempengaruhi individu, masyarakat, bangsa & negara.
<i>Engineering</i>	Pengetahuan mengenai mengembangkan teknologi melalui proses rekayasa atau desain dengan melalui tema pelajaran berbasis proyek serta cara proses integrasi dari berbagai pelajaran.
<i>Mathematics</i>	Pemahaman mengenai analisis alasan dan cara mengutarakan ide secara efektif melalui cara bersikap, merumuskan, & menafsirkan solusi terkait problematika matematika dengan penerapannya diberbagai situasi yang berbeda.

#### 4. Langkah-langkah Pembelajaran STEM

Menurut Syukri dkk,<sup>14</sup> menyatakan dalam pelaksanaannya terdapat 5 langkah pembelajaran STEM yakni *observe, new idea, innovation, creativity, & society*. Adapun jabarannya sebagai berikut:

##### a. Pengamatan (*observe*)

Pada tahap ini siswa diminta mengamati berbagai fenomena dilingkungan kehidupan, dengan mengaitkannya sesuai topik mata pelajaran yang diajarkan.

##### b. Ide baru (*New Idea*)

Pada tahap ini siswa melakukan pengamatan serta mencari tambahan informasi terkait fenomena yang memiliki kaitan dengan konsep mata pelajaran. Setelah itu

<sup>14</sup>M, Syukri, *Pendidikan STEM Dalam "Escit"* (Aceh: Aceh Development International Conference, 2013), 109.

siswa diminta ide baru berdasarkan informasi yang ada, di tahap ini siswa lebih diminta untuk terampil menganalisis & berfikir keras.

c. Inovasi (*Innovation*)

Pada tahap ini siswa diminta menjabarkan hasil dari rancangan sebelumnya yaitu ide baru yang akan di aplikasikan pada sebuah alat.

d. Kreasi (*Creativity*)

Pada tahap ini siswa diminta melaksanakan hasil dari langkah ide baru tersebut.

e. Nilai (*Value*)

Nilai adalah tahap terakhir, pada tahap ini nilai yang dimiliki dari ide baru yang dihasilkan siswa pada kehidupan nyata.

5. Prinsip-prinsip STEM

STEM memiliki prinsip-prinsip sederhana yang mudah untuk dibawa guru ke dalam kelas saat anak melakukan aktivitas dalam rutinitas kesehariannya. Berikut adalah prinsip-prinsip STEM :

a. Inkuiri

merupakan ekspresi rasa ingin tahu yang mendorong anak untuk melakukan upaya-upaya pemenuhan rasa ingin tahunya dengan berbagai cara.

b. Faktual

Hal-hal yang konkrit dalam kehidupan anak sehari-hari dan nyata.

c. Eksplorasi, investigasi, eksperimen

Upaya anak untuk memenuhi rasa ingin tahunya dengan mencoba-coba, kemudian mendorong anak melakukan penyeledikan dan percobaan.

d. Bermain

Kontek pemenuhan rasa ingin bermain yang terjadi secara spontan dengan menggunakan material-material yang di eksplorasi anak.

e. Bahasa spesifik

Adanya kosa kata dan ucapan orang dewasa yang dapat menstimulasi pemikiran anak agar berpikir analitis, evaluatif dan kreatif secara saintifik.

f. Memecahkan masalah

Stimulasi berpikir pada bidang-bidang saintifik menggunakan teknologi dan rekayasa agar terbangun kebiasaan cara pandang dari berbagai arah sehingga menghasilkan proses dan produk inovatif. Pembelajaran STEM mendorong anak untuk membangun pengetahuan tentang dunia disekeliling mereka melalui mengamati, menanya, dan menyelidiki. STEM membutuhkan pembelajaran yang cair, tidak terstruktur, yang

membebaskan anak untuk memenuhi rasa ingin tahunya dan mealukan penyelidikan dalam rangka memenuhi jawaban.

## 6. Keaktifan Belajar Anak Usia Dini

### a. Keaktifan Belajar

Menurut kamus besar bahasa Indonesia aktif berarti bekerja atau berusaha (giat), Adapun keaktifan adalah tindakan yang dilakukan dalam mengerjakan sesuatu. Keaktifan dalam proses pembelajaran berarti siswa aktif dan dapat mengembangkan potensi dalam dirinya. Oleh karena itu diciptakan proses pembelajaran aktif agar dapat menimbulkan potensi dan mengoptimalkan penggunaan potensi peserta didik sehingga hasil belajar memuaskan sesuai karakteristik pribadi anak. Dalam mengkategorikan keaktifan, dapat ditinjau dari dua hal yaitu keaktifan dapat digolongkan menjadi keaktifan jasmani dan keaktifan rohani. Keaktifan jasmani maupun rohani meliputi (1) keaktifan indera yaitu pendengaran, penglihatan, peraba dan lain-lain; (2) keaktifan akal; serta (3) keaktifan ingatan. Keaktifan juga termasuk dalam sumber pembelajaran yang merupakan kombinasi antara suatu teknik dengan sumber lain.

Menurut Ulun "keaktifan belajar merupakan kegiatan atau kesibukan peserta didik dalam proses belajar mengajar disekolah maupun luar sekolah". Berdasarkan pendapat diatas untuk mencapai tujuan pembelajaran yaitu melalui keaktifan belajar siswa dengan mengembangkan potensi diri pada kegiatan proses pembelajaran. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), keaktifan berarti kegiatan atau kesibukan. Keaktifan siswa dalam pembelajaran dapat diartikan kegiatan siswa untuk terlibat baik secara intelektual maupun emosional untuk mengikuti proses pembelajaran yang menunjang keberhasilan belajar. Syaiful Bahri Djamarah<sup>15</sup>, mengartikan keaktifan siswa dalam belajar merupakan segala kegiatan yang bersifat fisik maupun non fisik siswa dalam proses kegiatan belajar mengajar yang optimal sehingga dapat menciptakan suasana kelas menjadi kondusif.

Tobin<sup>16</sup>, menyatakan bahwa seorang anak itu berfikir sepanjang berbuat, tanpa perbuatan berarti anak itu tidak berfikir Berdasarkan pernyataan tersebut maka siswa harus melakukan berbagai kegiatan dalam proses pembelajaran untuk mengasah pola fikir siswa tersebut. Bentuk-bentuk keaktifan diwujudkan dalam kegiatan seperti mendengarkan, menulis, membaca, berdiskusi, bertanya, mengemukakan pendapat memperhatikan dan mengerjakan soal.

Keaktifan adalah kegiatan yang bersifat fisik maupun mental, yaitu berbuat dan berfikir sebagai suatu rangkaian yang tidak dapat dipisahkan<sup>17</sup>. Roussesau

---

<sup>15</sup>Syaiful, Djamarah, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014), 130.

<sup>16</sup>Tobin, *Handbook Pengajaran dan Pembelajaran Sains*. (Bandung: Nusa Media, 2015), hal 100.

<sup>17</sup>Tobin, *Pembelajaran Sains*, 101.

(Sadiman)<sup>18</sup>, menyatakan bahwa setiap orang yang belajar harus aktif sendiri, tanpa ada aktifitas maka proses pembelajaran tidak akan terjadi. Keaktifan siswa pada dasarnya merupakan keterlibatan siswa secara langsung baik fisik, mental-emosional dan intelektual dalam kegiatan pembelajaran. Keaktifan siswa bertujuan untuk membangun pengetahuan siswa itu sendiri serta memahami persoalan atau materi yang disampaikan disaat proses belajar mengajar sedang berlangsung.

Berdasarkan pernyataan yang telah disampaikan, maka dapat disimpulkan bahwa keaktifan siswa merupakan seluruh kegiatan siswa disaat proses belajar mengajar yang bertujuan untuk membangun pengetahuan siswa dalam memahami materi yang disampaikan, keaktifan siswa dalam belajar dapat dipengaruhi berbagai faktor baik fisik maupun rohani.

#### 1) Klasifikasi Keaktifan Belajar

Keaktifan siswa selama proses pembelajaran dapat dilihat melalui berbagai aktifitas yang dilakukan oleh siswa. Berbagai macam aktifitas siswa dalam belajar sebagai berikut: <sup>19</sup>

- a) *Visual activities*, yang termasuk didalamnya yaitu membaca, memperhatikan gambar demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain.
- b) *Oral activities*, termasuk didalamnya yaitu menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, dan diskusi.
- c) *Listening activities*, termasuk didalamnya yaitu percakapan, diskusi, musik, pidato dan lain-lain.
- d) *Writing activities*, termasuk didalamnya yaitu menulis cerita, kenangan, laporan, angket, dan menyalin.
- e) *Drawing activities*, termasuk didalamnya yaitu menggambar, membuat grafik, peta, diagram.
- f) *Motor activities*, termasuk didalamnya yaitu melakukan percobaan, membuat konstruksi, bermain.
- g) *Mental activities*, termasuk didalamnya yaitu menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisa, dan mengambil keputusan.
- h) *Emotional activities*, termasuk didalamnya yaitu menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, dan tenang.

---

<sup>18</sup>Tobin, *Pembelajaran Sains*, 134.

<sup>19</sup>Wardoyo, *Pembelajaran Konstruktivisme* (Bandung: Alfabeta, 2013), 101.

Nana Sudjana<sup>20</sup> menyatakan keaktifan siswa dapat dilihat dalam hal yakni turut serta dalam melaksanakan tugas belajarnya, terlibat dalam pemecahan masalah, bertanya kepada siswa lain atau guru apabila tidak memahami persoalan yang dihadapinya; berusaha mencari berbagai informasi yang diperlukan untuk pemecahan masalah, melaksanakan diskusi kelompok sesuai dengan petunjuk guru, menilai kemampuan dirinya dan hasil-hasil yang diperolehnya, Melatih diri dalam memecahkan soal atau masalah yang sejenis, kesempatan menggunakan atau menerapkan apa yang diperoleh dalam menyelesaikan tugas atau persoalan yang dihadapinya.

## 2) Prinsip Keaktifan

Ahmadi & Supriyono<sup>21</sup>, menyatakan beberapa prinsip belajar yang dapat meningkatkan keaktifan siswa, yaitu:

### a) Stimulus belajar

Pesan diterima dari guru berupa informasi, biasanya dalam bentuk stimulus. Ada dua cara yang dapat dilakukan guru pada saat kegiatan mengajar yaitu, (1) melakukan pengulangan sehingga dapat membantu siswa dalam memperkuat pemahan (dilakukan oleh guru), (2) dengan cara menyebutkan kembali pesan yang disampaikan guru kepadanya (melalui tugas yang diberikan guru kepada siswa).

### b) Perhatian dan motivasi

Perhatian dan motivasi merupakan persyaratan utama dalam proses belajar mengajar. Tanpa adanya perhatian dan motivasi, hasil belajar siswa tidak akan maksimal. Beberapa cara untuk menumbuhkan perhatian dan motivasi, antara lain dengan cara mengajar yang bervariasi, mengadakan pengulangan informasi, memberikan stimulus baru (berupa pertanyaan, dan kesempatan siswa bertanya, menggunakan media dan alat bantu yang menarik perhatian siswa, serta memberikan pujian kepada siswa yang memiliki hasil belajar.

### c) Respon yang dipelajari

Respon siswa yang baik dalam bentuk respon fisik maupun respon intelektual dalam kegiatan belajar mengajar merupakan dua hal yang harus ditumbuhkan dalam diri siswa dalam kegiatan belajarnya.

### d) Penguatan

Sumber penguat belajar ada dua, yaitu berasal dari dalam dirinya, dan berasal dari luar dirinya (nilai, pujian, hadiah, penghargaan, dll).

### e) Pemakaian dan Pemindahan

---

<sup>20</sup>Sudjana, *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*, 61.

<sup>21</sup>Agus Suprijono, *Cooperative Learning* (Yogyakarta: PustakaPelajar, 2010), 214.

Proses penyimpanan informasi, pengaturan dan penempatan sangat penting ketika informasi tersebut diperlukan. Peningkatan kembali informasi yang telah diperoleh tersebut cenderung terjadi apabila digunakan dalam informasi serupa (perlu adanya asosiasi). Belajar dengan memperluas asosiasi dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk memindahkan apa yang sudah dipelajari kepada situasi lain yang serupa dimasa yang akan datang.

Berdasarkan pernyataan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa keaktifan di dalam kelas sangat bervariasi. Kreativitas pendidik sangat dibutuhkan guna membangun keaktifan peserta didik didalam kelas dapat menciptakan suasana belajar yang dinamis sehingga diharapkan mampu mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Mengacu pada pendapat Sardiman peneliti merumuskan aspek untuk mengukur keaktifan belajar siswa dalam pembelajaran Dasar Listrik dan Elektronika, sebagai berikut: 1) Kegiatan melihat (Visual activities), 2) Kegiatan berbicara (Oral activities), 3) Kegiatan mendengar (Listening activities), 4) Kegiatan menulis (Writing activities), 5) Kegiatan menggambar (Drawing activities), 6) Kegiatan motorik (Motorik activities), Kegiatan mental (Mental activities), 7) Kegiatan emosional (Emotional activities). Ketujuh aspek keaktifan belajar siswa tersebut menjadi acuan tolak ukur keaktifan belajar siswa mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika

### **C. Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian pendekatan deskriptif kualitatif yaitu penelitian untuk mengungkapkan secara sistematis kejadian, fakta dan karakteristik yang diteliti secara tepat.<sup>22</sup> Kelompok Bermain Al Aliyya beralamatkan di Jalan Raja Haji Fisabilillah gang Garuda 2 Kota Tanjung Pinang yang merupakan pusat Provinsi Kepulauan Riau. Sedangkan subyek penelitian ini adalah guru dan 10 anak di kelompok Bermain Al Aliyya Kota Tanjung Pinang. Dalam hal ini jenis dan sumber data untuk pengumpulan data peneliti menggunakan wawancara dengan responden adalah guru dan peserta didik di kelompok bermain Al Aliyya Tanjung Pinang. Teknik pengumpulan data antara lain; observasi, wawancara, dan dokumentasi. Sedangkan teknik analisa datanya antara lain; reduksi data, display data/ penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi.

---

<sup>22</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D* (Bandung: Alfabet, 2015), 132.

## 1. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan data yang ditemukan, maka kegiatan selanjutnya adalah mengkaji hakikat dan makna temuan penelitian. Kajian dan makna temuan penelitian akan disajikan dalam bentuk uraian tentang pembahasan penelitian mengenai penerapan model pembelajaran Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEAM), kendala yang dihadapi dan cara penyelasannya, dan model pembelajaran STEM kedepan terhadap kelompok bermain Al Aliyya. Masa usia dini adalah masa pembangunan sikap dan karakter positif. Melalui pembiasaan, anak mudah dibentuk dengan keteladanan orang dewasa yang ada di lingkungan anak. Dengan melibatkan anak dalam berbagai pengalaman STEM maka anak banyak memiliki kesempatan untuk mengembangkan kebiasaan-kebiasaan dan perilaku baik.

Pembelajaran anak usia dini melalui bermain, karena bermain dan belajar adalah dua hal yang tidak bisa dipisahkan, anak bermain sesuai dengan minatnya. Model pembelajaran STEM memuat pembelajaran yang mengembangkan intelektual anak, keterampilan, dan sikap yang diperlukan untuk bekal bagi perkembangan anak selanjutnya. Pendidikan yang diterapkan dalam model pembelajaran menggunakan model STEM memiliki makna sebagai terintegrasinya Sains – Teknologi – Engineering – Matematika untuk bersinergi membentuk kekuatan baru. Terintegrasinya bagian-bagian menjadi satu diibaratkan puzzle, Ketika satu keping puzzle atau hanya dua maka tidak memiliki, tetapi jika kepentingan puzzle disatukan maka akan menjadi satu kesatuan yang utuh dan bermakna. Belajar STEM dapat dimulai dari usia dini karena semua anak mempunyai kapasitas ingin tahu lebih tinggi, rasa ingin tahu ini perlu disuburkan dengan dukungan dari orang dewasa agar anak dapat mengamati, menanya, membandingkan, menjelaskan, memprediksi, mencoba, merefleksi melalui dengan cara yang mudah, namun harus disesuaikan dengan tingkat usia dan tumbuh kembang anak.

Mengenalkan STEM di PAUD akan membangun sikap positif anak usia dini dan membangun rasa percaya diri sebagai pembelajar. Hal ini penting dilakukan karena pertumbuhan dan perkembangan anak selanjutnya sangat dipengaruhi apa saja yang diberikan pada masa-masa awal. Ketika anak melakukan investigasi sains, ia sering membuat perbandingan seperti tanaman mana yang tumbuhnya lebih cepat atau bidang miring mana membuat mobil menggelinding lebih cepat. Ketika anak menguji sesuatu di alam, ia sering menggunakan unsur matematika misalnya membedakan sifat batu, volume air, dari jumlah kakinya seperti serangga mempunyai 6 kaki dan laba-laba mempunyai 8 kaki. STEM secara alami ada dalam kegiatan anak sehari-hari dan memiliki peluang besar untuk diintegrasikan pada berbagai kegiatan pembelajaran berbasis bermain. Aliran STEM yang bisa ditemukan dalam kegiatan sebagai berikut:

### 1) Kegiatan Fisik Motorik

Anak usia dini senang bergerak. Ketika anak berjalan, berlari, melompat, berguling, merayap, memanjat, dsb maka aktivitas ini dapat dikaitkan dengan STEM. Seberapa kuat tenaga yang diperlukan untuk melakukan Gerakan-gerakan, seberapa jauh/tinggi

gerakan tersebut dilakukan. Anak belajar tentang kecepatan, arah, pengukuran dan geometri. Misalnya saat anak bermain jungkat-jungkit. Anak belajar sisi yang lebih berat akan turun kebawah, sementara sisi yang lebih ringan akan berada diatas. Mereka bisa membandingkan sisi yang berat/ringan dengan jumlah anak. Anak juga bisa bereksprimen bagaimana agar posisi jungkat-jungkit itu seimbang. Anak juga dapat menggunakan berbagai peralatan untuk digunakan berbagai peralatan untuk digunakan dalam beberapa aktivitas fisik. Misalnya bakiak tempurung, bakiak papan, lompat tali, bola, hula hup dll. Alat ini merupakan teknologi yang dapat digunakan dalam permainan anak. termasuk cara-cara menggunakan dan variasi bermainnya.

## 2) Kegiatan Bercerita

Pada umumnya, anak sangat senang mendengarkan cerita dari buku. Buku cerita dapat dikaitkan dengan STEM, Ketika guru bercerita menemukan kosa kata yang mengandung konsep STEM guru bisa menghentikan ceritanya mengajak anak berdiskusi tentang kosa kata tersebut atau menunjukkan material yang berhubungan. Guru mengajak anak focus pada satu topik khusus yang membuat anak berpikir, misal muncul kosa kata tempurung, guru dapat menjelaskan tentang tempurung, asal tempurung, manfaat tempurung, ukuran tempurung, guru menghadirkan tempurung secara kongkrit untuk dilihat dan dipraktikkan langsung bagaimana menggunakan tempurung apakah di tepuk-tepuk, dari mana asal tempurung, dsb. Ini akan menghubungkan pengalaman literasi dengan STEM.

## 3) Kegiatan Sensorial

Kegiatan sensorial lebih banyak memberikan kesempatan pada anak untuk mengesplor sains bumi. Seperti bermain air dan bermain pasir, anak bermain mengisi air dalam botol. Anak mengeksplorasi cara air mengalir, bentuk air Ketika masuk dalam wadah, bagaimana air memenuhi bagian dasar botol sampai naik ke atas permukaan botol. Kemudian anak juga mengamati air air melimpah dan mengalir keluar dari botol membasahi bagian samping botol. Peristiwa itu sebuah proses yang sangat dinikmati anak. Matematika memainkan peran penting dalam permainan sensorial ini, seperti bermain pasir. Anak menakar pasir memindahkan kewadah yang lain sambil menghitung sudah berapa sendok pasir dimasukkan. Anak dapat merasakan tekstur pasir.

## 4) Kegiatan Bermain Konstruksi

Permainan konstruksi sangat kaya dengan STEM, anak belajar bahwa dasar yang datar dan luas lebih stabil daripada yang tinggi dan tipis. Anak juga menemukan bidang miring, benda bisa meluncur lebih cepat Ketika melewati turunan yang lebih tajam, hal ini berhubungan dengan fisika. Kegiatan lain yang berhubungan dengan geometri dan fisika juga ditemukan saat anak belajar dengan balok, kardus, kaleng. Selanjutnya anak akan mengembangkan pemahaman konstruksi dari konsep-konsep sederhana yang telah dimilikinya menjadi konsep-konsep yang lebih kompleks.

5) Kegiatan Bermain Peran

Bermain peran atau bermain pura-pura merupakan kegiatan main yang melatih kemampuan simbolik anak. anak mengimajinasi benda-benda menjadi sesuatu mewakili pikirannya. Melalui bermain peran anak akan mencoba melihat yang ada disekitarnya. Misal kursi dijadikan mobil, boneka dijadikan adek, dsb. Kegiatan bermain pura-pura menjadi tokoh transformasi, anak mengetahui bahwa transpormasi membutuhkan teknologi, juga perlu engeneering .

6) Kegiatan Bermain Sains

Sains dipahami sebagai cara-cara memperoleh pengetahuan melalui metode saintifik. Sains sering melibatkan percobaan- percobaan untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan (fenomena-fenomena) yang muncul. Seorang ilmuwan ketika bekerja di laboratorium memerlukan perhitungan dan pengukuran bahan-bahan yang dibutuhkan, dan juga mencatat hasil percobaannya. Ia menyelidiki untuk memperoleh pengetahuan, dan juga terlibat dalam proses kreatif untuk dan menemukan cara-cara lain merancang yang belum ditemukan. Seorang insinyur listrik tidak hanya sekedar menciptakan sirkuit listrik pada panel kontrol. Ia juga harus memahami ilmu di luar itu, tentang jaringan listrik, peralatan yang dibutuhkan, rancang bangun model yang baru, juga harus mampu mengukur arus listrik yang dialirkan. Jadi, sains tidak berdiri sendiri tetapi harus berkolaborasi dengan disiplin ilmu-ilmu lainnya.

Demikian pula sains pada anak usia dini. Sains ini secara alami ada di dalam diri anak dan subur dalam kehidupan sehari-hari. Rasa ingin tahu yang tinggi akan mendorong tumbuhnya sains dalam diri anak. Tiga anak sedang bermain tanah, air, batu, dan bambu. Aisyah meletakkan potongan bambu dari ketinggian 60 cm miring ke bawah. Lalu Awan meletakkan sebuah batu di ujung bambu dan mendorongnya ke bawah dengan jari-jarinya. Fifi mengamati apa yang terjadi dengan batu itu sampai batu meluncur turun ke tanah. Aisyah dan Awan mengamati batu itu jatuh ke dalam beskom yang berisi air.

Tenggelam dan Terapung Konsep sains tentang tenggelam dan terapung sangat menarik bagi anak. Hal ini dekat dalam kehidupan anak sehari-hari yang ia temukan sejak bayi. Ketika ia mandi di bak dan menemukan mainannya ada yang terapung dan tenggelam. termasuk warna sirup yang mengubah warna minumannya ketika diaduk dengan sendok. Orlando (usia 4 tahun) selama satu minggu tertarik pada fenomena tenggelam dan terapung. Guru menuliskan pembelajaran dalam bentuk cerita pembelajaran dan dikirimkan ke orangtua. Berikut adalah cerita pembelajaran yang dibuat oleh guru untuk orangtua:

"Di tengah-tengah permainan, kamu tampak tertarik dengan timbangan yang ada di atas meja lampu. Beberapa saat kamu mencoba mengamatinya kemudian kamu mengambil beberapa batu dan meletakkannya di atas timbangan. Setelah itu kamu mengambil manik-manik lalu meletakkannya pada sisi lain di timbangan yang kamu mainkan. "Miss, sini... ! Ini ada yang di bawah, ada yang di atas", celotehmu. "Kenapa bisa seperti itu?", tanyaku padamu. "Batunya di bawah. Manik-

maniknya di atas. Beratnya gak sama", jawabmu. "Kenapa batunya bisa di bawah sedangkan manik-maniknya di atas?", tanyaku kembali padamu. Kamu terdiam dan mencoba mengambil beberapa batu di atas timbangan. "Miss, kalau batunya ada yang diambil jadi sama- sama di atas", celotehmu. "Kalau Orlando meletakkan kembali di atas timbangan batu yang Orlando ambil, kira-kira akan seperti apa?", tanyaku padamu. Kamu pun meletakkan kembali batu yang kamu ambil di atas timbangan lalu menjawab, "Jadi di bawah lagi. Yang di bawah berat. Kalau yang ini gak berat", jawabmu sambil menunjuk batu dan manik-manik. Kamu tertarik bermain menggunakan timbangan untuk mengetahui berat-ringan batu dan manik-manik."

Pada pertemuan berikutnya aku akan memberimu kesempatan agar kamu dapat bereksperimen lebih lanjut menggunakan timbangan dan mencoba mengukur berat benda-benda seperti yang kamu minati. Aku juga akan menyediakan undangan tentang berbagai variasi benda yang mengandung konsep berat-ringan dengan menggunakan berbagai jenis timbangan agar kamu dapat mencoba membandingkan ukuran. Aku akan membawa timbangan digital ke kelas juga. Dari kegiatan ini, Orlando memiliki perilaku yang mencerminkan sikap ingin tahu yang tinggi dengan cara bereksplorasi dan bereksperimen menggunakan batu dan manik-manik untuk mengetahui berat-ringan. Orlando membandingkan timbangan, benda-benda ditimbang yang berdasarkan ukuran berat dan ringan. Orlando juga mengenal teknologi sederhana berupa alat timbangan, konsep sains tentang berat benda, konsep matematika tentang ukuran. Cara Orlando menimbang merupakan cara berpikir engineering yang sedang subur di dalam pemikiran Orlando. Untuk orangtua Orlando, saya sangat senang apabila Bapak/Ibu bisa meneruskan pengalaman ini di rumah dalam konteks kehidupan sehari-hari. Terimakasih.

#### 7) Kegiatan Memasak

Kegiatan memasak membuat pisang goreng keju mengaitkan dua cakupan sains, yaitu sains kehidupan dan sains fisik. Bahan-bahan yang ada di resep berasal dari tanaman (minyak goreng, pisang, coklat) dan binatang (susu,). Melalui percakapan guru dan anak saat memasak, anak mulai memahami hubungan antara kehidupan dengan tanaman dan binatang yang berguna untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Pada proses memasak, anak terlibat dalam kegiatan seperti memotong, mengaduk, mencampur, menuang dan mengukur. Alat-alat yang digunakan sering bagian dari enam peralatan (simple machines). Misal: pisau, talenan, pematut keju.

Ketika anak bereksperimen dengan membuat air teh Mencampur bahan juga bagian dari Ketika anak menggabungkan cairan dan bahan kering, anak akan segera melihat perubahan yang terjadi. Perubahan itu adalah air yang bening berubah warna dan air yang tadinya tawar menjadi manis. Matematika juga penting dalam kegiatan memasak. Mengukur bahan-bahan atau bumbu dengan takaran merupakan aplikasi konsep matematika menghitung, satuan tidak baku, penjumlahan, pembagian, dan perkalian. Anak juga menggunakan teknologi ketika memasak. Selain menggunakan

peralatan sederhana, anak juga bisa menggunakan peralatan yang lebih modern misalnya blender, oven, kulkas, dsb.

Berikut ini adalah STEM yang dapat kita temukan dalam kegiatan mengolah telur, dari proses awal sampai akhir yang dilakukan oleh anak usia Kelompok Bermain usia 4-5 tahun.

Dua kegiatan yang dilakukan adalah merebus dan menggoreng telur. guru memfasilitasi anak untuk mengamati telur mentah seperti apa bentuknya. Anak mencoba-coba cara memecah telur, menyentuh, membau, dan memisahkan. Selanjutnya, anak ingin mengalami proses menggoreng telur. Mereka belajar bahwa untuk menggoreng membutuhkan peralatan wajan (penggorengan), bukan panci. Juga memerlukan bahan dasar untuk menggoreng Mereka seperti minyak atau mentega. mengamati proses bagaimana panas dari kompor merambat sampai ke penggorengan dan menunggu dengan sabar minyak menjadi panas dan siap digunakan untuk menggoreng. Selanjutnya mereka siap memasukkan telur yang telah dikocok dan di campur garam menimbulkan perubahan bau, warna, dan bentuk yang diamati langsung oleh anak. Pada akhirnya setelah sekian lama berproses, mereka memperoleh hasil telur dadar buatan mereka, yang siap untuk mereka nikmati. Hari selanjutnya anak mulai melakukan kegiatan merebus telur.

Dengan pendampingan guru anak mengamati proses merebus, perubahan air yang mendidih, terjadinya uap air, dan menghitung lama waktu yang digunakan untuk merebus telur mentah menjadi matang. Setelah mereka mengamati dan menguji tingkat kematangan telur, setelah kompor dimatikan dan bersiap-siap memindahkan telur ke wadah lain. telur dipindahkan dari panci ke dalam baskom plastik berisi air dingin. Anak memindahkan telur menggunakan sendok sayur. Mereka memindahkan satu persatu sambil menghitung jumlah telur. Anak juga merasakan air dalam wadah plastik berubah menjadi hangat karena pengaruh panas yang disimpan oleh telur terpindahkan ke air. Proses memasak tadi sangat kental dengan STEM, semua komponen STEM dialami anak dalam sebuah pengalaman yang terintegrasi. Baik dalam kegiatan merebus telur dan menggoreng telur, anak belajar bagaimana ketika mempelajari sifat telur, panas, perubahan warna, bentuk, bau, dan rasa adalah proses sains.

Berbagai peralatan yang digunakan adalah teknologi, dari teknologi sederhana sampai modern. Proses engineering terjadi dari mulai cara memecah telur, cara mengolah, cara mengambil, cara Matematika muncul ketika anak menghitung jumlah telur, menghitung lamanya air mendidih, penggorengan dan minyak menjadi panas, dan lamanya telur menjadi matang menyajikan, dsb.

#### 8) Kegiatan Seni

Banyak ilmuwan mengetahui bahwa seni penting seseorang. Untuk itu mereka menggunakan keterampilan-keterampilan yang ada di seni sebagai alat yang juga digunakan di sains. Kemampuan sains tersebut mencakup:

- a) Menggambarkan rasa ingin tahu
- b) Mengamati dengan cermat
- c) Menangkap sebuah obyek dari bentuk yang berbeda
- d) Membangun makna dan mengeskpresikan untuk mendukung kesuksesan pengamatan seseorang secara akurat
- e) Bekerja secara efektif dengan orang lain
- f) Berpikir spasial (bagaimana membayangkan penampakan sebuah benda ketika diputar)
- g) Melihat secara kinestetik (bagaimana benda bergerak).

Seni merupakan kerja otak bagian kanan, sementara sains dan matematika adalah kerja otak bagian kiri. Alangkah bermanfaatnya apabila seni diintegrasikan ke dalam pembelajaran sehingga dapat menyeimbangkan otak kanan dan kiri. Seni merupakan hal yang mendasar dari manusia. Sejak anak terlahir, seni telah teramati di dalam diri anak.

- a) Musik :

Bagian otak tertentu (korteks auditori) merespon hanya nada-nada musik.

- b) Tari :

Sebagian kecil otak besar dan sebagian besar otak kecil menginisiasi dan mengkoordinasi semua gerakan yang dipelajari.

- c) Drama :

Area bahasa di dalam otak anak dan sistem limbik (otak yang mengontrol emosi) bekerja ketika anak terlibat dalam kegiatan drama.

- d) Seni visual :

Sistem pemrosesan visual memudahkan anak untuk mengingat kembali atau menciptakan fantasi.

Seni berperan dalam perkembangan anak, karena itu seni perlu disuburkan di kelas-kelas PAUD. Melalui seni, maka terbentuk sinaps-sinaps di otak anak yang makin subur. Seni mampu mengembangkan kreativitas, pemecahan masalah, berpikir kritis, inisiatif, kolaborasi dan pengaturan diri. Mengintegrasikan seni ke STEM membuat pembelajaran lebih berkesan pada anak dan guru. Hal yang prinsip bahwa STEM pada ujungnya akan membangun kreativitas anak, demikian pula seni harus membawa anak pada kreativitas. Jadi bergabungnya arts (seni) pada STEM menjadi STEAM merupakan sebuah proses membangkitkan kreativitas pada anak dan juga guru.

Sebagai contoh, guru menghubungkan sains dengan seni melalui memperkenalkan unsur- unsur tanaman yang dapat digunakan anak berkreasikan. Misal, rumput kering, bunga, daun, biji, ranting, dsb. Menggunakan unsur-unsur tanaman ini

dapat merangsang kreativitas anak untuk berkreasi dengan bahan-bahan tersebut. Selain itu, guru juga memberikan kesempatan pada anak untuk bercakap-cakap tentang material yang digunakan dan memeriksa bahan-bahan tersebut. Dari situ, anak bisa memunculkan ide-ide nya. Banyak material seni yang digunakan anak berhubungan dengan sains bumi. Anak tidak akan menyadarinya kecuali guru membantu anak untuk menghubungkannya. Contoh : playdough, bahan yang terbuat dari tepung, ketika menjadi kering maka akan mengeras.

Alat-alat yang digunakan anak untuk melakukan aktivitas seni menggunakan prinsip-prinsip fisika. Gunting adalah contoh tuas ganda, yang mana sambungan kedua tuas sebagai titik tumpu. Ketika benda yang digunting semakin dekat dengan titik tumpu, manfaat mekanis semakin tinggi, sehingga bahan yang lebih tebal seperti karton dapat dipotong. Bagian tajam dari tuas gunting berfungsi sebagai baji, yang juga merupakan mesin sederhana. Jadi ketika anak sedang menggunting, ia menemukan hubungan antara bentuk pisau dari gunting dan bentuk garis yang diguntingnya. Kuas, pensil, krayon, spidol juga contoh tuas yang digunakan dalam kegiatan seni. Semakin dekat jari anak ke ujung alat, maka lebih mudah untuk menghasilkan warna yang lebih gelap. Hubungan fisika dengan seni lainnya adalah saat pencampuran warna, dari warna primer (merah, biru, kuning) menjadi warna sekunder.

Matematika juga merupakan komponen penting dari pengalaman seni, terutama eksplorasi anak terhadap bentuk, pola, dan simetri. Guru bisa berkata, "Bunda melihat banyak pola di kertasmu. Ada warna merah, hijau, dan biru yang terus berulang di garis-garis ini. Lihat kan? Merah, kuning, hijau, merah, kuning, hijau." Atau ketika anak sedang menggambar orang, guru bisa mengidentifikasi gambar anak tentang simetri, mata kanan kiri, telinga kanan kiri, dan kaki kanan kiri.

#### 9) Kegiatan Literasi

Literasi diperlukan agar anak dapat memahami bahasa, merespon dan menggunakan bahasa untuk membangun komunikasi dan interaksi dengan orang lain. Literasi mengandung 4 komponen, yaitu memahami bahasa yang diterima melalui instruksi, aturan, cerita dan permainan, berkomunikasi secara lisan, mengenal simbol-simbol untuk persiapan membaca, menulis dan berhitung dan memiliki perbendaharaan kata. Literasi merupakan bagian dalam setiap area pembelajaran. Ada literasi di sains, matematika, musik, seni, sosial, teknologi dan engineering.

Literasi masuk di dalam semua bidang yang memungkinkan seseorang berpikir dan berbagi informasi. Dengan demikian, secara alami, literasi adalah bagian dari STEM. Pemahaman anak tentang STEM dapat ditunjukkan melalui kosa kata yang dimilikinya. Ketika anak menyebutkan satu kata tertentu yang berhubungan dengan STEM, maka anak akan menyebutkan dan mengenal konsep tentang kata yang diucapkannya. Berikut ini adalah contoh kaitan antara literasi dan STEM.

Aisyah (5 tahun) menggambar dalam satu lembar kertas menggunakan spidol warna hitam dalam waktu kira-kira 5 menit. Sambil menggambar ia berceloteh, "Ini siang, ada mataharinya. Mataharinya panas, orang-orang keringetan. Pohon-pohon

juga kena panas. Burungnya juga kepanasan karena ada di bawah matahari langsung. Ada rumah, orangnya bisa masuk rumah kalau kepanasan".

Dari gambar, tulisan dan celoteh Aisyah, bisa disimpulkan bahwa Aisyah telah memiliki kemampuan literasi yang matang di usianya (5 tahun), yaitu :

a) Siang dan malam

Benda alam penerang pada siang hari adalah matahari dan pada malam hari adalah bulan dan bintang. Suasana malam di alam terbuka gelap karena cahaya bulan dan bintang tidak sekuat cahaya matahari. Sinar matahari sangat panas, berdampak pada tubuh yang berkeringat akibat panas yang dipancarkan matahari terserap oleh tubuh.

b) Rumah

Pada kedua gambar selalu muncul rumah. Artinya Narendra memahami bahwa rumah adalah bagian dari sebuah kehidupan, tempat berlindung dari panas dan dingin. Rumah tersebut memiliki bagian dinding dan atap, tersedia pintu dan jendela sebagai akses masuk orang dari luar masuk ke dalam dan sebaliknya. Juga perlunya jendela sebagai ventilasi rumah.

c) Orang

Aisyah menggambarkan orang dengan bagian-bagian utama pada orang. Ada kepala, badan dan anggota badan. Masing-masing bagian memiliki bagian yang cukup rinci, seperti di kepala ada dua mata, satu mulut, dan dua telinga. Demikian pula di badan ada dua tangan dan dua kaki.

d) Tanaman dan hewan

Narendra memahami bahwa lingkungan sekitar memiliki tanaman, bunga, rumput dan hewan. Pada bunga ia memiliki konsep adanya tangkai bunga dengan mahkota bunga. Ia tahu bahwa burung terbang di udara, sehingga ia tempatkan di bidang atas.

e) Tulisan

Aisyah menulis pada gambar orang dengan tulisan mama, papa, aisyah tulisan dengan maknanya melalui gambar untuk mewakili pikirannya. Ia juga menceritakan gambarnya kepada guru melalui bahasa verbal yang dapat dipahami guru. Konsep STEM dapat ditemukan pada gambar Aisyah. Semuanya terintegrasi satu sama lain, baik antara sains, teknologi, engineering dan matematika. Selama pandemic bermain di rumah bersama orangtua. Guru kelas memberikan kebebasan kepada setiap anak untuk mengembangkan "Home Project Based Learning". Setelah anak menentukan pilihan proyeknya, guru berdiskusi dengan anak, mendengarkan pendapat dan rencana anak, kemudian guru memberikan arahan berdasarkan diskusi itu. Selanjutnya guru masa Covid-19, memantau perkembangan anak dari laporan orang tua melalui whatsapp dan melihat hasil karya anak. Dengan demikian kemajuan setiap proyek individu anak dapat terpantau.

Berdasarkan temuan dan hasil penelitian tersebut menguatkan teori penelitian Hannover menyatakan bahwa tujuan utama pembelajaran STEM adalah usaha untuk menanamkan pola pikir atau pengetahuan yang bersifat holistik antara subjek STEM dengan membutuhkan pengetahuan yang kompleks. Hal ini didasarkan pada proses pembelajaran yang mengintegrasikan pengalaman yang dimiliki anak dengan fenomena yang terjadi dilingkungan sekitar. Pendidik membangun pembelajaran dengan mengkorelasikan apa yang akan dipelajari dengan apa yang sudah diketahui.

Temuan kegiatan di atas juga sesuai dengan (Brewer, 2007) ialah instruksi yang dikhususkan pada eksplorasi secara aktif bagi fenomena yang menarik dilingkungan dan membantu dalam mengembangkan keterampilan mengamati (observasi), menyelidiki (investigasi), dan berbagi informasi. Leeper (dalam Nugraha (2008: 25), menyebutkan tujuan sains untuk anak usia dini adalah (a) untuk melatih kemampuan memecahkan masalah, sehingga anak mampu menghadapi dan menyelesaikan masalah yang dihadapi (b) membentuk anak mempunyai sikap ilmiah artinya anak terlatih untuk mengambil keputusan dengan baik dan terbuka (c) mendapatkan pengetahuan dan informasi ilmiah, maksudnya segala informasi yang anak peroleh berdasarkan standar keilmuan (d) supaya anak berminat dan tertarik mendalami sains yang ada dan ditemukan disekitar mereka. Empat tujuan inilah yang diharapkan dapat meningkatkan kecerdasan dan pemahaman mengenal alam dan isinya.

Kegiatan belajar di kelompok bermain Al Aliyya sesuai dengan hasil penelitian Elsa Efawani tahun 2013 dengan judul " Penerapan modul berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada materi pencemaran dan kerusakan lingkungan untuk meningkatkan belajar mandiri siswa kelas VII MTS Tungkup. Tujuan penelitiannya untuk mengetahui pengaruh penerapan model berbasis STEM terhadap belajar mandiri, tanggapan dan hasil belajar siswa. Jenis penelitiannya merupakan model kuantitatif dan penelitian eksperimen.

b. Kendala yang dihadapi dan cara penyelesaiannya

Penerapan model pembelajaran STEM di kelompok bermain Al Aliyya dapat memberikan pembelajaran bermakna dan meningkatkan kreatifitas anak, namun ada kendala-kendala yang dihadapi selama proses pembelajaran seperti :

- 1) Penggunaan waktu yang kurang efisien yaitu hanya 45 menit membuat anak merasa tidak puas, sehingga untuk mengakhiri kegiatan kurang kondusif karena agak dipaksa untuk menyelesaikan.
- 2) Adanya perbedaan karakter atau sikap belajar anak yang mau menang sendiri dengan apa yang ingin dimainkannya, sehingga tidak jarang terjadi berebutan mainan walaupun sebelum main pendidik sudah memberikan pijakan main dan sudah membuat kesepakatan dengan anak tentang aturan main, salah satunya tidak berebutan mainan.

Berdasarkan hasil dan temuan peneliti, kendala yang dihadapi selama kegiatan anak kelompok bermain agak berkaitan dengan pendapat Gonzalez dan

Kuenzi (2010). Menurut Gonzalez dan Kuenzi (2010), STEM memiliki arti pengajaran & pembelajaran yang berkaitan dengan disiplin ilmu dalam bidang Sains, Teknologi, *Engineering* dan Matematika. Model STEM dapat dilakukan pada tingkat Pendidikan dasar sampai tingkat kuliah bahkan hingga ke jenjang postdoctoral.

c. Model pembelajaran STEM kedepan terhadap pendidikan Kelompok Bermain Al Aliyya

Model pembelajaran adalah rancangan kegiatan pembelajaran yang menggambarkan aktivitas belajar dari fase awal sampai dengan fase terakhir. Fase dalam model pembelajaran yaitu tahapan pembelajaran yang didalamnya dapat diintegrasikan jenis metode yang akan dirancang sebagai aktifitas pembelajaran. Kegiatan pembelajaran di dalam kelas merupakan pembelajaran yang dinamis, karena adanya interaksi antara pendidik dan peserta didik serta interaksi dengan sumber belajar yang ada. Model pembelajaran yang baik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran diperlukan untuk mencapai pembelajaran yang efektif dan dinamis. Model pembelajaran adalah suatu desain yang menggambarkan proses rincian dan penciptaan situasi lingkungan yang memungkinkan peserta didik berinteraksi sehingga terjadi perubahan atau perkembangan pada peserta didik.<sup>23</sup>

Dari hasil temuan peneliti dapatkan bahwa kelompok bermain Al Aliyya sudah menerapkan model pembelajaran STEM, dibuktikan dengan kegiatan-kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan menerapkan pembelajaran berpusat pada anak sehingga anak lebih aktif dalam berpikir dan memecahkan permasalahan yang mereka hadapi. Dengan STEM anak-anak merasa senang belajar di lingkungan belajar yang aman dan nyaman. Disin anak diajak untuk menciptakan sesuatu daya pikir dan imajinasinya sendiri, untuk itu anak diberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan bermain sehingga mereka bereksplorasi, menemukan, membangun, melakukan percobaan, meprediksi, mencari jawaban sementara dan mengaitkan pengetahuan ke dalam kehidupan dengan perasaan nyaman dan antusias. Hal ini menguatkan teori Klien (2009) *project based learning* adalah model pembelajaran yang memberdayakan siswa untuk mempelajari ilmu pengetahuan dengan menggunakan cara yang bermakna bagi dirinya untuk menemukan pemahaman baru melalui berbagai mode presentasi. Menurut Tyasari, siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode STEM akan dapat:

- 1) Menyelesaikan permasalahan yang menjadi pertanyaan
- 2) Dapat melakukan investigasi dalam memecahkan permasalahan
- 3) Mengidentifikasi penemuan yang sesuai dengan kebutuhan serta mampu berinovasi dalam merencanakan & mengintervensi solusiny
- 4) Mandiri dan dapat mengembangkan diri guna menanamkan kepercayaan diri & bekerja dalam waktu tertentu
- 5) Memiliki pola pikir yang logis

---

<sup>23</sup>Sudjana, *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*, 151.

- 6) Terampil & dapat mengembangkan keterampilan tersebut dengan benar

## 2. Kesimpulan

Berdasarkan temuan dan analisis hasil penelitian, maka dapat dikemukakan kesimpulan penelitian sebagai berikut:

1. Model pembelajaran STEM kedepan terhadap pendidikan Kelompok Bermain Al Aliyya sudah menerapkan model pembelajaran STEM, dibuktikan dengan kegiatan-kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan menerapkan pembelajaran berpusat pada anak sehingga anak lebih aktif dalam berpikir dan memecahkan permasalahan yang mereka hadapi. Dengan STEM anak-anak merasa senang belajar di lingkungan belajar yang aman dan nyaman. Di sini anak diajak untuk menciptakan sesuatu daya pikir dan imajinasinya sendiri, untuk itu anak diberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan bermain sehingga mereka bereksplorasi, menemukan, membangun, melakukan percobaan, memprediksi, mencari jawaban sementara dan mengaitkan pengetahuan ke dalam kehidupan dengan perasaan nyaman dan antusias.
2. Penerapan model pembelajaran STEM pada kelompok Bermain Al Aliyya Tanjung Pinang sudah ada peningkatan dilihat dari aktifnya anak-anak saat proses pembelajaran. Hal ini dikemukakan kesimpulan hasil analisis temuan yaitu kelompok bermain Al Aliyya sudah melakukan kegiatan pembelajaran Sains, Teknologi, Engeneering dan Matematika namun proses kegiatan anak belum dapat bereksplorasi sesuai ide, mereka masih meminta arahan guru walaupun sebelum kegiatan inti guru sudah memberikan pijakan sebelum main, namun anak selalu senang melakukan proses kegiatan.
3. Kendala penerapan model pembelajaran *science, technology, enginnering and mathematics* (STEM) dalam meningkatkan keaktifan belajar anak usia dini di kelompok bermain al aliyya Tanjung Pinang yaitu dalam penggunaan waktu yang kurang efisien yaitu hanya 45 menit membuat anak merasa tidak puas, sehingga untuk mengakhiri kegiatan kurang kondusif karena agak dipaksa untuk menyelesaikan. Dan adanya perbedaan karakter atau sikap belajar anak yang mau menang sendiri dengan apa yang ingin dimainkannya, sehingga tidak jarang terjadi berebutan mainan walaupun sebelum main pendidik sudah memberikan pijakan main dan sudah membuat kesepakatan dengan anak tentang aturan main, salah satunya tidak berebutan mainan

## Daftar Pustaka

- Agus Suprijono, *Cooperative Learning* (Yogyakarta: PustakaPelajar, 2010).
- Andini, *Seabrek Kesalahan Guru PAUDY Yang Sering Diremehkan* (Yogyakarta: Diva Press, 2016).
- Aisyah, Siti, dkk, *Perkembangan dan Konsep Dasar Pengembangan Anak Usia Dini* (Jakarta: Universitas Terbuka, 2011).

- Dahar, R. W *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran* (Jakarta: Erlangga, 2011), 143.
- Djamarah, Syaiful. *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014).
- Isjoni. *Model Pembelajaran Anak Usia Dini* (Bandung: Alfabeta, 2011).
- Joenaidy, Abdul Muis. *Konsep dan Strategi Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0* (Yogyakarta: Laksana, 2019).
- Mutiah, Diana. *Psikologi Bermain Anak Usia Dini*, (Jakarta: Kencana Media Group, 2010).
- Rahmiza, "Pengembangan LKS STEM Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Aktivitas Belajar Siswa SMA Negeri 1 Beutong Pada Materi Induksi Elektromagnetik." *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 3, no.1 (May 2015): 47, <https://doi.org/10.1057/482518>.
- Riyantono, *Psikologi Pendidikan* (Malang: Universitas Muhammadiyah Malang, 2010).
- Siantajani, Yulianti. *Konsep dan Praktek STEM di PAUD* (Semarang: PT Sarang Seratus Aksara, 2016).
- Sudjana, Nana. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar* (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2010).
- Syukri, *Pendidikan STEM Dalam "Escit"* (Aceh: Aceh Development International Conference, 2013).
- Tobin, *Handbook Pengajaran dan Pembelajaran Sains*. (Bandung: Nusa Media, 2015)
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D* (Bandung: Alfabet, 2015)
- Trianto, *Model-model Pembelajaran Inovatif berorientasi Konstruktivisme* (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007).
- Trianto, *Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik Bagi Anak Usia Dini & Kelas Awal SD/MI* (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2011).
- Utami, Putri. *Pembelajaran Sains Untuk Anak Usia Dini* (Purwakarta: UPI Sumedang Press, 2019).
- Wardoyo, *Pembelajaran Konstruktivisme* (Bandung: Alfabeta, 2013).
- Xun Ge, dkk, *Emerging Technologies for STEAM Education* (USA:Springer, 2015)