

Analisis Ergonomi Biomekanik Dan Psikologi Kerja Pada Alat Permainan Edukatif Balok Susun Dalam Meningkatkan Motorik Halus Anak

Siti Alifah Susviani¹, Ali Ramadhan^{2*}

^{1,2} Desain Produk, Universitas Mercu Buana, Indonesia

Alamat: Jl. Raya Meruya Selatan, RT.4/RW.1, Meruya Selatan, Kecamatan Kembangan, Jakarta, Daerah Khusus Ibukota

Korespondensi penulis: ali.ramadhan@mercubuana.ac.id*

Abstract *Beam Stacking is an educational game tool that facilitates playing while learning. So this game makes it easier for children in the learning process. Analysis of biomechanical ergonomics and work psychology on building block educational game tools includes selecting the size and shape of blocks that are suitable for children, not dangerous for children, and playing methods that are able to improve children's fine motor skills, with narrative qualitative research, based on the results of observations of educational game tools. Beam Stacking; played by BKB PAUD An-Nur children. The body movements produced in playing with building blocks are dynamic movements, in the playing environment sitting on the floor with a mat and statistical movements, in the playing environment sitting in a chair with the game tools on the table. Where the moving fingers, wrists, hands, head and back can train the movement skills of both hands, hand-eye coordination, and improve children's physical and mental performance in learning activities at BKB PAUD An-Nur. Supervision and in-depth direction from the teacher when children play is the prevention of injuries when playing with Beam Stacking.*

Keywords: *Beam Stacking, Biomechanics, Ergonomics, Work Psychology.*

Abstrak Balok Susun adalah salah satu alat permainan edukatif yang memfasilitasi bermain sambil belajar.. Sehingga permainan ini memberi kemudahan kepada anak dalam proses pembelajaran. Analisis ergonomi biomekanik dan psikologi kerja pada alat permainan edukatif balok susun meliputi pemilihan ukuran dan bentuk balok yang sesuai untuk anak, tidak berbahaya bagi anak, dan metode bermain yang mampu meningkatkan kemampuan motorik halus anak, dengan penelitian kualitatif naratif, didasari hasil observasi alat permainan edukatif balok susun yang dimainkan oleh anak-anak BKB PAUD An- Nur. Gerak tubuh yang dihasilkan dalam bermain balok susun adalah gerak dinamis, pada lingkungan bermain duduk dilantai dengan alas tikar dan gerak statis, pada lingkungan bermain duduk dikursi dengan alat permainan diatas meja. Dimana jari-jari tangan, pergelangan tangan, tangan, kepala, dan punggung, yang bergerak dapat melatih keterampilan gerak kedua tangan, koordinasi indera mata dengan tangan, dan meningkatkan kinerja fisik dan mental anak dalam aktivitas pembelajaran di BKB PAUD An-Nur. Pengawasan serta pengarahan yang mendalam dari guru saat anak bermain, merupakan pencegahan cedera permainan balok susun.

Kata Kunci : Balok Susun, Biomekanik, Ergonomi, Psikologi Kerja.

1. LATAR BELAKANG

Alat merupakan sebuah benda yang berfungsi mempermudah tugas sehari-hari atau untuk mencapai suatu tujuan aktifitas manusia. Dalam penggunaan alat, terdapat sistem kerangka otot manusia yang bergerak. ilmu ini disebut sistem biomekanik (Segita et al., 2023). Biomekanika atau biomekanik merupakan ilmu mekanika teknik untuk analisa sistem kerangka otot manusia. pembahasan

biomekanika masuk dalam ranah ergonomic fisik, dengan ruang lingkup biomekanika pada manusia dan psikologi kerja manusia (Ahmad et al., 2024).

Psikologi kerja, yaitu bidang kajian ergonomi yang berkaitan dengan efek psikologis dari suatu pekerjaan terhadap beban pekerjaanya dalam lingkungan kerja atau dunia kerja. Dalam pembahasan Psikologi kerja pada anak-anak, pekerjaan yang dimaksud adalah aktivitas bermain dalam permainan tertentu (Suratman, 2017).

Permainan adalah aktivitas bersenang-senang yang dibatasi oleh aturan dan medium yang mendorong perkembangan anak. Alat Permainan memiliki manfaat bagi pembelajaran anak, karena melalui alat permainan anak dapat bermain sambil belajar. Hal tersebut hanya terdapat pada alat permainan edukatif (Adawiyah & Windasari, 2023).

Alat Permainan Edukatif alat permainan yang dapat merangsang kreativitas anak, sehingga mengoptimalkan perkembangan otaknya (Andriani & Siregar, 2023). Dalam proses pembelajaran melatih motorik halus serta kognitif anak pada lembaga pendidikan anak usia sering menggunakan alat permainan edukatif *indoor* karena paling murah dan mudah untuk dijadikan sumber belajar sambil bermain. salah satunya adalah permainan balok susun. Hasil peningkatan proses pembelajaran dapat terlihat dari meningkatnya motorik halus pada anak (Agustin et al., 2023).

Motorik halus adalah kemampuan melakukan gerakan dan tugas sehari-hari yang membutuhkan otot-otot halus atau otot kecil yang berasal dari pergelangan tangan dan tangan, dengan kontrol dan ketelitian yang cukup baik (Muarifah & Nurkhasanah, 2019). Dengan latihan yang beragam, motorik halus anak akan berkembang dengan pesat. Oleh karena itu peneliti menganalisa aspek ergonomi biomekanik pada alat permainan edukatif, aspek psikologi berdasarkan psikologi kerja anak dalam bermain balok susun (Azni, 2020). Meliputi pemilihan ukuran dan bentuk balok, pemilihan warna yang menarik, pemilihan bahan yang aman, tidak berbahaya bagi anak, metode bermain yang mampu meningkatkan kemampuan motorik halus anak (Andriani & Siregar, 2023).

2. KAJIAN TEORITIS

A. Teori Ergonomi

Desain yang ergonomis merupakan penerapan faktor manusia, informasi sebagai desain alat, mesin, sistem, tugas, pekerjaan serta lingkungan yang berfungsi manusia yang produktif, aman, nyaman serta efektif. Sedangkan (IEA Council, 2000) mengatakan bahwa ergonomi merupakan prihatin pada pemahaman dalam hubungan antara manusia dengan lainnya pada elemen yang dihasilkan dari suatu sistem guna mengoptimalkan kesejahteraan untuk manusia serta kinerja suatu sistem keseluruhan (Tarwaka & Bakri, 2016).

Pusat dari ergonomi adalah manusia, maka Konsep ergonomi adalah berdasarkan kesadaran, keterbatasan kemampuan, dan kapabilitas manusia. Sehingga dalam usaha untuk mencegah cedera, meningkatkan produktivitas, efisiensi dan kenyamanan dibutuhkan penyesuaian antara lingkungan kerja, pekerjaan dan manusia yang terlibat dengan pekerjaan tersebut (Benos et al., 2020).

B. Definisi biomekanika

Biomekanika adalah suatu ilmu pengetahuan yang merupakan kombinasi dari ilmu fisika (khususnya mekanika) dan teknik, berdasar pada biologi dan juga pengetahuan lingkungan. Gerakan manusia adalah ilmu yang menyelidiki, menggambarkan dan menganalisis gerakan manusia (Segita et al., 2023). Secara umum bagian dari biomekanika berbicara mengenai hukum-hukum dasar yang mempengaruhi tubuh organik manusia baik dalam posisi diam maupun bergerak. Analisis biomekanika ada 2 (dua) yaitu secara statis berupa analisis besarnya gaya dan momen yang terjadi pada bagian-bagian tubuh tertentu, saat tubuh dalam kondisi tanpa gerakan. Sedangkan analisis biomekanika secara dinamis adalah analisis besarnya gaya dan momen yang terjadi pada bagian-bagian tubuh tertentu saat tubuh dalam kondisi bergerak (Rochman, Taufiq & Astuti, 2015).

Dengan demikian gerak tubuh merupakan sebuah sistem biologis yang diartikan sebagai hasil interaksi sistem biologis dengan lingkungan sekelilingnya. Interaksi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya berupa struktur dari

lingkungan dan medan dari gaya serta peranan dari keadaan psikologis (Ahmad et al., 2024).

C. Definisi Psikologi Kerja

Psikologi kerja adalah disiplin ilmu yang berkaitan dengan psikologi industri-organisasi yang berkaitan dengan kinerja individu, tim kerja, dan organisasi, kesejahteraan psikologis, dan integrasi manusia di tempat kerja (Anderson, 2012). British Psychological Society (BPS) mengidentifikasi lima bidang utama pengetahuan dan praktik profesional yang membentuk psikologi kerja (Pati, 2022) berupa interaksi manusia- mesin, desain lingkungan dan pekerjaan, seleksi dan penilaian personel, konseling dan pengembangan pribadi dan pelatihan.

Terdapat 5 domain psikologi kerja yang ditetapkan, beberapa diantaranya tumpang tindih dengan daftar masyarakat profesional seperti seleksi dan penilaian, pelatihan, penilaian kinerja, perubahan dan pengembangan organisasi dan ergonomi dan desain peralatan (Winarsunu, 2024).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini metode penelitian kualitatif, metode ini digunakan untuk membantu peneliti mendapatkan data yang terstruktur dan terperinci mengenai ergonomi biomekanika dan psikologi kerja pada alat permainan edukatif dalam meningkatkan motorik halus anak. Adapun model penelitian ini kualitatif Naratif (Rukin, 2019). Pemilihan metode ini didasarkan pada pengalaman peneliti dalam mengobservasi produk alat permainan edukatif balok susun yang dimainkan anak-anak BKB PAUD An-Nur Jakarta.

A. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yaitu; Studi Literatur untuk mengungkapkan berbagai teori-teori tentang ergonomi, ergonomi biomekanik, psikologi kerja, alat permainan edukatif dan peningkatkan motorik halus anak (Mudjiyanto, 2018), pengumpulan data yang dilakukan adalah:

1. Metode Dokumentasi

Dokumentasi merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, gambar maupun elektronik (Mudjiyanto, 2018). Dokumentasi, anak-anak usia 3 sampai 5 tahun yang sedang bermain balok susun dalam kegiatan belajar di BKB PAUD An-Nur (Masri & Sachari, 2015).

2. Metode Wawancara

Wawancara atau interview adalah sebuah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab dengan bertatap muka antara pewawancara dengan responden atau orang yang diwawancarainya. Wawancara yang dilakukan adalah dengan mengadakan tanya jawab secara tatap muka atau lisan informan. Bentuk wawancara yang digunakan adalah wawancara berstruktur, tidak menyimpang dari tujuan penelitian, tetapi jika ditemukan hal yang diluar dari pedoman akan dijadikan informasi pendukung untuk memperlengkap data (Semiawan, 2010).

Wawancara, peneliti akan bertanya kepada informan dari anak-anak usia 3 sampai 5 tahun yang sedang bermain balok susun dan guru pada BKB PAUD An-Nur dengan tujuan untuk mengetahui aspek ergonomi biomekanik dan psikologi kerja anak dalam bermain balok susun dan aspek peningkatan motorik halus anak melalui bermain balok susun yang menungjang proses pembelajaran yang dilakukan (Gumilang, 2016).

3. Metode Observasi

Observasi adalah metode penelitian utama yang melibatkan pengumpulan data atau informasi yang sedang dipelajari secara pribadi dengan cara mengamati secara langsung. Observasi dapat didefinisikan sebagai tindakan mengenali dan mencatat fakta atau kejadian yang sering melibatkan pengukuran dengan instrumen, atau catatan atau deskripsi yang diperoleh (Subagyo & Ip, 2020)

Observasi, menggunakan Observasi partisipatif yaitu jenis pengamatan yang dilakukan dengan aktif, terlibat langsung dalam proses pengarahan dan pendampingan kegiatan kelas dan bermain anak, untuk mendapatkan informasi aspek ergonomi biomekanik dan psikologi kerja anak dari kegiatan

anak-anak dalam bermain dengan menggunakan balok susun yang menunjang proses pembelajaran dengan meningkatnya motorik halus anak-anak di BKB Paud An-Nur (Hasanah, 2017).

B. Metode Analisis

Metode analisis yang dilakukan pada penelitian ini dibagi menjadi 3 (tiga) kategori, pengumpulan data, reduksi data dan evaluasi data, dan kegiatan pembelajaran dibagi 3 (tiga) kategori yaitu kegiatan, kegiatan pembuka yaitu kegiatan yang dilakukan sebelum memulai pembelajaran, kegiatan inti, kegiatan pembelajaran sekaligus kegiatan tindakan kelas untuk menilai perkembangan anak (Zahro, 2015), dan kegiatan penutup yaitu kegiatan untuk menutup proses pembelajaran. Kegiatan tersebut merupakan kesatuan dalam pedoman kegiatan di Paud dalam 1 (satu) hari. Kegiatan tersebut dilakukan agar anak-anak belajar salah satu tata tertib, konsentrasi, tercapai 6 (enam) aspek pengembangan bagi anak Usia Dini, seperti Kognitif, motorik, sosial, emosional, bahasa dan kemandirian (Ramadhan et al., 2024).

Dalam praktiknya kegiatan yang dilakukan di atas terbagi menjadi 3 (tiga) yaitu: kegiatan Pembuka, Inti dan Penutup, yang merupakan kesatuan dalam pedoman kegiatan di PAUD dalam 1 (satu) hari. Kegiatan di atas dilakukan agar anak-anak belajar salah satu tata tertib, konsentrasi, tercapai 6 (enam) aspek pengembangan bagi anak Usia Dini, seperti Kognitif, motorik, sosial, emosional, bahasa dan kemandirian (Astria, Nina & Magta, 2015).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Alat Permainan Edukatif Balok Susun

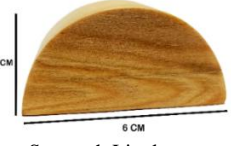
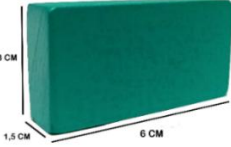
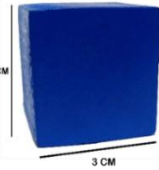
Alat permainan edukatif Balok Susun yang digunakan anak-anak dan guru sebagai media dalam kegiatan tindakan kelas. Memiliki variasi bentuk seperti segitiga, balok, kubus, tabung, setengah lingkaran, dan perpaduan balok dan setengah lingkaran (Adawiyah & Windasari, 2023).




Gambar 1. Produk alat permainan edukatif balok susun

Material warna yang ada pada produk ini yaitu warna dasar, seperti merah, kuning, biru, hijau dan varnish kayu polos. Terdapat wadah penyimpanan dengan ukuran 22 cm, berat 0,260 gram, warna varnish kayu dan material kayu dan triplek dalam media alas.

Tabel 1. Bentuk ukuran, warna dan berat unit balok susun

Gambar & Bentuk	Warna	Berat
 <p>Alas Balok Susun</p>	Polos (kayu)	0,260 gram
 <p>Segitiga Polos</p>	Polos (kayu)	0,030 gram
 <p>Setengah Lingkaran</p>	Polos vernish kayu	0,020 gram
 <p>Persegi dan bagian bawah potongan setengah lingkaran</p>	Merah	0,130 gram
 <p>Persegi Panjang</p>	Hijau	0,020 gram
 <p>Kubus (Persegi) berwarna</p>	Biru	0,015 gram
 <p>Segitiga warna 2</p>	Kuning	0,005 gram
 <p>Tabung besar</p>	merah	0,020 gram

 <p>Persegi Panjang (Balok) berwarna</p>	Biru	0,065 gram (jika yang tanpa cat beratnya : 0,050)
 <p>Persegi Panjang (Balok) polos</p>	Polos vernish kayu	0,020 gram

Terdapat variasi warna-warna dasar, bentuk, serta berbagai ukuran dan berat unit balok susun, dimana semakin besar ukuran balok susun, semakin berat pula unit balok. Pada unit balok yang sudah dicat dan unit balok yang hanya divernish memiliki perbedaan texture, dimana unit balok susun yang sudah dicat lebih halus.



Gambar 2. Aktifitas anak bermain balok susun

Aktifitas bermain anak menggunakan alat permainan edukatif balok susun, menggunakan pergelangan tangan, tangan dan berkoordinasi dengan mata, dimana anak mengenggam unit-unit balok susun dan disusun meninggi atau membentuk rumah, tempat bermain, atau dalam bentuk lainnya.

2. Biomekanik Balok Susun

Anak yang melakukan permainan permainan balok susun duduk dilantai beralaskan tikar, posisi badan membungkuk 70 - 50 Derajat, dengan postur kepala menunduk. Disaat semakin tinggi unit balok yang susun maka posisi badan berubah hingga kurang lebih 80 derajat. Sedangkan dengan anak yang bermain balok susun dengan duduk di kursi (Rochman, Taufiq & Astuti, 2015). Posisi tubuh tegap 90 derajat, dengan posisi kepala tetap menunduk. Anak yang bermain balok susun dengan duduk dilantai dapat menumpuk dengan tinggi hingga 30 cm, dan yang duduk dikursi hanya 15 cm.



Gambar 3. Anak-anak sedang menyusun unit balok susun

Anak menyusun unit balok susun dengan menggunakan kedua tangan dan jari-jari tangan menggenggam unit balok yang berukuran besar dan menggenggam dengan satu tangan untuk ukuran unit balok yang kecil (Ardiyanto & Widiyanto., 2019).

3. Psikologi Kerja Pada Balok Susun

Respon anak-anak melihat alat permainan edukatif balok susun, dari anak laki-laki sangat antusias, dan respon pada anak-anak perempuan, langsung fokus mencari unit-unit balok lainnya (Azni, 2020). Lingkungan yang tercipta untuk mendukung proses bermain adalah lingkungan yang bersih rapih untuk meningkatkan kenyamanan anak dalam bermain. Adanya suara yang ramai juga berpengaruh pada konsentrasi anak dalam bermain, sehingga guru masih harus mengarahkan masing-masing anak untuk membentuk bangunan dari unit balok. Selain guru juga mengawasi anak-anak bermain (Winarsunu, 2024).



Gambar 4. Anak saat diberikan alat permainan edukatif balok susun

Perbedaan tempat bermain mempengaruhi psikologi kerja anak, anak yang bermain sambil duduk dilantai beralaskan tikar menumpu siku tangan pada bagian paha atau kaki, sedangkan anak yang duduk di meja menumpu siku pada meja sehingga posisi tangan saat menumpuk unit balok tidak merasa pegal pada tangan. Anak merasa lebih leluasa dan nyaman (Normina, 2014). Selain itu faktor pakaian juga mempengaruhi kenyamanan anak-anak dalam bermain, pada anak perempuan memakai seragam dengan bawahan rok. Anak perempuan merasa

tidak nyaman dengan rok yang pendek jika duduk dilantai (Nurliana & Ulya, 2021).



Gambar 5. Interaksi anak-anak saat bermain balok susun.

Berdasarkan rekaman yang di buat peneliti juga hasil dokumentasi, interaksi antar anak laki-laki dengan anak laki-laki lainnya Saat bermain bersama saling mengganggu, sehingga anak laki-laki cenderung bermain sendiri. Anak perempuan dengan anak perempuan lainnya, ketika merasa balok susunnya kurang mereka langsung memutuskan untuk bekerjasama membentuk sesuatu. Anak laki-laki dengan anak perempuan, cenderung bermain sendiri (Gusti, A & Margaretha P, 2010).

4. Metode Bermain Balok Susun

Anak laki-laki membentuk benda dengan menggunakan balok susun, kemudian, dimana pada awal permainan anak laki-laki dan perempuan, cenderung mengambil unit balok susun secara acak. Anak laki-laki membentuk unit balok susun secara acak, ada proses mengambil balok susun milik teman, lalu diarahkan oleh guru (Azni, 2020), kemudian terlihat susunan balok tersebut membentuk kendaraan yang ini dinaiki yaitu kapal laut.



Gambar 6. Proses menyusun balok susun dan hasil anak laki-laki serta anak perempuan

Sedangkan anak perempuan menyusun secara acak unit balok susun, namun saat mereka kekurangan unit balok, tidak ingin mengganggu karya temannya, mereka bekerja sama menciptakan bentuk tempat bermain yang ini

dikunjungi bersama teman, dan bercerita bersama ingin mengunjungi tempat bermain air (Zahro, 2015)

5. Dampak Dalam Bermain Permainan Balok Susun

Dampak yang tidak sesuai dalam bermain balok susun karena oleh perilaku anak-anak itu sendiri, adanya keterbatasan jumlah balok susun yang ada memicu perkelahian, seperti salah satu anak laki butuh unit balok bentuk segitiga dan itu sudah diambil oleh anak lainnya, sehingga terjadi pemukulan. Terdapat perilaku anak ketika anak kesulitan dalam meletakkan unit balok yang akan disusun, anak tersebut emosi dan melempar unit balok susun tersebut kearah temannya. Tentu ini, sangat berbahaya, dimana ukuran balok tersebut jika yang berukuran besar sangat berat, jika terkena lemparan tidak menutup kemungkinan anak akan mengalami luka (Adawiyah & Windasari, 2023).



Gambar 7. Lingkungan setelah permainan selesai dan Unit Balok Susun

Setelah permainan selesai terdapat anak yang tidak memperhatikan lingkungan sekitar, sehingga unit balok yang berada dilantai belum tersimpan rapih dan terjadi kecelakaan seperti balok terinjak. Dimana bentuk unit balok susun pada sisi/siku masih sedikit tajam sehingga memungkinkan untuk melukai anak.



Gambar 8. Kegiatan dalam menebalkan garis

Dalam pengerjaan tugas menebalkan garis pada titik-titik garis yang terjadi pada anak laki-laki adalah anak tersebut mampu menebalkan garis secara cepat, namun hasilnya, masih banyak yang keluar garis (Gusti, A & Margaretha P, 2010). Sedangkan pada anak perempuan lambat dalam pengerjaan, rapih,

namun tidak fokus dalam pengerjaan banyak bertanya. Setelah bermain balok susun, bermain balok susun untuk memperbaiki postur menggenggam pensil secara benar untuk mempercepat anak tersebut dalam menebalkan tulisan (Kurniati, 2017). Dengan adanya waktu bermain dengan alat permainan edukatif untuk merangsang keterampilan anak dalam menggenggam alat tulis, dan meningkatkan keterampilan kedua tangan sehingga hasil dari tugas yang diberikan lebih rapi dan pengerjaan lebih cepat.

Setelah melakukan permainan balok susun, pada anak laki-laki, dalam mengerjakan tugas selanjutnya, menjadi memiliki semangat dalam menyelesaikan pekerjaan, postur tangan saat menggenggam pensil lebih ditekan. Menebalkan huruf dengan berhati-hati sambil menyebutkan huruf yang ditulis. Sedangkan pada anak perempuan lebih berhati-hati dalam menebalkan huruf-huruf, namun gerak penyelesaiannya lebih lama. Dimana terbukti koordinasi indera mata dan tangan meningkat.

B. Pembahasan

1. Ergonomi Biomekanik Pada Permainan Balok Susun Dalam Meningkatkan Motorik Halus

Berdasarkan penelitian dari subjek anak-anak BKB PAUD An-Nur, terdapat 2 (dua) lingkungan atau tempat bermain balok susun, area bermain duduk dilantai, beralaskan tikar dan duduk di kursi dengan alat permainan terdapat di meja. Sehingga saat permainan berlangsung, gerak tubuh, hanya pada jari-jari, pergelangan tangan, tangan, kepala dan punggung (MasÃ et al., 2009).



Gambar 9. Aktivitas bermain balok susun

Pencegahan cedera dalam permainan balok susun adalah unit balok susun pada sisi (ujung unit balok susun) dibuat landai sedikit, namun tidak memungkinkan masih berpotensi cedera, dimana dapat terlihat pada sisi

samping-samping belum dibuat landai, jumlah variasi unit balok susun terbatas, sehingga menimbulkan perselisihan (Ardiyanto & Widiyanto., 2019). Maka dari itu adanya guru dalam sesi bermain untuk mengawasi dan mengarahkan anak-anak. Dan diketahui bahwa permainan balok susun berpengaruh terhadap analisa gerak tubuh anak-anak BKB PAUD An-Nur menggunakan gaya pada tubuh manusia, pencegahan terhadap cedera yang diakibatkan dalam permainan ini.

2. Analisis Psikologi Kerja Permainan Balok Susun Dalam Meningkatkan Motorik Halus Anak

Pada lingkungan bermain yang duduk dilantai beralaskan tikar, anak-anak bermain dengan posisi menunduk, hal ini dapat menyebabkan kurangnya kesejahteraan fisik pada bagian punggung dan leher anak-anak. dimana posisi tangan dalam menaruh siku tangan pada bagian paha, disini akan menimbulkan rasa pegal pada bagian paha karena adanya beban (Suratman, 2017). Hal ini dapat mempengaruhi kesejahteraan mental, dimana anak jika terlalu lama bermain akan merasa lelah, sehingga anak belum mampu menghasilkan sebuah bentuk benda dari permainan balok susun. secara cepat. Sedangkan pada lingkungan yang duduk di kursi dan permainan diatas meja posisi anak duduk tegap, menaruh bagian siku tangan diatas meja, sehingga kaki tidak terasa pegal, karena beban sudah bertumpu pada meja (Nurliana & Ulya, 2021). Hal ini, dalam kesejahteraan fisik anak-anak tidak merasa terganggu, mental mereka merasa senang sehingga tidak mudah merasa lelah ketika bermain, sudah dapat terlihat sebuah bentuk dari balok susun.



Gambar 10. Aktivitas bermain balok susun

Dalam sesi bermain, anak-anak dikumpulkan berdampingan, baik laki-laki maupun perempuan, hal ini mempengaruhi terciptanya interaksi

sosial anak-anak, dalam permainan berlangsung terdapat keterbatasan variasi unit balok susun yang dimiliki BKB PAUD An-Nur, sehingga ketika anak ingin berkreasi, terbatas pada jumlah unit balok yang dibutuhkan guru anak tersebut akan mencari teman yang memiliki unit balok yang dibutuhkan, ketika sama-sama membutuhkan, anak tersebut mengajukan kerja sama dalam menciptakan sesuatu. hal ini mengganggu kreativitas anak, dimana anak tidak mampu menyelesaikan secara tuntas benda yang sedang disusun, sedangkan anak yang tidak terlibat perselisihan mampu menyelesaikan bentuk benda dari balok susun. Peran guru juga mengarahkan untuk bekerja sama, dengan menyebutkan contoh sebuah benda yang dapat dibangun melalui balok susun jika digabungkan.

3. Peningkatan Motorik Halus Anak Melalui Permainan Balok Susun

Keterampilan gerak kedua tangan yang tepat, dapat dibuktikan pada gambar 28, bahwa sebelum anak bermain balok susun (kiri) keterampilan anak dalam menebalkan garis pada tugas yang diberikan guru, saat aktivitas permainan balok susun anak menggunakan kedua tangan dalam menyusun unit-unit balok susun, menggenggam (Muarifah & Nurkhasanah, 2019). Setelah melakukan aktivitas bermain balok susun, anak mampu menggunakan kedua tangan untuk mempermudah anak tersebut dalam menebalkan garis pada tugas yang diberikan guru, saat menggenggam pensil lebih nyaman sehingga hasil menebalkan garis lebih rapih (Agustina & Nasirun, 2018).



Gambar 11. Keterampilan gerak kedua tangan

Adanya aktivitas bermain balok susun disaat jam belajar anak BKB PAUD An-Nur mampu meningkatkan motorik halus anak yang dibuktikan dengan hasil tugas yang diberikan oleh guru. Pada dalam kegiatan pembuka proses pembelajaran anak diberi jurnal kegiatan baik menulis maupun mewarnai, dalam kegiatan ini guru dapat melihat anak yang proses perkembangannya terhambat, selanjutnya guru mengarahkan untuk melakukan kegiatan bermain balok susun. Pada saat kegiatan bermain dengan balok susun anak menggunakan kedua tangannya, jari-jari, dan mata sehingga fokus untuk menghasilkan benda yang dapat terbentuk dari balok susun. setelah melakukan aktivitas bermain, guru memberikan kegiatan jurnal kembali, untuk mengetahui ada peningkatan dalam motorik halusnya. Dan terbukti dengan melakukan bermain dengan alat permainan edukatif balok susun dapat meningkatkan kemampuan koordinasi indra mata dan aktivitas tangan, pada hasil jurnal kegiatan menebalkan garis dan mewarnai, semakin rapih.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Analisis ergonomi biomekanik dan psikologi kerja pada alat permainan edukatif balok susun berperan penting untuk mengetahui peningkatan motorik halus anak, pada gerak otot tangan saat menggenggam, koordinasi indra mata dengan tangan, peningkatan kinerja fisik dan mental pada anak dalam aktivitas pembelajaran di BKB PAUD An-Nur. Peneliti mendapatkan solusi dalam pencegahan cedera selama bermain adanya desain pada unit balok susun yang landai pada setiap sisi unit balok susun dan pengawasan serta pengarahan yang mendalam dalam anak bermain permainan balok susun permainan ini.

Alat permainan edukatif balok susun ini dapat menjadi media pembelajaran untuk meningkatkan kreativitas anak usia 3-5 tahun atau tingkatan selanjutnya. Dengan menambahkan variasi bentuk dari geometri, warna dan tingkat kesulitan menyusun yang dibuat landai. Serta aspek yang diteliti selanjutnya adalah faktor perbedaan area/lingkungan tempat bermain balok susun, seperti bermain balok susun di atas meja dan bermain balok susun di lantai.

Dan diharapkan dari penggunaan balok susun sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengembangkan inovasi dan informasi alat permainan edukatif balok susun dengan inovasi bentuk, inovasi teknis permainan, dan lainnya yang lebih baik dari produk pesaing balok susun, pada aspek ergonomi biomekanik dan psikologis kerja terpenuhi. Sehingga Memberikan pengetahuan dan wawasan baru bagi khalayak luas tentang keterkaitan aspek ergonomi biomekanik dan psikologis kerja dalam meningkatkan motorik halus pada anak dengan proses belajar sambil bermain lebih banyak interaksi, aktif, dan menyenangkan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada, Bapak Junaidi Salam S.Ds.,M.Ds selaku ketua program studi Desain Produk Universitas Mercu Buana, Tidak lupa juga kepada Ibu Rinkapati Swatriani, S.Ds, M.Ikom selaku dosen pengampu mata kuliah Riset Desain, serta ibu Dwi Ramayanti M.Sn selaku dosen koordinator mata kuliah riset desain produk Universitas Mercu Buana. Serta guru beserta anak BKB PAUD An-Nur yang telah meluangkan waktu selama proses pelaksanaan riset ini.

DAFTAR REFERENSI

- Adawiyah, R., & Windasari, I. W. (2023). Meningkatkan kemampuan motorik halus anak kelompok A melalui permainan susun balok bertekstur di PAUD Al-Firdaus Kareng Kidul Wonomerto Probolinggo. *Al-Athfal: Jurnal Pendidikan Anak*, 4(2), 220–233.
- Agustin, E. T., Fajriyatussa'adah, F., Rahmawati, I., & Solihah, S. (2023). Meningkatkan kemampuan motorik halus anak usia dini melalui APE balok susun interaktif di Sekolah Alam Pangandaran. *Edu Happiness: Jurnal Ilmiah Perkembangan Anak Usia Dini*, 2(2), 149–161.
- Agustina, S., & Nasirun, M. (2018). Meningkatkan keterampilan motorik halus anak melalui bermain dengan barang bekas. *Jurnal Ilmiah Potensia*, 3(1), 24–33.
- Ahmad, N., Muhammad, M., Dyah, A. I., Bahauddin, M. A., & Ismawati, N. (2024). *Gerakan tubuh manusia (Biomekanika dalam olah raga)*. Borneo Novelty Publisher.
- Anderson, C. (2012). *Makers: The new industrial revolution*. Crown Publishing Group.

- Andriani, H., & Siregar, T. J. (2023). Pengaruh permainan balok susun terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas VII. *Supremum Journal of Mathematics Education*, 7(2), 243–251.
- Ardiyanto, H., & Widiyanto, W. (2019). Prinsip-prinsip biomekanika kualitatif: Upaya menjembatani teori dan aplikasi dalam sport science. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 9(2), 54–62.
- Astria, N., M. S., & Magta, M. (2015). Penerapan metode bermain melalui kegiatan finger painting untuk meningkatkan kemampuan motorik halus. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 3(1), 1–11.
- Azni, A. A. (2020). Pengaruh media permainan balok susun terhadap keterampilan motorik halus siswa. *DIALEKTIKA: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Dasar*, 10(1), 444–452.
- Benos, L., Bechar, A., & Bochtis, D. (2020). Safety and ergonomics in human-robot interactive agricultural operations. *Biosystems Engineering*, 200(1), 55–72.
- Gumilang, G. S. (2016). Metode penelitian kualitatif dalam bidang bimbingan dan konseling. *Jurnal Fokus Konseling*, 2(2).
- Gusti, A. Y., & Margaretha, P. M. (2010). Perilaku prososial ditinjau dari empati dan kematangan emosi. *Jurnal Psikologi*, 9(3), 56–78.
- Hasanah, H. (2017). Teknik-teknik observasi (sebuah alternatif metode pengumpulan data kualitatif ilmu-ilmu sosial). *At-Taqaddum*, 8(1), 21–46.
- Kurniati, E. (2017). Perkembangan bahasa pada anak dalam psikologi serta implikasinya dalam pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 17(3), 47–56.
- Masã, E., Fatmawati, W., & Ajibta, L. (2009). Analisa manual material handling (MMH) dengan menggunakan metode biomekanika untuk mengidentifikasi risiko cedera tulang belakang (musculoskeletal disorder) (Studi kasus pada buruh pengangkat beras di pasar). *Majalah Ilmiah Sultan Agung*, 37–56.
- Masri, A., & Sachari, A. (2015). Eksplorasi material berbasis permainan sebagai pendekatan berkreasi. *Panggung*, 25(3), 292–304. <https://doi.org/10.26742/panggung.v25i3.25>
- Muarifah, A., & Nurkhasanah, N. (2019). Identifikasi keterampilan motorik halus anak. *Journal of Early Childhood Care and Education*, 2(1), 14–20.
- Mudjiyanto, B. (2018). Tipe penelitian eksploratif komunikasi. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, 22(1), 65. <https://doi.org/10.31445/jskm.2018.220105>

- Normina, H. (2014). Masyarakat dan sosialisasi. *Ittihad: Jurnal Kopertais Wilayah XI Kalimantan*, 12(22), 107–115.
http://sharenexchange.blogspot.com/2010/02/sosialisasi-masyarakat_8061
- Nurliana, N., & Ulya, M. (2021). Pendidikan anak perspektif psikologi. *Al-Liqo: Jurnal Pendidikan Islam*, 6(1), 56–67.
- Pati, W. C. B. (2022). *Pengantar psikologi abnormal: Definisi, teori, dan intervensi*. Penerbit NEM.
- Ramadhan, A., Irfani, M. Y., & Sejati, M. N. (2024). Pengenalan keilmuan desain produk melalui penerapan desain tempat pensil hasil cetak 3 dimensi untuk anak PAUD di Kecamatan Cibodas Tangerang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(4), 881–898.
<https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i4.917>
- Rochman, T., Taufiq, Z. A., & Astuti, R. D. (2015). Perbaikan metode kerja dengan pendekatan metode Rappid Upper Limb Assessment dan biomekanika operator pemindah peti buah di pasar tradisional. *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, 4(1), 3–14.
- Rukin, S. P. (2019). *Metodologi penelitian kualitatif*. Yayasan Ahmar Cendekia Indonesia.
- Segita, R., Trianda, S. N., Syah, I., Proboyekti, D., Olyverdi, R., Munawarah, S., & Novita, Y. (2023). *Biomekanik*. Get Press Indonesia.
- Semiawan, C. R. (2010). *Metode penelitian kualitatif*. Grasindo.
- Subagyo, A., & Ip, S. (2020). *Aplikasi metode riset: Praktik penelitian kualitatif, kuantitatif & mix methods*. Intelgensia Media.
- Suratman, A. (2017). Pengaruh iklim psikologi terhadap keterlibatan kerja melalui komitmen afektif pada pegawai pendidikan anak usia dini di Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. *Efektif: Jurnal Bisnis dan Ekonomi*, 7(1), 1–21.
- Tarwaka, T., & Bakri, S. H. A. (2016). *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*. Uniba Press.
- Winarsunu, T. (2024). *Psikologi keselamatan kerja*. UMM Press.
- Zahro, I. F. (2015). Penilaian dalam pembelajaran anak usia dini. *Tunas Siliwangi: Jurnal Program Studi Pendidikan Guru PAUD STKIP Siliwangi Bandung*, 1(1), 92–111.