
Jurnal Penelitian Pendidikan

<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPP>

Pengembangan Instrumen Penilaian Psikomotor Pada Penggunaan Lego dalam Mata Pelajaran Matematika Sekolah Dasar

Jabal Subagis, Ari Setiawan

Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta, Indonesia

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan instrumen penilaian psikomotor pada penggunaan lego dalam pembelajaran matematika sekolah dasar (2) mengetahui penyusunan instrumen penilaian psikomotor yang valid dan reliabel (3) mengetahui hasil implementasi menggunakan instrumen yang telah disusun oleh peneliti. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Wonosobo dengan siswa SD kelas enam sebagai subyek penelitian. Teknik pengumpulan data pengamatan menggunakan angket lembar observasi. Teknik analisis data untuk menguji validitas menggunakan korelasi Exploratory Factor Analysis (EFA) dan data dianalisis menggunakan SPSS 26.0. Hasil penelitian menunjukkan (1) penilaian aspek psikomotor di setiap sekolah berbeda karena belum ada instrumen penilaian psikomotor yang baku, valid dan reliabel, sekolah belum menggunakan teknologi lego untuk pembelajaran matematika, guru dominan menilai ranah kognitif dan menilai aspek psikomotor melalui pengamatan secara klasikal (2) peneliti telah menyusun instrumen penilaian psikomotor yang valid dan reliabel terdiri dari 10 butir pernyataan. Uji validitas konstruk dengan analisis faktor tersebut bernilai KMO $0,616 > 0,5$, sig $0,000 < 0,05$ dengan *Initial Eigenvalues Cumulative* $61,1\% > 62,508\%$ dan terbentuk 4 faktor dan mempunyai nilai reliabilitas sebesar $0,624$. (3) implementasi instrumen ini menunjukkan hasil bahwa kemampuan psikomotor siswa dalam kategori mulai terlihat dan berkembang.

Keywords: lego, matematika, pengembangan instrumen, penilaian, psikomotor

PENDAHULUAN

Dalam satu decade, cara belajar dan mengajar telah mengalami perubahan. Saat ini pembelajaran berorientasi pada 4C: *critical thinking, creativity, collaboration, dan communication* (Rotherham & Willingham, 2010). Dan model pembelajaran yang dahulu terbiasa dengan metode ceramah dan penugasan sekarang menjadi *project-based learning, problem-based learning, discovery learning dan inquiry*. Semua metode tersebut menuju kepada *hands on activity* atau menggunakan media manipulatif yang melibatkan permasalahan di dunia nyata dan dekat dengan kehidupan kita sehari-hari. Diakui atau tidak, pendidikan juga dijadikan sebagai tolak ukur dalam mengetahui kemajuan suatu bangsa. Bangsa yang maju memiliki system pendidikan yang baik dan berorientasi pada masa depan. Di Indonesia, pendidikan tercantum dalam konstitusi sebagai tujuan nasional yakni mencerdaskan kehidupan bangsa. Mencerdaskan bangsa merupakan kewajiban negara yang ditugaskan secara langsung kepada guru. Maka guru sebagai ujung tombak pendidikan harus berkualitas dan senantiasa mengembangkan kemampuan untuk mampu merencanakan, melaksanakan dan melakukan penilaian ketercapaian tujuan pembelajarannya.

Menurut Bloom ada tiga jenis kecerdasan yaitu afektif, psikomotorik dan kognitif (Anderson, 2000; Dettmer, 2005; CTL, 2013;). Dari tiga kecerdasan tersebut, guru dan orang tua cenderung fokus pada penilaian kecerdasan kognitif. Hal ini dipicu adanya paradigma bahwa keberhasilan anak SD sangat ditentukan oleh intelektual yang mengarah ke ranah kognitif dan tes intelegensi (Lucy Bunda, 2010). Yang harus dipahami adalah keberhasilan pendidikan tidak hanya diukur dari aspek kognitif, namun juga harus

menyentuh ranah afektif (Mardapi, 2018) dan ranah psikomotorik (Dudung, 2018). Ketiga ranah itu tidak bisa terpisahkan dan harus dikembangkan secara seimbang (Hamzah, 2012). Kognitif untuk berpikir, afektif untuk menggunakan hati dan perasaan yang tertuang dalam sikap, serta psikomotor untuk berkarya menggunakan tubuh, tangan dan kaki.

Mengelola pembelajaran dan penilaian dengan bermutu adalah tugas pendidik dan satuan pendidikan. Untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal, keselarasan antara perencanaan, pelaksanaan dan penilaian merupakan kunci. Dengan melakukan pembelajaran dan penilaian, pendidik akan mampu menjalankan fungsi sumatif penilaian yakni mengukur dan menilai tingkat pencapaian kompetensi peserta didik serta mendeskripsikan capaian hasil pembelajaran peserta didik, dan fungsi formatif yakni mendiagnostik kesulitan belajar peserta didik dalam pembelajaran, memberi petunjuk bagi pendidik dan peserta didik dalam meningkatkan mutu pembelajaran, mengetahui kekuatan dan kelemahan dalam proses pembelajaran, sehingga dapat dijadikan dasar untuk pengambilan keputusan, dan perbaikan proses pembelajaran yang telah dilakukan (Kemdikbud, 2016). Secara sederhana dapat dikatakan bahwa penilaian digunakan untuk mengukur keberhasilan pembelajaran sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan.

Penilaian digunakan sebagai umpan balik bagi siswa maupun guru. Bagi siswa penilaian untuk mengukur taraf serap siswa, sedangkan bagi guru penilaian berfungsi untuk merefleksi proses pembelajaran. Hal ini diperkuat oleh Mardapi yang selaras dengan Kemdikbud yang menyebutkan bahwa Penilaian atau asesmen merupakan komponen penting dalam penyelenggaraan pendidikan (Kemendikbud, 2016; Mardapi, 2017). Standar penilaian pendidikan yang telah tertuang pada Permendiknas No. 20 tahun 2007 memuat panduan teknis implementasi standar penilaian, prinsip penilaian, teknik penilaian, prosedur dan mekanisme penilaian, serta pemanfaatan dan pelaporan penilaian hasil belajar (Kemdiknas, 2007). Penilaian hasil belajar dilaksanakan melalui berbagai teknik, seperti tes tertulis (Priatna, 2008) yang digunakan untuk mengukur aspek kognitif (Mifroh, 2020), tes praktik (Saputri et al., 2018) digunakan untuk mengukur aspek ketrampilan, dan observasi untuk menilai aspek afektif (Mardapi, 2018; Marliza, 2015). Untuk menilai kemampuan psikomotor siswa maka menggunakan penilaian kinerja. Penilaian kinerja merupakan bentuk penilaian yang menuntut peserta didik mempraktikkan dan mengaplikasikan pengetahuan yang sudah dipelajari ke dalam berbagai macam konteks sesuai dengan kriteria yang diinginkan (Kemdikbud, 2019). Untuk pengukuran hasil belajar ranah psikomotor menggunakan tes unjuk kerja atau tes perbuatan (Dudung, 2018). Lebih lanjut, Dudung mengatakan bahwa untuk menilai kemampuan psikomotor dapat menggunakan kriteria atau *rubric*. Penilaian psikomotor dapat dilakukan dengan cara melakukan pengamatan yang sistematis (Mardapi, 2017).

Dalam rangka menilai kemampuan psikomotor siswa maka perlu disusun instrument penilaian psikomotor. Instrumen penilaian adalah alat yang disusun dan digunakan untuk mengumpulkan dan mengolah informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik. Instrumen penilaian yang digunakan oleh satuan pendidikan dalam bentuk penilaian akhir dan/atau ujian sekolah memenuhi persyaratan substansi, konstruksi, dan bahasa, serta memenuhi bukti validitas empiris. (Kemdikbud, 2016; Mardapi, 2008, 2017). Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Tuckman bahwa alat tes atau instrumen tes mesti dapat dipertanggungjawabkan dari segi kelayakan (*appropriateness*), validitas dan reliabilitas (Mentzel et al., 2016; Rubin, 1985), ketafsiran (*interpretability*), dan kebergunaan (*usability*) (Nurgiyantoro, 2001).

Krathwohl menyatakan bahwa tujuan domain pembelajaran psikomotor ialah menekankan beberapa keterampilan otot atau motorik, manipulasi materi dan objek, atau tindakan yang memerlukan koordinasi neuromuskular. Atau dengan kata lain, tujuan psikomotorik berkaitan dengan bagaimana seorang siswa mengontrol atau menggerakkan tubuhnya (Krathwohl, 1964). Dudung menyatakan bahwa kemampuan psikomotor: kemampuan melakukan kegiatan yang melibatkan anggota badan/ gerak fisik (Dudung, 2018). Penilaian praktik untuk psikomotor dilakukan melalui pengamatan pada saat peserta didik mendemonstrasikan atau mempraktekkan suatu aktivitas sesuai dengan target kompetensi (Kemdikbud, 2019).

Taksonomi psikomotor ada versi Dave (Simpson, 1971) dan Harrow (1972). Dalam penelitian pengembangan ini peneliti menggunakan taksonomi psikomotor versi Dave. Lima tingkat keterampilan motorik Dave mewakili tingkat kompetensi yang berbeda dalam melakukan suatu keterampilan. Dapat dikatakan bahwa Taksonomi Dave mampu merepresentasikan tingkat kompetensi dalam tahapan pembelajaran dari paparan awal hingga penguasaan akhir. Peneliti menggunakan Domain Psikomotor Dave (1970) karena teori ini paling sering dirujuk dan digunakan. Lima tingkat keterampilan psikomotor Dave

mewakili tingkat kompetensi yang berbeda dalam melakukan suatu keterampilan. Lima aspek ini mampu menangkap level kompetensi dalam tahapan pembelajaran dari tahap awal hingga penguasaan akhir. Di samping itu, taksonomi psikomotor Dave lebih tepat digunakan untuk anak-anak di jenjang sekolah dasar dibandingkan dengan dua yang lainnya.

Imitasi merupakan tingkatan yang paling sederhana sedangkan Naturalisasi merupakan tingkatan yang paling kompleks (Armstrong & others, 1970). Lima tingkatan psikomotor tersebut ialah *imitation*, *manipulation*, *precision*, *articulation* dan *naturalization*. Imitasi ialah kemampuan untuk meniru pola perilaku orang lain. Pembelajar mengamati suatu keterampilan dan mencoba untuk mengulangnya, atau melihat produk jadi dan mencoba untuk menirunya sambil memperhatikan contoh. Manipulasi yakni kemampuan untuk melakukan tugas-tugas tertentu dengan memori atau mengikuti instruksi. Aktifitas psikomotor yang dipakukan oleh siswa yakni melakukan keterampilan mengikuti instruksi umum dari gurunya. Presisi yaitu kemampuan untuk melakukan tugas-tugas tertentu tanpa bantuan atau intervensi dari orang lain. Siswa secara mandiri melakukan keterampilan atau menghasilkan produk, dengan akurasi, proporsi, dan ketepatan sesuai dengan instruksi yang diberikan. Artikulasi adalah kemampuan untuk beradaptasi dan mengintegrasikan kemampuan untuk membuat produk atau menunjukkan keterampilan dalam bentuk yang baru. Siswa mampu menggabungkan lebih dari satu keterampilan secara berurutan dengan benar. Naturalisasi adalah kemampuan untuk menggunakan keterampilan secara otomatis, intuitif atau bahkan secara instan dengan benar. Kelima

Salah satu mata pelajaran yang memiliki tingkat keabstrakan tinggi adalah matematika. Menurut penelitian Selvianiresa, siswa tidak memahami konsep matematika akan menemui kesulitan dalam pembelajaran (Selvianiresa, 2017). Rendahnya pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika sampai hari ini masih menjadi masalah yang klasik (Subagis, 2021). Khususnya materi bangun ruang pada pelajaran kelas VI. Materi ini memiliki kompleksitas yang cukup tinggi. Kompleksitas tersebut meliputi pemahaman pengukuran satuan panjang, satuan luas dan volume. Hal itu belum termasuk minat dan motivasi siswa untuk mengikuti pelajaran matematika. Faktor dari siswa yang tidak menguasai kemampuan dasar berhitung (penjumlahan, pengurangan, pembagian dan perkalian) dan pemahaman konsep (Battista, 2004). Penyajian pembelajaran yang membosankan dan tidak melibatkan siswa untuk terlibat aktif yang tidak didukung media dan gaya belajar efektif (Triyanto & Fadhillah, 2018) yang tepat.

Untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika dapat menggunakan metode *project-based learning* (Solomon, 2003), *problem-based learning* (Wood, 2003), *discovery learning* (Hammer, 1997; Subagis, 2021) dan *inquiry* (Zion & Sadeh, 2007). Maka menjadi wajib hukumnya agar matematika disajikan dengan berbagai pendekatan yang menarik, aktif dan suasana menyenangkan sehingga matematika menjadi pelajaran yang menarik bagi siswa. Solusi pembelajaran matematika materi bangun ruang adalah dengan menggunakan permainan atau alat untuk bermain. Sehingga siswa lebih merasa nyaman dan bahagia selama pembelajaran namun juga membantu perkembangan secara optimal. Dengan menggunakan permainan atau alat untuk bermain juga siswa bisa bekerja sama dengan teman kelompoknya, diskusi bersama untuk menentukan sebuah keputusan, lebih bersemangat dalam pembelajaran dan saling membantu teman yang belum memahami materi pembelajaran.

Banyak media yang dapat digunakan untuk pembelajaran bangun ruang di sekolah dasar. Salah satunya menggunakan lego. Menurut Utami dkk (Utami et al., 2008) "lego" merupakan permainan konstruktif dari kepingan plastik yang dapat disusun dan dipasangkan menjadi suatu bentuk tertentu. Bermain "lego" sudah tidak asing lagi dan dimainkan oleh banyak anak di Indonesia, hal ini terlihat dari banyaknya toko mainan yang menjual mainan "lego". Lego Serious Play (LSP) memiliki peran penting dalam mendukung pendekatan multisensori untuk merefleksikan pembelajaran (James, 2013). LEGO® dapat digunakan sebagai jembatan untuk menjembatani Diri dengan Yang Lain, diri dengan kelompok, ide dengan perhatian, dan kreativitas dengan pembelajaran. Bahkan melalui penggunaan lego dapat membangun skema dialektika ganda yang tertanam yang menghubungkan dengan pengalaman pribadi, perasaan, dan makna subjektif (Mouratoglou, 2018). Dari laman resminya juga menyatakan bahwa dengan menggunakan lego dapat menciptakan lebih banyak kesempatan belajar untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan abad ke-21 dan menjadi pembelajar seumur hidup. Lego juga memberikan pengalaman langsung yang merangsang komunikasi, kreativitas, kolaborasi, dan keterampilan berpikir kritis pada siswa (*Classroom Solutions for STEM and STEAM | LEGO® Education*, n.d.).

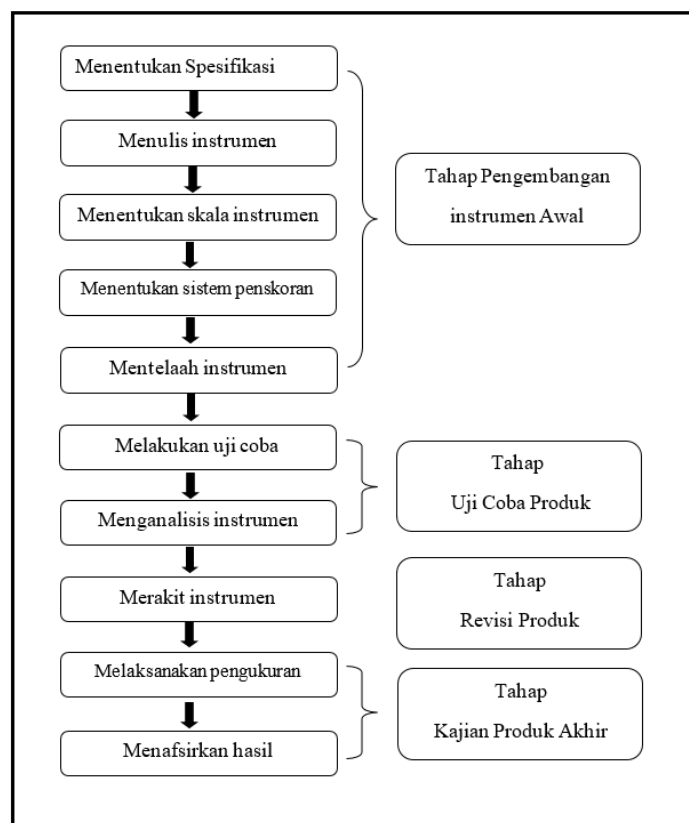
Penggunaan lego juga dapat memicu kreativitas pada anak-anak (*How to Use LEGO Bricks in*

Homeschooling - That Brick Life, 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pengalaman pendidikan memotivasi siswa untuk menggunakan konsep matematika dalam berbagai pemecahan masalah dan mendorong siswa untuk memahami fungsionalitas dan pengaplikasiannya di dunia nyata (Suárez-Gómez & Pérez-Holguín, 2020). Pengalaman belajar melalui kegiatan fisik dengan mainan merangsang imajinasi, kreativitas, pembelajaran, dan membantu mereka berkembang sebagai pembelajar di masa depan (The Lego Group, 2012). Bahkan Pon merekomendasikan agar LEGO diperkenalkan secara luas dalam pengajaran di kelas sebagai sarana untuk memecahkan masalah matematika, berbasis sains, dan spasial (Poon, 2019). Lego dapat digunakan sebagai alat untuk memfasilitasi berpikir ketika suatu masalah secara konseptual tidak jelas bagi siswa. Lego *brick* dapat membantu siswa menguraikan ide-idenya sendiri melalui visualisasi. Menggunakan lego adalah metodologi sistematis yang memfasilitasi serangkaian proses berpikir pribadi dan kelompok. Media ini efektif untuk memvisualisasikan persepsi bawah sadar siswa dari masalah yang tidak jelas menggunakan proses pembuatan model tiga dimensi (Ng et al., 2021). Elfira dan Girsang membagikan hasil penelitiannya dan menyimpulkan bahwa dari 10 balita, terdapat 8 balita yang memiliki kreativitas menyusun lego sesuai imajinasinya, dan dua balita membantu proses menyusun lego dengan senang. Lego tidak hanya melatih sensorik dan motorik tetapi membantu mengembangkan kreativitas balita (Elfira & Girsang, 2021). Belajar melalui bermain lego memberi ruang siswa untuk mengekspresikan diri dan menunjukkan apa yang mereka ketahui, memberikan kesempatan untuk membuat koneksi antarkonsep dengan pengalaman belajar. Lebih lanjut, lego juga mampu mengubah suasana di kelas (Buckley, 2015). Lego membantu siswa mengembangkan ketekunan, mengatasi frustrasi, dan meningkatkan fokus dan konsentrasi. Lebih penting lagi, lego juga dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk belajar teknik, matematika, dan literasi (Lake, 2021).

Penelitian pengembangan merupakan metode yang tepat untuk menyusun instrument penilaian psikomotor. Disertai analisis hambatan pembelajaran matematika di kelas VI sekolah dasar khususnya materi bangun ruang maka perlu dilakukan pengembangan instrument penilaian psikomotor pada penggunaan lego dalam mata pelajaran matematika sekolah dasar.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan melalui pendekatan kuantitatif. Model penelitian pengembangan instrument yang digunakan oleh peneliti mengacu pada Mardapi yang terdiri dari 10 langkah. Langkah-langkahnya adalah 1) menentukan spesifikasi instrumen; 2) menulis instrumen; 3) menentukan skala instrumen; 4) menentukan system penskoran; 5) mentelaah instrumen; 6) melakukan uji coba; 7) menganalisis instrumen; 8) merakit instrumen; 9) melaksanakan pengukuran; 10) menafsirkan hasil pengukuran (Mardapi, 2018). Penelitian dilaksanakan di wilayah Kabupaten Wonosobo, Propinsi Jawa Tengah pada jenjang sekolah dasar. Subyek penelitian adalah siswa kelas VI pada tahun ajaran 2021/2022. Waktu penelitian pada bulan Maret sampai November 2021. Penelitian ini mengembangkan instrumen penilaian psikomotor pada penggunaan lego dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah angket. Sugiyono (2017) menyatakan bahwa angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Melalui angket akan memperoleh penilaian dan tanggapan dari para ahli mengenai instrumen penilaian psikomotor yang dikembangkan. Angket disusun berdasarkan kisi-kisi instrumen yang telah dibuat, kemudian angket disusun dalam bentuk checklist. Angket pada penelitian ini berupa lembar validasi instrumen penilaian psikomotor pada penggunaan lego dalam mata pelajaran matematika sekolah dasar oleh tim ahli.



Gambar 1. Skema prosedur pengembangan

Prosedur pengembangan instrument yaitu 1) menentukan spesifikasi instrumen; 2) menulis instrumen; 3) menentukan skala instrumen; 4) menentukan system penskoran; 5) mentelaah instrumen; 6) melakukan uji coba; 7) menganalisis instrumen; 8) merakit instrumen; 9) melaksanakan pengukuran; 10) menafsirkan hasil pengukuran. Uji validitas isi menggunakan indek Aiken. Uji reliabilitas menggunakan *Cronchbach Alpha*. Uji validitas konstruk menggunakan analisis faktor. Subjek uji terbatas sebanyak 250 dan uji luas 500 siswa kelas VI sekolah dasar di Kabupaten Wonosobo. Implementasi instrumen penilaian final menggunakan *Descriptive Statistics* dengan subjek uji coba sebanyak 70 siswa kelas VI di Kabupaten Wonosobo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di wilayah Kabupaten Wonosobo Propinsi Jawa Tengah dengan subyek penelitian siswa kelas VI sekolah dasar tahun ajaran 2021/2022. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai November 2021.

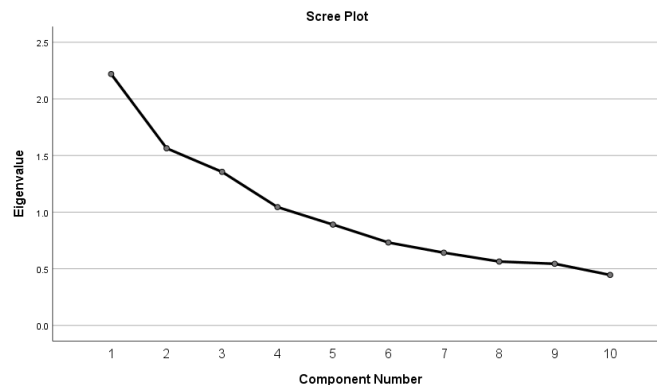
Pengembangan instrumen penilaian psikomotor dalam penggunaan lego dalam mata pelajaran matematika diawali dengan observasi awal yaitu penilaian aspek psikomotor pada penggunaan lego dalam mata pelajaran matematika di sekolah-sekolah yang ada di wilayah Kabupaten Wonosobo. Pengumpulan data dilakukan dengan pendapat tertulis terhadap 13 orang guru yang mewakili dari tiap kecamatan di Kabupaten Wonosobo. Hasil observasi awal menunjukan bahwa (1) penilaian psikomotor siswa sangat penting dan terdapat perbedaan dalam penilaian aspek psikomotor di setiap sekolah. Hal ini terjadi karena belum ada instrument penilaian psikomotor yang valid dan reliabel dari pemerintah. (2) Secara umum setiap sekolah belum menggunakan teknologi lego untuk pembelajaran matematika. (3) Guru dominan menilai ranah kognitif siswa dibandingkan psikomotor. (4) Guru cenderung menilai psikomotor siswa melalui pengamatan secara kelompok atau klasikal. Kondisi tersebut menjadi dasar perlunya pengembangan instrumen penilaian psikomotor pada penggunaan lego dalam pembelajaran matematika sekolah dasar.

Dengan adanya instrumen penilaian psikomotor yang valid dan reliabel diharapkan guru dapat melakukan penilaian secara obyektif dan valid.

Setelah observasi awal, peneliti mengembangkan instrumen. Dalam pengembangan instrumen penilaian psikomotor pada penggunaan lego dalam mata pelajaran matematika sekolah dasar ini terdapat lima indikator psikomotor yang disusun sesuai dengan teori dari Taksonomi Psikomotor Dave (Armstrong & others, 1970), yaitu (1) *imitation*, (2) *manipulation*, (3) *precision*, (4) *articulation* dan (5) *naturalization*. Dari lima indikator tersebut terbentuk sepuluh butir pernyataan penilaian yang terdiri dari lima butir pernyataan kubus dan balok. Butir pernyataan 1-10 diberi nama P1K, P2K, P3K, P4K, P5K, P6B, P7B, P8B, P9B dan P10B. Dengan dasar aspek psikomotor yang dinilai diberi kode P, untuk bangun kubus diberi kode K sedangkan balok diberi kode B. Penyusunan instrumen penilaian selesai, maka langkah selanjutnya adalah dilakukan penelaahan dan dikonsultasikan kepada expert judgement dimana para pakar maupun praktisi mencermati dan memberi masukan untuk perbaikan model. Expert Judgement dalam penelitian ini terdiri dari (1) Slamet Faizi, S.Pd, M.Pd, sebagai praktisi dari Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kabupaten Wonosobo. (2) Dr. Dafid Slamet Setiana, S.Si., M.Pd, (3) Dr. Muhammad Irfan, S.Si., M.Pd, keduanya Dosen Matematika, UST Yogyakarta (4) Roy Alexander dari unsur Psikolog. Pada pembuktian validitas isi (Azwar, 2013; Utsman, 2017), peneliti dapat menentukan banyaknya kategori rating yang dikehendaki. Banyaknya kategori rating mempengaruhi standar validitas isi yang ditentukan oleh Aiken. Banyaknya kategori rating terkecil yang dirumuskan oleh Aiken adalah 2 dan terbanyak adalah 7 (Aiken, 1983). Penelitian ini menggunakan 4 kategori rating. Berdasarkan standar yang telah ditetapkan Aiken, standar minimal V Aiken untuk penelitian ini adalah 0.75 dengan probabilitas 0,041. Nilai rata-rata V-Aiken 0,9305 sehingga bisa disimpulkan bahwa instrumen penilaian sikap pada penggunaan lego dalam mata pelajaran matematika sekolah dasar adalah valid. Setelah dilakukan validasi ahli dengan hasil tidak perlu ada perbaikan. Langkah selanjutnya uji keterbacaan yang bertujuan untuk mengetahui apakah model instrumen penilaian afektif tersebut terdapat pernyataan-pernyataan yang tidak jelas atau sulit dipahami. Uji coba terbatas dilakukan oleh tiga guru kelas VI sekolah dasar dari SD Negeri Wonokerto, SD Negeri Lipursari dan SD Negeri 1 Jlamprang di Kecamatan Leksono. Hasil uji keterbacaan yakni merevisi kalimat butir pernyataan instrument ke 1, 2, 3, 5, 6, 7 dan 10.

Setelah uji keterbacaan maka dilanjutkan dengan uji coba agak luas diikuti oleh 250 siswa kelas VI sekolah dasar di wilayah Kabupaten Wonosobo. Data hasil ujicoba terbatas pertama dianalisis dengan koefisien korelasi skor dan grup masing-masing 1 dan 0.765. Skor tersebut menunjukkan bahwa memiliki korelasi yang kuat karena nilainya mendekati 1. Nilai signifikansi sebesar 0,000 mempunyai arti bahwa tingkat kebermaknaan yang signifikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Taylor (1990) bahwa untuk mengetahui derajat kekuatan 2 variabel yang berskala interval atau rasio dan memiliki distribusi data yang normal, dimana dengan uji akan menghasilkan nilai koefisien korelasi yang nilainya berkisar antara -1, 0 dan 1. Selanjutnya dilakukan uji validitas konstruk dilakukan untuk jumlah responden 250 peserta didik (N=250) terhadap 10 butir pernyataan yang valid. Uji validitas konstruk menggunakan analisis faktor melalui aplikasi SPSS versi 26. Hasil analisis KMO adalah sebesar 0.604, yang artinya > 0.5 dan signifikansi dari *Bartlett's Test of Sphericity* sebesar 0.000 yang sudah memenuhi kriteria < 0.05 . Nilai KMO and Bartlett's test untuk korelasi antar variabel adalah > 0.5 dengan signifikan < 0.05 . Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh (Meyer et al., 1977). Skor tersebut menunjukkan bahwa variabel dan sampel yang digunakan memungkinkan untuk dilakukan analisis lebih lanjut. Untuk skor MSA semua butir pernyataan bernilai > 0.5 dengan skor terendah 0.524 dan tertinggi 0.698. Aspek *communalities* menunjukkan 10 butir pernyataan memenuhi persyaratan komunalitas yaitu lebih besar dari 0,5.

Selanjutnya *Extraction Sums Of Squared Loadings* menunjukkan ada empat faktor yang terbentuk. Dari hasil analisis pada tabel diatas dapat dilihat bahwa total lima faktor mampu menjelaskan variable sebesar 61,832%. Karena angka kumulatif $> 60\%$, maka pembentukan faktor pada pengembangan instrumen penilaian sikap pada penggunaan lego dalam mata pelajaran matematika sekolah dasar ini sudah memadai. Selain menggunakan data tersebut, factor yang terbentuk juga dapat dilihat pada scree plot.



Dari analisis *Rotated Component Matrix* Selanjutnya untuk menentukan masing masing variabel independen akan masuk kedalam suatu faktor ditentukan dengan melihat nilai korelasi terbesar pada *Rotated Component Matrix*. Korelasi yang paling besar menunjukkan bahwa variabel lebih cocok masuk pada *Component matrix* yang bersangkutan (McCoach et al., 2013). Berdasarkan tabel *Rotated Component Matrix* masing masing variabel independen masuk kedalam empat factor yang terbagi dalam factor (1) P2B, P3B, P4B (2) P1K, P2K, (3) P3K, P4K, P5K (4) P1B, P5B.

Uji berikutnya ialah reliabilitas butir. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Mardapi (2008) yang menyatakan bahwa Reliabilitas butir dinyatakan dalam koefisien reliabilitas Cronbach's Alpha antara 0-1,00. Butir dikatakan reliabel bila angka Cronbach's Alpha $\geq 0,7$ (Ursachi et al., 2015). Semakin tinggi koefisien reliabilitasnya mendekati angka 1 artinya semakin reliabel. Hasil uji reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 1. Reliabilitas Instrumen Penilaian Sikap

No	Koefisien Alpha	Jumlah Item
1	0,602	10

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa dari 10 butir instrumen didapatkan nilai *cronbach's alpha* sebesar 0,602. Hulin et al. (2001) mengatakan bahwa "...A general accepted rule is that of 0.6-0.7 indicates an acceptable level of reliability, and 0.8 or greater a very good level. However, values higher than 0.95 are not necessarily good, since they might be an indication of redundancy...". Dari pernyataan tersebut, maka skor diterima dan reliabel. Mengapa skor Cronbach alpha tersebut rendah namun penelitian masih dilanjutkan? Hal ini mungkin terjadi karena pertanyaan yang terlalu sedikit atau korelasi yang rendah antar butir pernyataan (Tavakol & Dennick, 2011). Disimpulkan bahwa instrumen penilaian sikap pada penggunaan lego dalam mata pelajaran matematika sekolah dasar adalah reliabel.

Setelah melakukan uji terbatas, maka dilakukan uji luas. Uji luas dengan 34 butir pernyataan dari tujuh indikator diikuti oleh 500 siswa kelas VI sekolah dasar di wilayah Kabupaten Wonosobo. Output KMO tampak pada table berikut:

Tabel 2. Hasil Uji KMO and Bartlett's Test

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.616
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	675.792
df	45	
Sig.	.000	

KMO 0,616 uji luas lebih tinggi dibandingkan uji terbatas dan signifikansi 0.000 maka butir

pernyataan dalam instrument penilaian psikomotor dapat dianalisa lebih dalam dengan analisis factor. Nilai MSA pada semua butir intrumen juga sudah melebihi 0.5.

Tabel 3. Hasil Uji MSA dari *Anti-image Correlation*

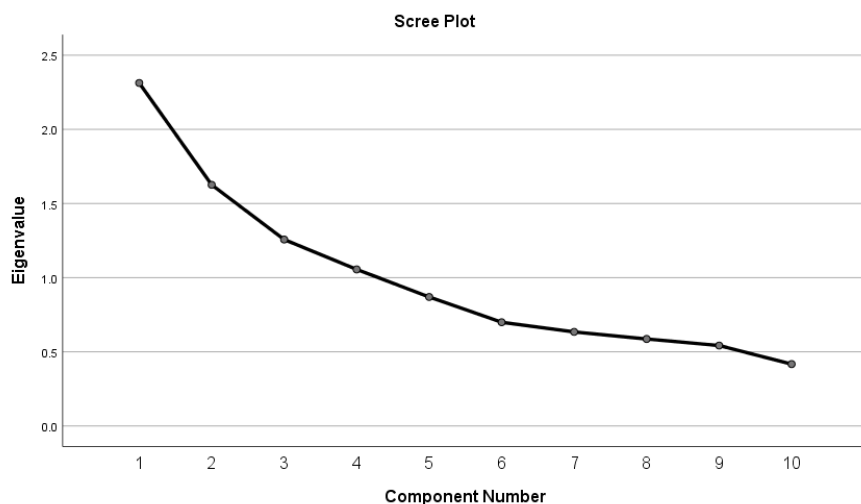
Butir	Skor MSA	Keterangan	No.	Butir	Skor MSA	Keterangan
P1K	.635	Valid	6	P6B	.510	Valid
P2K	.669	Valid	7	P7B	.623	Valid
P3K	.717	Valid	8	P8B	.620	Valid
P4K	.593	Valid	9	P9B	.663	Valid
P5K	.616	Valid	10	P10B	.538	Valid

Skor *communalities* semua butir pernyataan memiliki skor >0.5 . Eigenvalues dapat dilihat pada tabel *Total Variance Explained*. Ada dua macam analisis penjelasan varian yaitu *Initial Eigenvalues* dan *Extraction Sums Of Squared Loadings*. *Initial Eigenvalues* menunjukkan faktor yang terbentuk sedangkan *Extraction Sums Of Squared Loadings* menunjukkan jumlah varian yang diperoleh. Dalam pengembangan ini terbentuk 4 faktor dengan syarat bahwa nilai *Initial Eigenvalues* harus ≥ 1 . Besarnya varians dapat diterangkan oleh keempat faktor dapat dilihat pada tabel berikut:

Table 4. Initial Eigenvalues

Component	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.313	23.127	23.127
2	1.626	16.257	39.385
3	1.257	12.569	51.954
4	1.055	10.555	62.508

Output tabel Total Variance Explained Uji Luas menunjukkan bahwa faktor yang terbentuk sebanyak 4 faktor yang mempunyai nilai eigenvalues 2.313, 1.626, 1.257 dan 1.055. Sesuai dengan definisi eigenvalues, berarti kita dapat mengatakan bahwa faktor-1 beranggotakan 2.313 variabel dan faktor-2 beranggotakan 1.626 variabel. Factor ke-3 beranggotakan 1.257 variabel dan factor keempat beranggotakan 1.055 variabel. Sedangkan faktor yang mempunyai nilai eigenvalues < 1 , berarti tidak mempunyai anggota variabel pembentuk factor. Dan dari empat faktor yang terbentuk mampu menjelaskan variable sebesar 62,508 %. Karena angka kumulatif $>60\%$, maka pembentukan faktor pada pengembangan instrumen penilaian sikap pada penggunaan lego dalam mata pelajaran matematika sekolah dasar pada uji luas ini sudah memadai.



Factor yang terbentuk dalam uji ini juga dapat dilihat pada scree plot. dapat dilihat pada nilai titik *Component* yang memiliki nilai *Eigenvalue* >1 . Dari gambar *Scree Plot* di atas ada 4 titik *Component* yang memiliki nilai *Eigenvalue* >1 maka dapat diartikan bahwa ada 4 faktor yang dapat terbentuk.

Rotated Component Matrix menunjukkan variabel independen masuk kedalam setiap faktor. Yang paling berkorelasi dengan factor 1 adalah P2B, P3B dan P4B. yang berkorelasi kuat dengan factor 2 adalah P1K, P2K dan P3K. Yang berkorelasi ketat dengan factor 3 adalah variable P4K, dan P5K. Sementara itu yang berkorelasi kuat dengan factor 4 hanya P1B dan P5B.

Component Transformation Matrix				
Component	1	2	3	4
1	.500	.497	.551	.446
2	.764	-.558	-.296	.130
3	.384	.578	-.369	-.618
4	-.134	.328	-.687	.634

Tabel di atas menunjukkan bahwa pada component 1 nilai korelasi $0,5 > 0,551$, component 2: $0,764 > 0,5$ dan component 3: $0,578 > 0,5$ dan component 4 $0,634$. Karena semua component $> 0,5$ maka keempat faktor yang terbentuk dapat dikatakan tepat dalam merangkum sepuluh variabel yang ada.

Dari hasil uji reliabilitas, nilai cronbach's alpha yang kita peroleh sebesar 0,624, artinya kuesioner yang kita buat sudah reliabel karena lebih besar dari nilai 0,60 sehingga dapat disimpulkan kuesioner penelitian tersebut reliabel. Hasil uji realibilitas Cronbach's Alpha dapat dilihat pada table berikut:

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.624	10

Implementasi hasil pengembangan instrument dilaksanakan di SD Negeri 1 dan 6 Wonosobo yang masing-masing berjumlah 35 siswa atau total berjumlah 70 responden. Berikut hasil analisis deskriptif implementasi instrument penilaian psikomotor menggunakan SPSS 26:

Table Hasil Analisis Deskriptif Implementasi Instrument

Aspek	Skor
Banyak responden (N)	70
Skor minimum	30
Skor maksimum	40
Range	10
Mean	35,203
Standar deviasi (Std. dev)	0,302
Skewness	-0,055
Kurtosis	-0,919

Hasil output analisis analisis deskriptif menunjukkan bahwa jumlah responden sebanyak 70 ($N=70$), data yang hilang adalah 0, artinya semua responden dapat diproses. Dari 70 responden, nilai siswa terkecil 30 dan tertinggi 40 dengan range 10. Rata-rata nilai dari 70 responden adalah 35,03 dengan standar deviasi 2,531. Skewness dan kurtosis merupakan ukuran apakah skor kemampuan psikomotor didistribusikan secara normal atau tidak. Skewness untuk mengukur kemencengan data sementara kurtosis mengukur puncak dari distribusi data. Data dikatakan berdistribusi normal jika memiliki nilai Skewness dan Kurtois yang mendekati nol (Ferguson & Cox, 1993). Hasil output Skewness dan Kurtois pada SPSS 26 yang digunakan oleh peneliti menunjukkan nilai masing-masing -0.055 dan -0.919. sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan psikomotor berdistribusi secara normal.

Analisis selanjutnya dilakukan dengan kategorisasi hasil penilaian menggunakan skor, rerata dan simpangan baku. Data ini diperoleh dari skor keseluruhan yang diperoleh oleh responden. Untuk data yang diperoleh dari skala instrumen penilaian sikap afektif menggunakan kategorisasi yang disarankan oleh Djemari Mardapi (2012:162) sebagai berikut.

Tabel . Kategorisasi Komponen Sikap Gotong Royong

No.	Skor siswa	Kategori
1.	$X \geq X + 1.SDx$	Membudaya

2.	$\bar{X} + 1. SDx > X \geq \bar{X}$	Berkembang
3.	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1. SDx$	Mulai Terlihat
4.	$\bar{X} < X - 1. SDx$	Belum Terlihat

Interpretasi implementasi instrument penilaian psikomotor dilakukan yang dilakukan di SD Negeri 1 Wonosobo dan SD Negeri 6 WOnosobo yang masing-masing berjumlah 35 siswa. Sehingga banyak sampel untuk implementasi adalah 70 siswa. Hasil implementasi menunjukkan bahwa 32,9% sudah berkembang dan 54,3% mulai terlihat. Sementara hanya 4,3% yang membudaya. Sedangkan 8,6% siswa lainnya belum terlihat kemampuan psikomotor. Hasil implementasi sebagai berikut:

Tabel Hasil Implementasi		
Nilai	Jumlah Anak	Persentase
Membudaya	3	4,3
Berkembang	23	32,9
Mulai terlihat	38	54,3
Belum terlihat	6	8,6
	70	100

Penelitian pengembangan ini menghadirkan berbagai pengalaman bagi peneliti mulai sejak penyusunan sampai dengan implementasinya. Penggunaan lego sebagai media pembelajaran memberikan warna baru di dalam kelas. Setiap ruang kelas yang dikunjungi oleh peneliti sebagai tempat penelitian menyenangkan. Siswa *feel excited* dan *well prepared* ketika peneliti datang dan menyampaikan tujuan kegiatan pembelajaran. Respon siswa yang menakjubkan ketika peneliti mengeluarkan lego yang digunakan. Mereka tampak bahagia dan ingin menuangkan imajinasinya. Dalam pelaksanaannya siswa mau berkolaborasi (*collaboration*) dan berkompetisi (*competition*) dengan kelompok lain. Siswa juga mau menunjukkan kemampuannya dalam menggunakan lego. Menurut pengamatan peneliti, kepercayaan diri siswa meningkat karena secara tidak sadar siswa menemukan *excitement* dengan lego sebagai media yang menarik. Penggunaan lego untuk menilai kemampuan psikomotor siswa dalam pembelajaran matematika materi kubus dan balok menjadi salah satu bentuk implementasi metode *discovery learning*. Siswa seperti lupa bahwa mereka sedang belajar matematika. Kondisi ini berlawanan dengan kondisi awal yang menyatakan bahwa belajar matematika sulit dan tidak menyenangkan. Keterlibatan siswa dan persiapan guru yang matang untuk memilih lego sebagai media pembelajaran berhasil mengubah cara pandang siswa terhadap matematika dan suasana kelas menjadi menyenangkan.

Melalui *research-development* ini, peneliti semakin memahami bahwa aspek psikomotor masih sangat bisa di eksplorasi di setiap topik matematika bahkan untuk mata pelajaran yang lain. Dengan mengacu pada indikator pembelajaran yang ada di samping itu, harus memahami juga bahwa untuk mendapatkan penilaian psikomotor yang berkualitas harus dapat memberikan informasi yang memadai mengenai kompetensi atau indikator yang dinilai; memberikan umpan balik yang konstruktif dan penskoran bersifat akurat dan reliabel menggunakan rubric penilaian yang tepat. Rubrik penilaian psikomotor sebagai produk dalam penelitian ini

SIMPULAN

Penelitian pengembangan instrumen penilaian psikomotor pada penggunaan lego dalam mata pelajaran matematika sekolah dasar yang dilaksanakan di wilayah Kabupaten Wonosobo disimpulkan bahwa (1) penilaian aspek psikomotor di setiap sekolah berbeda terjadi karena belum ada instrument penilaian psikomotor yang baku, valid dan reliabel dari pemerintah, sekolah belum menggunakan teknologi lego untuk pembelajaran matematika, guru dominan menilai ranah kognitif siswa dibandingkan psikomotor dan guru menilai psikomotor siswa melalui pengamatan secara kelompok atau klasikal (2) peneliti telah menyusun instrument penilaian psikomotor yang valid dan reliabel terdiri dari 10 butir pernyataan. Uji validitas konstruk dengan analisis faktor tersebut bernilai $KMO\ 0,616 > 0,5$, $sig\ 0,000 < 0,05$ dengan *Initial Eigenvalues Commulative* 61,% > 62,508% dan terbentuk 4 faktor dan mempunyai nilai reliabilitas sebesar

0,624. Hasil tersebut juga memperkuat bahwa taksonomi Dave tepat digunakan untuk mengukur kemampuan psikomotor siswa sekolah dasar (3) implementasi instrument penilaian afektif pada penggunaan lego dalam mata pelajaran matematika sekolah dasar Kabupaten Wonosobo diperoleh hasil nilai sikap dalam kategori mulai terlihat dan berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1983). Number of response categories and statistics on a teacher rating scale. *Educational and Psychological Measurement*, 43(2), 397–401.
- Anderson, L. (2000). *Bloom's Revised Taxonomy : Cognitive , Affective , and Psychomotor*.
- Armstrong, R. J., & others. (1970). *Developing and Writing Behavioral Objectives*.
- Azwar, S. (2013). *Sikap Manusia* (2nd ed.). Pustaka Pelajar.
- Battista, M. T. (2004). Applying cognition-based assessment to elementary school students' development of understanding of area and volume measurement. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 185–204.
- Buckley, C. (2015). Conceptualising plagiarism: using Lego to construct students' understanding of authorship and citation. *Teaching in Higher Education*, 20(3), 352–358. <https://doi.org/10.1080/13562517.2015.1016418>
- Classroom Solutions for STEM and STEAM | LEGO® Education. (n.d.). Retrieved January 9, 2022, from <https://education.lego.com/en-us/>
- CTL, C. for T. and L. (2013). *Bloom's Taxonomy Affective Domain*. 2013.
- Dettmer, P. (2005). New blooms in established fields: Four domains of learning and doing. *Roeper Review*, 28(2), 70–78. <https://doi.org/10.1080/02783190609554341>
- Dudung, A. (2018). *Penilaian psikomotor* (KARIMA (Ed.); I). KARIMA.
- Elfira, E., & Girsang, B. M. (2021). *Effect of compiling LEGO ® Play on sensory and motor skills in Toddlers*. 1(3), 1–6.
- Hammer, D. (1997). Discovery learning and discovery teaching. *Cognition and Instruction*, 15(4), 485–529.
- Hamzah, S. H. (2012). Aspek Pengembangan Peserta Didik: Kognitif, Afektif, Psikomotorik. *Dinamika Ilmu*, 12(1), 1–22.
- Harrow, A. J. (1972). *A taxonomy of the psychomotor domain: A guide for developing behavioral objectives*. Longman Publishing Group.
- How to Use LEGO Bricks in Homeschooling - That Brick Life. (2020). April 28. <https://thatbricklife.com/how-to-use-lego-bricks-homeschooling/>
- Hulin, C., Netemeyer, R., & Cudeck, R. (2001). Can a Reliability Coefficient Be Too High? *Journal of Consumer Psychology*, 10(1), 55–58.
- James, A. R. (2013). Lego Serious Play: a three-dimensional approach to learning development. *Journal of Learning Development in Higher Education*, 6. <https://doi.org/10.47408/jldhe.voi6.208>
- Kemdikbud. (2016). *Juknis Panduan Penilaian K13 Permendikbud No. 23 Tahun 2016 Revisi 2017*. 021, 11. <http://ditpsd.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2017/06/Panduan-Penilaian-untuk-Sekolah-Dasar.pdf>
- Kemdikbud. (2019). Panduan Penilaian Kinerja (Performance Assessment). *Kemdikbud*, 59.
- Kemdiknas. (2007). Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2007. *Permendiknas*, September, 119–122.
- Kemendikbud. (2016). *Modul 05 Penilaian Hasil Belajar*.
- Krathwohl, D. R. (1964). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. *Affective Domain*.
- Lake, B. (2021). *Tools for Schools Winner keeps kids learning with LEGOS*. https://www.wxow.com/archive/tools-for-schools-winner-keeps-kids-learning-with-legos/article_b6dcc995-d743-57f7-8616-474f648f0227.html
- Lucy Bunda. (2010). Mendidik sesuai dengan minat dan bakat anak (Painting Your Children's Future). In *Painting your children's future/ Bunda Lucy* (p. 67). Tangga Pustaka.
- Mardapi, D. (2008). Teknik penyusunan instrumen tes dan nontes. In *Yogyakarta: Mitra Cendekia* (Vol.

- 127). Parama Publishing.
- Mardapi, D. (2017). *Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi Pendidikan* (2nd ed.). Parama Publishing.
- Mardapi, D. (2018). *Penilaian afektif: dilengkapi contoh instrumen dan hasil penilaian pada pembelajaran tematik* (A. Setiawan (Ed.); 1st ed.). Parama Publishing.
- Marliza. (2015). PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN AFEKTIF UNTUK MENGUKUR SIKAP SISWA TERHADAP NILAI ATAU NORMA YANG BERHUBUNGAN DENGAN MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI INDONESIA. *Jurnal Biotik*, 3(8), 88–89. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Mccoach, D. B., Gable, R. K., & Madura, J. P. (2013). *Instrument Development in the Affective Domain*.
- Mentzel, T. Q., Lieverse, R., Levens, A., Mentzel, C. L., Tenback, D. E., Bakker, P. R., Daanen, H. A. M., & Van Harten, P. N. (2016). Reliability and validity of an instrument for the assessment of bradykinesia. *Psychiatry Research*, 238, 189–195.
- Meyer, E. P., Kaiser, H. F., Cerny, B. A., & Green, B. F. (1977). MSA for a special spearman matrix. *Psychometrika*, 42(1), 153–156. <https://doi.org/10.1007/BF02293753>
- Mifroh, N. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dan Implementasinya Dalam Pembelajaran di SD/MI. *JPT: Jurnal Pendidikan Tematik*, 1(3), 253–263. <https://siducat.org/index.php/jpt/article/view/144>
- Mouratoglou, N. (2018). LEGO®, Learning And Facilitation: A Reflective Approach. *International Journal of Management and Applied Research*, 5(4), 281–289. <https://doi.org/10.18646/2056.54.18-021>
- Ng, D., Liang, Y., Ng, F., & Yun, J. (2021). *Journal of Applied Learning & Teaching Investigating the use of LEGO ® Bricks in education and training : A systematic literature review*. 4(1), 107–113.
- Nurgiyantoro, B. (2001). *Penilaian dalam pengajaran bahasa dan sastra*. BPFE-Yogyakarta.
- Poon, S. (2019). *LEGO as a Learning Enabler*. 17(December 2018).
- Priatna, B. A. (2008). Instrumen penelitian. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(November), 1–22. file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196412051990031-BAMBANG_AVIP_PRIATNA_M/Makalah_November_2008.pdf
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. T. (2010). 21st-century” skills. *American Educator*, 17(1), 17–20.
- Rubin, R. B. (1985). The validity of the communication competency assessment instrument. *Communications Monographs*, 52(2), 173–185.
- Saputri, N., Adlim, A., & Inda Rahmayani, R. F. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian Psikomotorik Untuk Praktikum Kimia Dasar. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 3(2), 114–124. <https://doi.org/10.15575/jtk.v3i2.3444>
- Selvianiresa, D. (2017). Kesulitan Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Nilai Tempat Mata Pelajaran Matematika Di Kelas I Sd. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(1), 65. <https://doi.org/10.23969/jp.v2i1.451>
- Simpson, E. (1971). Educational objectives in the psychomotor domain. *Behavioral Objectives in Curriculum Development: Selected Readings and Bibliography*, 60(2), 1–35.
- Solomon, G. (2003). Project-based learning: A primer. *Technology and Learning-Dayton-*, 23(6), 20.
- Suárez-Gómez, A. D., & Pérez-Holguín, W. J. (2020). Physical visualization of math concepts using lego mindstorms. *Journal of Technology and Science Education*, 10(1), 72–86. <https://doi.org/10.3926/jotse.788>
- Subagis, J. (2021). Discovery learning rise student’s activeness and understanding compound figure area. *Journal of Physics: Conference Series*, 1957, 12014. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1957/1/012014>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*.
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach’s alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53.
- Taylor, R. (1990). Interpretation of the Correlation Coefficient: A Basic Review. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*, 6(1), 35–39. <https://doi.org/10.1177/875647939000600106>
- The Lego Group. (2012). *Lego Progress Report 2012*.
- Triyanto, T., & Fadhillah, N. (2018). Penguatan nilai-nilai Pancasila di sekolah dasar. *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, 15(2), 161–169. <https://doi.org/10.21831/jc.v15i2.20709>

- Ursachi, G., Horodnic, I. A., & Zait, A. (2015). How Reliable are Measurement Scales? External Factors with Indirect Influence on Reliability Estimators. *Procedia Economics and Finance*, 20(15), 679–686. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00123-9](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00123-9)
- Utami, S., Qur, N., & R, E. K. (2008). Bermain Lego Meningkatkan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini Prasekolah (4-5 Tahun). *Jurnal Keperawatan*.
- Utsman. (2017). Validitas Dan Reliabilitas Untuk Mengevaluasi Mutu Penelitian. *Jurnal Unnes*, October, 1–14.
- Wood, D. F. (2003). Problem based learning. *Bmj*, 326(7384), 328–330.
- Zion, M. ichal, & Sadeh, I. (2007). Curiosity and open inquiry learning. *Journal of Biological Education*, 41(4), 162–169.