

Mainan Mekanikal Edukatif sebagai Upaya Peningkatan Kecerdasan Visual-Spasial Siswa TK Pelangi Nusantara Semarang

Imam Syafa'at^{1*}, Gilar Pandu Annanto¹, Linda Indiyarti Putri²

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Gedung D, Jl. Menoreh Tengah X/22 Kampus Unwahas, Sampangan, Semarang

²Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Fakultas Agama Islam, Universitas Wahid Hasyim

Gedung C, Jl. Menoreh Tengah X/22 Kampus Unwahas, Sampangan, Semarang

e-mail: [*imamsyafaat@unwahas.ac.id](mailto:imamsyafaat@unwahas.ac.id)

Abstrak. Kecerdasan visual-spasial memiliki keterkaitan dengan kemampuan untuk membaca arah, warna, dan ruang secara akurat. Dalam upaya pengembangan kecerdasan visual-spasial siswa, TK Pelangi Nusantara telah menyediakan beberapa fasilitas mainan namun dirasa cepat membosankan dan kurang interaktif. Oleh sebab itu diperlukan sebuah permainan baru yang mampu memberikan tidak hanya kesenangan tetapi juga kaya akan nilai-nilai edukasi. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan merancang sekaligus membuat puzzle berupa mainan mekanikal edukatif berupa puzzle marble machine. Secara prinsip, permainan berbasis gerakan cam dan roda gigi ini menggerakkan kelereng agar bisa terus berputar dari batang penggerak bawah menuju ke atas. Mainan yang dilengkapi dengan warna-warni ini sekaligus melatih siswa dalam mengenali urutan warna pelangi. Hasil kegiatan pengabdian ini adalah telah dilakukan perancangan dan pembuatan alat menggunakan mesin 3D printer. Sosialisasi tentang dasar-dasar kecerdasan visual spasial dan penggunaan alat kepada para guru telah diselenggarakan dengan antusiasme yang tinggi. Dalam kegiatan ini juga telah diserahkan puzzle kepada pihak sekolah untuk dapat dipergunakan sebagai bagian dari proses pembelajaran.

Kata kunci: kecerdasan, mainan, mekanikal edukatif, puzzle, visual-spasial

Abstract. The capacity to read direction, color, and space accurately is linked to visual-spatial intelligence. Pelangi Nusantara Kindergarten has offered numerous toy facilities in order to promote students' visual-spatial intelligence, but they rapidly become monotonous and inactive. As a result, a new game is developed that is both entertaining and educative. This community service project attempts to design and build instructional mechanical puzzles, namely games of marble machine puzzles. The marble is kept spinning from the bottom drive rod to the top drive rod in this game based on the movement of cams and gears. This bright toy also teaches kids how to recognize the rainbow's colors in order. As a result of this service activity, tools have been designed and manufactured utilizing 3D printers. The employment of tools for teachers and the socialization of the fundamentals of visual-spatial intelligence have been carried out with great enthusiasm. The puzzle from this activity has also been given to the school for use in the instructional process.

Keywords: intelligence, game, mechanical educative, puzzle, visual-spatial

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan semakin gencar dilakukan. Salah satu upaya itu adalah bagaimana meningkatkan kecerdasan para peserta didik. Kecerdasan didefinisikan sebagai sebuah kapasitas untuk menyelesaikan berbagai masalah dan merangkai proses penyelesaiannya dalam konteks yang beragam dan wajar (Sefrina, 2013). Kecerdasan dari manusia dapat dipengaruhi oleh berbagai informasi yang diterima dari lingkungan di sekitar mereka (Anjani dan Nurjanah, 2014). Kecerdasan manusia pada masa kanak – kanak didapatkan hampir 95% dari penglihatan, sentuhan, dan juga pendengaran (Greene, 2005). Menurut Gardner (2011), kecerdasan manusia terdiri dari 8 jenis yaitu kecerdasan logika–matematika, kecerdasan linguistik, kecerdasan naturalis, kecerdasan kenestetik, kecerdasan musikal, kecerdasan interpersonal, kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan visual-spasial.

Kecerdasan visual-spasial merupakan salah satu jenis kecerdasan yang sangatlah penting dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan kecerdasan visual-spasial dapat membantu anak dalam berbagai hal seperti menemukan gagasan dalam memecahkan

suatu masalah yang dihadapi dengan kreativitas. Kecerdasan tipe ini juga dapat meningkatkan daya ingat anak (Musfiroh, 2014). Kecerdasan visual-spasial memiliki keterkaitan dengan kemampuan untuk membaca arah, warna, dan ruang secara akurat. Untuk melakukan stimulasi kecerdasan visual, salah satunya dapat dilakukan dengan program seperti menyusun balok serta merangkai puzzle (Prasetyoningrom dan Shaifuddin, 2015). Beberapa penelitian seputar kecerdasan visual-spasial pada anak usia TK seperti dalam Abidin dan Kurniawati (2020), Tadzkirah (2020), dan Pa'indu dkk (2020). Sedangkan Achdiyat dan Utomo (2017) mengkaji kecerdasan visual-spasial pada siswa sekolah menengah pertama. Sebagian besar literatur tersebut menampilkan permainan konvensional seperti menempel kolase dan permainan balok.

Salah satu tempat yang sangat berpengaruh dalam proses perkembangan kecerdasan anak adalah sekolah. Hal ini dikarenakan dalam lingkungan sekolah, anak-anak akan mendapatkan beragam jenis interaksi baik dari rekan sekolahnya, guru, maupun sarana dan prasarana yang terdapat didalam sekolah. Taman Kanak Kanak (TK) Pelangi Nusantara yang merupakan mitra dalam kegiatan ini, merupakan salah satu sekolah pra dasar yang menyadari akan pentingnya pengembangan kecerdasan siswa pada usia ini. TK Pelangi Nusantara berdiri pada tahun 2015, dibawah naungan Yayasan Mutiara Pelangi Nusantara. Oleh pendirinya, TK ini didirikan dengan sebuah konsep "De Rumah Playground" yaitu tempat bermain yang menyenangkan. Mainan-mainan yang tersedia di TK Pelangi Nusantara masih terhitung permainan konvensional seperti puzzle, lego, dan balok huruf. Permainan ini dirasa cepat membuat bosan dan kurang interaktif. Sebagai contoh permainan puzzle, dimana ketika puzzle selesai terangkai tidak ada lagi yang bisa membuat siswa tertarik lebih jauh ataupun pada permainan lego yang mana hanya berfokus pada nilai konstruktif saja.

Melihat serangkaian studi pustaka dan permasalahan yang ada di mitra, perlu kiranya dirancang sebuah permainan baru yang mampu memberikan tidak hanya kesenangan tetapi juga kaya akan nilai-nilai edukasi. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan merancang sekaligus membuat *puzzle* berupa mainan mekanikal edukatif berupa *puzzle marble machine* dengan diiringi penguatan wawasan tenaga pendidik mengenai kecerdasan visual-spasial. Perancangan *puzzle* menggunakan perangkat lunak *computer-aided design* (CAD) dan proses manufakturnya menggunakan mesin cetak 3 dimensi (*3D printer*).

2. METODE PENGABDIAN

Kegiatan ini diawali dengan studi literatur tentang mainan yang dipakai di TK dalam hubungannya dengan kecerdasan visual-spasial. Studi lapangan khususnya survei di lokasi diperlukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada. Setelah tahap ini dilakukan, dilanjutkan dengan perancangan mainan. Proses dilanjutkan dengan pencetakan alat permainan setiap komponen dan dilanjutkan dengan perakitan. Tahap selanjutnya adalah sosialisasi tentang kecerdasan visual-spasial dan pengenalan purwarupa mainan mekanikal edukatif berupa *puzzle marble machine* kepada para guru TK. Sosialisasi ini juga untuk mendapatkan *feedback* hasil rancangan. Tahap akhir kegiatan adalah serah terima alat. Kegiatan ini bertempat di TK Pelangi Nusantara yang beralamat di Jl. Dewi Sartika Raya no.2 RT.01 RW.05, Kelurahan Sukorejo, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang. Rangkaian kegiatan pengabdian dalam kurun waktu bulan April sampai November 2021.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

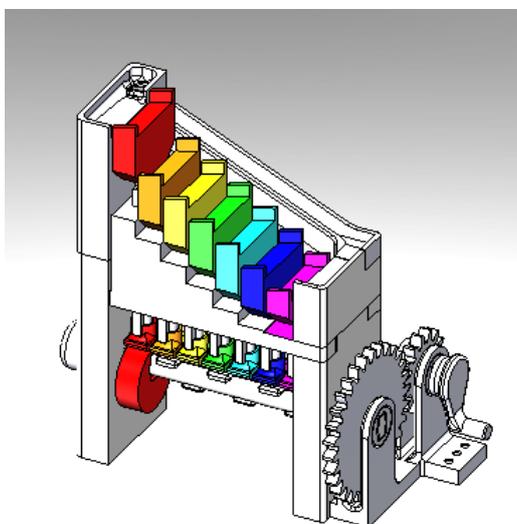
3.1 Perancangan permainan mekanikal edukatif *puzzle marble machine*

Permainan mekanikal edukatif *puzzle marble machine* merupakan sebuah permainan yang didesain untuk dapat merangsang keingintahuan anak melalui media warna, bentuk, dan juga mekanisme. Mainan ini merupakan suatu gabungan konsep dari permainan *puzzle* dan lego. Kegiatan ini diawali dengan studi literatur dan studi lapangan. Studi ini berfungsi untuk mendapatkan informasi mengenai spesifikasi dari alat yang akan dibuat. Dari hasil

studi ini diketahui bahwa untuk permainan anak usia dini, komponen tidak boleh berukuran terlalu kecil, tidak terlalu susah dalam pengoperasian, berwarna mencolok, serta mampu untuk memicu rasa keingintahuan dari anak. Berdasarkan informasi ini, ditetapkanlah beberapa spesifikasi sebagai berikut:

1. Ukuran minimum dari setiap komponen yang digunakan dalam permainan adalah 15 mm.
2. Agar pengoperasian mudah, maka disetiap sambungan menggunakan magnet neodmium.
3. Warna dari setiap komponen mengikuti warna dari pelangi.
4. Penambahan beberapa ukuran transmisi sederhana untuk memanipulasi gerakan.

Berdasarkan spesifikasi yang ditetapkan, dilanjutkan menuju proses perancangan dengan bantuan program komputer. Pada tahap ini spesifikasi yang telah disusun direalisasikan kedalam bentuk 3D. Perancangan mainan menggunakan CAD (Howard dan Musto, 2019). Setelah perancangan dilanjutkan dengan analisis. Analisis disini mencakup proses manufaktur, peralatan cetak / *printer*, bahan *filament* yang dipakai, dan hal teknis lainnya. Jika fungsi sudah sesuai, pembuatan program cetak dengan *G-code* untuk pencetak di atas mesin 3D *printer*. Jika masih ada ketidaksesuaian fungsi, perancangan diulangi lagi. Proses perancangan permainan mekanikal edukatif *puzzle marble machine* seperti diperlihatkan dalam Gambar 1.

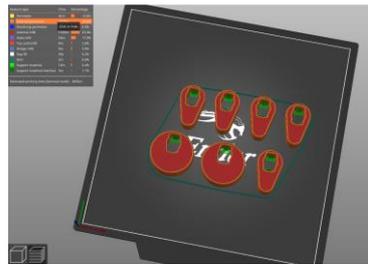


Gambar 1. Rancangan *puzzle marble machine*

3.2 Pembuatan purwarupa permainan mekanikal edukatif *puzzle marble machine*

Setelah desain telah jadi, dilakukan proses pembuatan purwarupa permainan mekanikal edukatif *puzzle marble machine* menggunakan metode additive manufacturing berbasis 3D printing. Pada bagian ini setiap komponen yang telah digambar akan dirubah kedalam sebuah bentuk gcode agar dapat dibaca oleh mesin 3D printing. Perubahan ekstensi ini menggunakan bantuan dari software slicer. Gambar 2 merupakan tampilan sebagian komponen dari *puzzle marble machine* yang tengah dilakukan proses slicing pada gambar 2(a) dan beberapa komponen *puzzle marble machine* yang telah dicetak 2(b).

Proses slicing dilakukan setelah desain berfungsi. File gcode dari software CAD diintegrasikan kedalam command 3D printing untuk dapat dilakukan proses pencetakan. Material yang digunakan sebagai bahan dasar komponen adalah poly-lactic acid (PLA). Gambar 3 menunjukkan *puzzle marble machine* yang telah terangkai dan ditampilkan pada saat sosialisasi di depan guru TK tanggal 9 Oktober 2021.



(a) Proses *slicing* pada sebagian komponen *puzzle marble machine*



(b) Beberapa komponen *puzzle marble machine* yang telah dicetak

Gambar 2. Proses sebagian komponen dari *puzzle marble machine* di 3D printer



Gambar 3. Purwarupa *puzzle marble machine* setelah dirakit

3.3 Sosialisasi mengenai jenis kecerdasan visual spasial pada anak dan bagaimana cara mengenalinya

Sosialisasi ini diadakan pada tanggal 9 Oktober 2021 dengan pembicara utama adalah Linda Indiyarti Putri. Pada sosialisasi ini, guru-guru diajak untuk berdiskusi mengenai pentingnya kecerdasan visual-spasial dalam tumbuh kembang anak serta cara untuk mengenali anak yang memiliki kecenderungan kecerdasan visual spasial lebih dibanding rekannya. Acara diikuti dengan antusiasme yang tinggi dari pihak TK Pelangi Nusantara dengan ditunjukkan aktifnya diskusi antara kedua belah pihak. Gambar 4 menunjukkan kondisi pada saat sosialisasi berjalan.



Gambar 4. Sosialisasi mengenai kecerdasan visual spasial

3.4 Sosialisasi awal cara bermain menggunakan permainan mekanikal edukatif *puzzle marble machine*

Pengenalan permainan mekanikal edukatif *puzzle marble machine* disampaikan oleh Gilar Pandu Annanto. Pada sesi ini, guru-guru dikenalkan dengan *puzzle marble machine*

dari komponen hingga cara kerjanya. Sesi ini diikuti dengan antusiasme yang tinggi juga dari pihak TK Pelangi Nusantara dengan ditunjukkannya keikutsertaan aktif para guru dalam mencoba untuk melakukan proses bongkar-pasang permainan *puzzle marble machine*. Gambar 5 memperlihatkan keikutsertaan guru-guru TK Pelangi Nusantara dalam mencoba permainan mekanikal edukatif *puzzle marble machine*.



Gambar 5. Para guru sedang mencoba permainan *puzzle marble machine*

3.5 Serah terima *puzzle marble machine*

Gambar 6 memperlihatkan serah terima mainan *puzzle marble machine*. Kegiatan ini dilakukan pada tanggal 20 November 2021 bertempat di kelas TK Pelangi Nusantara Semarang. Telah diserahkan 2 unit mainan dari ketua tim pengabdian masyarakat Imam Syafa'at kepada ketua Yayasan Mutiara Pelangi Nusantara, Sri Kusmiyati yang didampingi kepala TK, Nurun Nikmah. Sebelum serah terima dilakukan, dilaksanakan kegiatan merangkai puzzle oleh para guru. Disamping itu, paparan tentang dasar-dasar elemen mesin dalam mainan mekanikal edukatif ini dilakukan oleh ketua tim. Kegiatan ini tidak sampai kepada evaluasi kecerdasan visual-spasial siswa terhadap pengaruh dari alat yang telah dihibahkan.



Gambar 6. Serah terima *puzzle marble machine* dari ketua tim pengabdian kepada ketua Yayasan Pelangi Nusantara didampingi Kepala TK

4. SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang peningkatan kecerdasan visual-spasial melalui permainan mekanikal edukatif telah selesai dilakukan. Alat hasil rancangan berupa *puzzle marble machine* telah berhasil dibuat dan dihibahkan kepada mitra. Kegiatan yang telah terlaksana antara lain: perancangan alat, pembuatan purwarupa *puzzle*, dan sosialisasi tentang kecerdasan visual-spasial terhadap guru TK. Kegiatan yang lainnya berupa paparan tentang dasar-dasar elemen mesin dalam mainan mekanikal edukatif,

sosialisasi awal tentang penggunaan mesin terhadap guru TK, dan serah terima alat. Kegiatan ini terbatas hanya pada hal-hal yang telah disebutkan di atas, tidak sampai analisis dan evaluasi kecerdasan siswa setelah adanya *puzzle* ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini didukung oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Wahid Hasyim tahun 2021 melalui kontrak nomer: 056/LPPM-UWH/PENGABDIAN/KOMPETITIF/DIPA-UWH/2021. Ucapan terima kasih atas fasilitasnya sehingga *puzzle marbel machine* tercatat sebagai Hak Kekayaan Intelektual dari Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia RI nomer: EC00202205038 tanggal 20 Januari 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, R, Kurniawati. (2020) 'Meningkatkan Kecerdasan Visual Spasial pada Anak Usia Dini Melalui Permainan Puzzle Cross Road Map'. *Pedagogi* 6(1), pp 83-98.
- Achdiyat, M., Utomo, R. (2017) 'Kecerdasan Visual-Spasial, Kemampuan Numerik, dan Prestasi Belajar Matematika'. *Jurnal Formatif* 7(3), pp. 234-245.
- Anjani, D. A., Nurjanah, S. (2014) 'Permainan puzzle mempengaruhi perkembangan kecerdasan visual-spatial anak usia 4-5 tahun di TK Al-Fath Desa Keboan Anom Gedangan Sidoarjo'. *Journal of Health Sciences* 7(2), pp. 51-58.
- Gardner, H. E. (2011) *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Hachette UK.
- Greene, L. (2005) *Mengembangkan Multiple Inteliligence*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Howard, W.E., Musto, J.E. (2019) *Introduction to Solid Modeling using SolidWorks 2018*, McGraw Hill Education.
- Musfiroh, T. (2014) *Pengembangan Kecerdasan Majemuk: Hakikat Kecerdasan Majemuk (Multiple Intelegences)*, Universitas Terbuka, Jakarta.
- Pa'indu, S., Sinaga, R., Keriapy, F. (2020) 'Studi Kecerdasan Visual-Spasial pada Anak Usia 5-6 Tahun Melalui Sentra Balok'. *Shamayim: Jurnal Teologi dan Pendidikan Kristiani* 1(1), pp. 78-91.
- Prasetyoningrom, W., Shaifuddin, M. (2015) 'Meningkatkan Kecerdasan Visual Spasial pada Tema Pekerjaan Melalui Media Puzzle Gambar'. *Kumara Cendekia*, 3(4), pp. 367-374.
- Sefrina, A. (2013) *Deteksi Minat Bakat Anak Optimalkan 10 Kecerdasan pada Anak*. Media Pressindo, Yogyakarta.
- Tadzkirah. (2020) 'Pengaruh Bermain Konstruktif terhadap Kecerdasan Visual Spasial Anak di Taman Kanak-Kanak IT Nurul Fikri Makassar'. *Tematik*, Juni 2020 (6)1, pp. 1-7.